

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОЇ ОСВІТИ

Збірник науково-методичних праць

Випуск 3

В двох частинах

Частина 1

Харків – 2012

УДК 37.0(082)
ББК 74.00.я43
П 78

Редакційна колегія:

Головний редактор – **Ю. В. Холін**, доктор хімічних наук, професор;
Відповідальний секретар – **Т. О. Маркова**.

Члени редакційної колегії:

О. К. Дусавицький – доктор психологічних наук, професор;
Н. П. Крейдун – кандидат психологічних наук, професор;
В. Г. Пасинок – доктор педагогічних наук, професор;
Л. М. Яворовська – кандидат психологічних наук, доцент.

*Затверджено до друку рішенням Вченої ради
Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна
(протокол № 4 від 23 березня 2012 р.)*

П 78 **Проблеми сучасної освіти** : збірник науково-методичних праць. – Вип. 3. В 2 ч. :
Частина 1. – Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2012. – 140 с.
ISBN 978-966-623-869-9

У збірнику розглядаються як загальні проблеми сучасної освіти, так і методичні аспекти викладання у вищій школі. Низка статей присвячена використанню комп'ютерних технологій у навчальному процесі. Починаючи з цього випуску «Проблем сучасної освіти», ми запровадили рубрику «Випускні роботи слухачів школи педагогічної майстерності». Під цією рубрикою опубліковано кращі методичні розробки молодих викладачів університету, які підвищили кваліфікацію в школі педагогічної майстерності.

УДК 37.0(082)
ББК 74.00.я43

ISBN 978-966-623-869-9

© Харківський національний університет
імені В. Н. Каразіна, 2012
© Укл. Холін Ю. В., Маркова Т. О., 2012
© Дончик І. М., макет обкладинки, 2012

ЗМІСТ

1. Загальні проблеми сучасної освіти.....	4
Заика Е. В., Зуев И. А., Самулевич Т. Е. Развитие творческого мышления в системе развивающего образования: результаты экспериментальных исследований.....	4
Ковальова І. О. Феномен педагогічної іміджології.....	16
Красильникова Л. А., Мартыненко В. В., Самило С. М. Опыт биологического факультета по организации помощи студентам-первокурсникам в адаптации к обучению в вузе.....	24
Крейдун Н. П., Поливанова Е. Е., Яворовская Л. Н. Яновская С. Г. Креативность в профессиональном становлении психолога.....	31
Пасинок В. Г. Переконливе мовлення і педагогічна майстерність викладача.....	36
Холін Ю. В., Мальченко Г. І. Міжнародні хімічні олімпіади та участь у них команд України.....	45
2. Комп'ютерні технології.....	68
Баранник Т. В. Опыт освоения интернет-ресурсов в рамках спецкурса «Биоинформатика» для магистров.....	68
Васильева Л. В., Родионова А. А. Методы совершенствования системы контроля качества учебного процесса.....	75
Гарнык Л. П. IT-технологии и парадигма современного образования: концептуальные и методологические аспекты внедрения инноваций при создании комплексных мультидисциплинарных учебных курсов.....	81
Коренева І. В., Дубова О. А. Про створення інтерактивного посібника «Біологія» для іноземних студентів початкового етапу в ХНУ імені В. Н. Каразіна.....	90
Лазурик В. Т., Лазурик В. М., Васильєва Л. В., Кувакіна О. Є. Комп'ютерна експертна система аналізу результатів та прийняття рішень щодо поліпшення якості навчального процесу.....	95
Парфёнова Н. Д. Использование компьютерных технологий в преподавании курса «Комплексный анализ».....	101
Мацокин Д. В., Пахомова И. Н. Использование компьютерного моделирования в изучении спецкурса «Физические основы прочности и пластичности кристаллов».....	111
Шевченко В. Г. Комп'ютерні технології у навчальному процесі на кафедрі астрономії.....	120
Яковенко В. В. Інтегруюча роль інформатики у викладанні дисциплін на підготовчому факультеті для іноземних громадян.....	133

1. ЗАГАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОЇ ОСВІТИ У ВИЩІЙ ШКОЛІ

Е. В. Заука, И. А. Зуев, Т. Е. Самулевич

Развитие творческого мышления в системе развивающего образования: результаты экспериментальных исследований

Современное вузовское образование ориентировано на студентов, обладающих высоким уровнем творческого мышления. Однако большинство студентов не отличаются высоким уровнем творческого развития. Наши многолетние экспериментальные исследования свидетельствуют о том, что подлинным и эффективным источником формирования творческого мышления у школьников, в том числе и старшеклассников, является именно развивающее обучение (в отличие от традиционного), которое в последнее время занимает все более заметное место в общей системе школьного образования.

В Харьковском национальном университете имени В. Н. Каразина на протяжении 30 лет под руководством А. К. Дусавицкого проводятся исследования развития личности школьника в системе развивающего обучения В. В. Давыдова – Д. Б. Эльконина. Суть отличия развивающего обучения от традиционного – в том, что оно формирует учащегося как самостоятельного субъекта своей деятельности, целенаправленно развивая у него качественно новые возможности познавательной сферы личности, в том числе творческое мышление [1, 2].

Как известно, когнитивные процессы в структуре личности обеспечивают полноценный и всесторонний анализ предметов, явлений и хода учебной деятельности, что необходимо для принятия правильных решений, осуществления адекватных выборов в проблемных ситуациях и построения перспектив собственного развития.

В психологии развивающего образования более или менее исследовано развитие различных когнитивных процессов (мышления, памяти), однако гораздо менее изучено развитие креативных процессов и способностей личности, в структуре которых центральное место занимает творческое мышление.

Цели статьи – представить основные результаты исследований особенностей развития творческого мышления школьников (будущих студентов) в разных системах обучения – традиционной (ТО) и системе развивающего обучения (РО) – и показать, что именно РО создает наиболее благоприятные предпосылки для высокого уровня развития креативного потенциала будущего студента.

Изложение основного материала состоит из трех частей: 1) результаты исследования творческого мышления у школьников, обучающихся по традиционной и развивающей системам; 2) результаты исследования такой важной предпосылки креативности, как уровень развития репрезентативных систем школьников развивающего и традиционного обучения; 3) процедура игрового тренинга, в процессе которого создаются важные предпосылки для когнитивного и креативного развития школьников.

1. Результаты исследования творческого мышления у школьников разных систем обучения. Многолетние исследования показали возможности и закономерности развития основ теоретического мышления при реализации принципов системы развивающего обучения в младшем школьном возрасте. Однако, по мнению Давыдова В. В. и Кудрявцева В. Т., само по себе теоретическое мышление еще не объясняет проблему творчества [1, 6]. В. В. Давыдов полагал, что в процессе познания теоретическое мышление и продуктивное воображение выполняют единую функцию. Они позволяют человеку постигать универсальные принципы развития вещей и событий, превращать и осмысливать в соответствии с ними мир как целое. Система развивающего обучения, которая направлена на воспитание и развитие самостоятельной и творческой личности ребенка, дает возможность проследить этапы и механизмы развития творческого мышления. [1].

Была проведена диагностика развития воображения и анализа среди школьников 1 и 4 классов в обеих системах обучения – традиционной и развивающей. Для этого использована диагностическая методика «Композиция» Ю. А. Полуянова. Сравнительные результаты представлены на рис. 1 и 2.

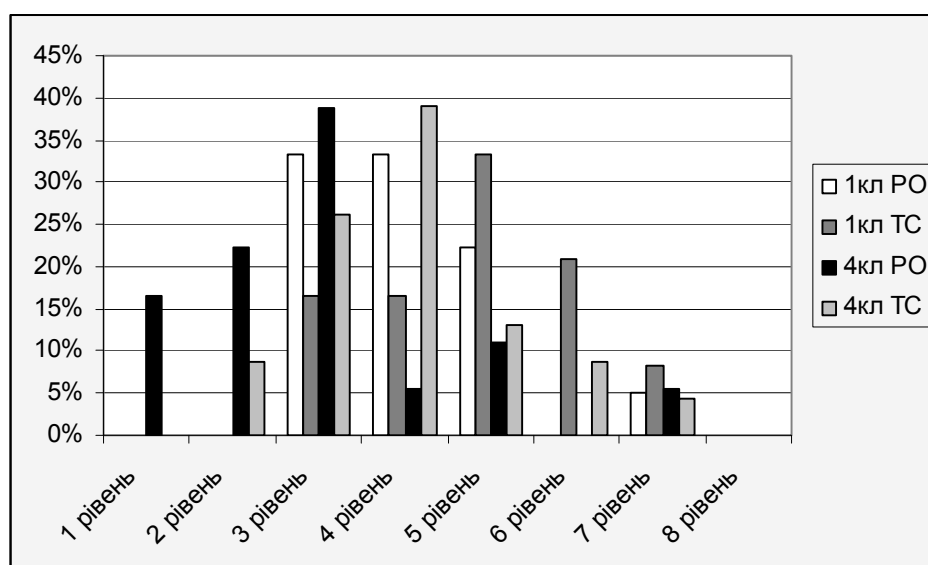


Рис 1. Показатели развития воображения в первых и четвертых классах системы развивающего обучения и традиционной системы образования

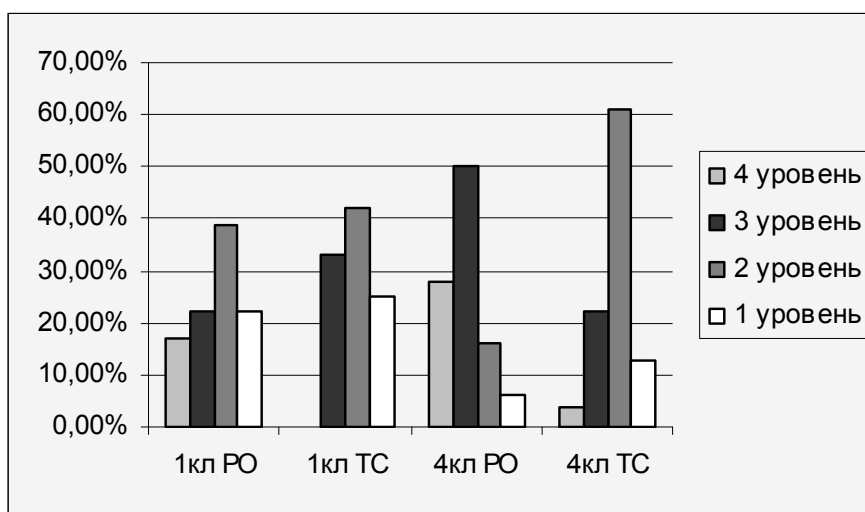


Рис. 2. Показатели уровня развития анализа первых и четвертых классов системы развивающего обучения и традиционной системы образования

2. Результаты исследования репрезентативных систем как предпосылки творческих способностей. В последнее время растет интерес исследователей к внутренним способам представления воспринимаемой информации – репрезентации [4, 5]. С помощью определенных способов репрезентации происходит усвоение знаний учениками в ходе обучения.

Репрезентацию информации осуществляют репрезентативные системы. Репрезентативные системы (РС) представляют собой когнитивные структуры, которые определяют специфические способы восприятия и переработки информации субъектом посредством органов чувств [5, 6]. Репрезентативные системы дифференцируются соответственно основным сенсорным модальностям: визуальная, аудиальная, кинестетическая, также выделяют дигитальную РС, которая представляет информацию в символической форме. Переработка информации проводится с помощью и в границах когнитивных возможностей соответствующих перцептивных систем.

Репрезентативные системы изучены нами в неразрывной связи с учебной деятельностью и под ее влиянием. Решение проблемы установления особенностей развития РС в разных способах обучения помогает поиску психологических резервов повышения эффективности обучения.

Была изучена связь между творческим мышлением и развитием репрезентативных систем учеников в разных способах обучения. Были сравнены между собою и проанализированы результаты диагностики по фигурному субтесту теста П. Торренса у представителей разных доминирующих РС, которые учились в традиционной системе и системе развивающего обучения Д. Б. Эльконина – В. В. Давыдова. В исследовании приняли участие ученики 4–7 классов.

Согласно результатам методики ДРС, которая определяет доминирующий тип РС, ученики были разделены на соответствующие группы – в зависимости от того, какой тип РС развит у них в наибольшей степени. Согласно диагностическим данным, в общей выборке было выделено четыре группы учеников: с доминированием визуальной системы (41 ученик), аудиальной (29 учеников), кинестетической (47 учеников), цифровой (17 учеников). В табл. 1 представлены результаты диагностики всей выборки в целом.

Согласно данным результатам, в развитии творческого мышления в целом заметно преимущество учеников с визуальным и цифровым доминированием по обоим показателям креативности. По нашему мнению, это связано с такими причинами: а) самым визуальным материалом диагностического теста и визуальным типом образного мышления, которое ученики должны были активизировать у себя в процессе выполнения фигурного субтеста; б) цифровым характером тех умственных действий, которые продуцируют варианты решения этого задания.

Таблица 1

Развитие творческого мышления у представителей разных доминирующих РС (средние значения)

Доминирование РС	Оригинальность	Гибкость
Визуалы	8,76	8,52
Аудиалы	7,58	7,54
Кинестетики	7,55	6,86
Цифралы	8,98	8,12

Были определены те показатели развития креативности, по которым выявлены статистически значимые различия между группами учеников во всей выборке: между визуалами и кинестетиками – в оригинальности; между визуалами и аудиалами – в гибкости; между визуалами и кинестетиками – в гибкости; между цифралами и кинестетиками – в гибкости.

Далее были высчитаны величины различий по этим показателям отдельно для учеников двух категорий: традиционной системы и развивающего обучения, которые составили четыре группы: с доминированием кинестетической, аудиальной, визуальной и цифровой РС. Данные по вычислению достоверности различий между 2 категориями и 4 группами учеников помещены в табл. 2.

Таблица 2

**Данные для вычисления различий по критерию Стьюдента
у учеников с доминированием РС в разных способах обучения
(средние значения и стандартное отклонение)**

№ п/ п	Тип РС	Результаты диагностики по тесту П. Торренса							
		Традиционная система				Система развивающего обучения			
		Оригиналь ность		Гибкость		Оригиналь ность		Гибкость	
		Средн. знач.	Станд. откл.	Средн. знач.	Станд. откл.	Средн. знач.	Станд. откл.	Средн. знач.	Станд. откл.
1.	Кинестет.	7,38	2,98	6,68	1,79	7,73	2,95	7,03	2,28
2.	Аудиальн.	7,49	2,68	7,35	1,83	7,70	3,02	7,72	1,98
3.	Визуальн.	8,81	2,89	8,44	1,05	8,71	3,11	8,59	1,15
4.	Дигитальн.	8,84	2,95	8,15	1,46	9,08	2,99	8,09	1,46

Для учеников традиционной системы выявлены различия в четырех случаях: между визуалами и кинестетиками – по критерию оригинальности творческого мышления, а также между визуалами и аудиалами, визуалами и кинестетиками, кроме того, – дигиалами и кинестетиками – по гибкости творческого мышления. По критерию оригинальности мышления выявлены статистически значимые различия между визуалами и кинестетиками (все при $p = 0,99$).

Для сравнения: у учеников системы развивающего обучения по аналогичным показателям выявлены статистически значимые различия только по критерию гибкости между визуалами и кинестетиками (при $p = 0,95$).

Таким образом, установлено, что при традиционном способе обучения ученики с разными доминирующими репрезентативными системами имеют между собою больше различий в развитии креативных способностей, чем ученики, которые учились в системе развивающего обучения. Поэтому можно сделать вывод, что для традиционной системы обучения большее значение в развитии творческого мышления имеет факт доминирования той или иной репрезентативной системы. У школьников из системы развивающего обучения творческое мышление в целом развивается более равномерно, независимо от того, какие типы внутреннего представления информации у них доминируют.

3. Использование игрового тренинга для развития творческого мышления. В качестве дополнительного к развивающему обучению, основанного на его принципах и весьма эффективного способа развития креативных способностей учащихся, выступает разработанный нами

и специально организуемый коллективный игровой тренинг, проводимый в свободное от учебы время. Составляющими частями тренинга являются: а) тренинг внутреннего плана действий; б) тренинг развития способности работать со скрытой информацией, в) тренинг развития воображения [3].

В тренинге внутреннего плана действий (т. е. способности совершать преобразования «в уме», без внешних предметных действий и без зрительных опор на предметы или их изображения) используются: задания по различным перестановкам и трансформациям цифрового и буквенного материала в соответствии с фиксированным или постоянно изменяемым алгоритмом. Данный тренинг может применяться как в традиционном, так и в развивающем обучении; как сам по себе, изолированно, так и в качестве элемента системы психолого-педагогического мониторинга учебной деятельности, как в обычном исполнении (посредством листа бумаги и ручки), так и при работе с компьютером; как нацеленный исключительно на развитие лишь познавательных процессов, так и в сочетании с тренингами, направленными на личностное и коммуникативное развитие школьников.

Внутренний план действий (ВПД) является одной из универсальных характеристик человеческого сознания и представляет собой ключевое условие для развития интеллекта. С точки зрения классификации психических явлений, ВПД не относится ни к одному из традиционно выделяемых психических процессов, а представляет собой нерасторжимое единство, сплав внимания, мышления, воображения и памяти.

Несмотря на исключительную важность ВПД в структуре человеческой психики, в системе традиционного школьного обучения эта способность целенаправленно не формируется. Вместе с тем, в системе развивающего обучения происходит формирование весьма многообразных и сложных психических способностей, которые составляют содержание ВПД. Так, совершаемые в уме действия можно разделить по их содержанию на две группы: действия по заданному алгоритму (чисто исполнительские) и творческие, предполагающие планирование и поиск стратегий решения задачи (с выраженным ориентировочным компонентом). Ниже приведены примеры заданий из данной части тренинга.

Продвижение по цифровым узорам. Пять цифр названного ряда, например: 72685, следует расположить в уме соответственно пяти точкам домино в направлении сверху вниз:

7 2
 6
8 5

Затем также в уме осуществляется продвижение по этим цифрам в направлении, например, из левого верхнего угла (7) к правому нижнему

углу (5), а затем из левого нижнего (8) к правому верхнему (2), называя все встречающиеся на пути цифры; в данном случае это: 765862.

Возможны и другие цифровые узоры, например, расположение заданного ряда в виде креста слева направо:

$$\begin{array}{ccc} & 8 & \\ 7 & 2 & 6 \\ & 5 & \end{array}$$

с последующим прочтением цифр по часовой стрелке, начиная с верхней, а затем – называя цифру, оказавшуюся в середине: 86572.

Серийные вычитания. Цифры заданного 4- или 6-значного ряда следует расположить в своем представлении так, чтобы вторая половина ряда оказалась строго под первой, а затем из верхних чисел вычитаются нижние, и называется результат в каждом столбике. Например, для ряда из 4 цифр 5832:

$$\begin{array}{r} 5 \ 8 \\ -3 \ 2 \\ \hline 2 \ 6 \end{array}$$

Для ряда из 6 цифр 758624:

$$\begin{array}{r} 7 \ 5 \ 8 \\ -6 \ 2 \ 4 \\ \hline 1 \ 3 \ 4 \end{array}$$

Называются, соответственно, только цифры 2 и 6 или 1, 3, 4; все промежуточные перестановки и вычисления выполняются в уме. Можно представлять, что это особый способ шифровки чисел, принятый среди разведчиков; чтобы передать информацию о наличии у противника 24 самолетов и 134 танков, резидент прибегает к такой завуалированной форме ее передачи, чтобы ни один перехватчик, не знающий кода, не догадался, о каких количествах идет речь.

Называние слов в алфавитном порядке. Прочитывается ряд из четырех-пяти слов, например: *крупна, страх, белка, лимонад*. В ответ надо назвать эти же слова, но расположив их в алфавитном порядке: *белка, крупна, лимонад, страх*. В более сложном варианте игры можно использовать слова с общей первой буквой, и тогда при их упорядочивании следует ориентироваться на их вторые и третьи буквы, например: *столб, сокол, сравнение, стакан* – *сОкол, сРавнение, сТАкан, сТОлб*. В еще более сложных вариантах можно требовать расположения слов в порядке, противоположном алфавитному (от Я до А), или в алфавитном расположении их только по

вторым буквам, игнорируя первые. Например, ряд слов *трасса, диктор, свет и рука* – располагаются так: *сВет, дИктор, тРасса, рУка*.

Составление слов из букв заданного слова. Буквы заданного слова, например, «*работа*», используются как «строительный материал» для создания новых слов, состоящих только из этих букв: *рота, брат, бар, табор* и др., причем все это совершается только в уме. В более сложном варианте игры можно разрешать использовать дополнительно еще какую-либо букву (например, *Н*) и запрещать использовать одну из букв заданного слова (например, *О*); в этом случае можно образовывать, например, слова: *рана, набат, баран*, но нельзя называть слова: *нора, бор* и др.

Одно из сложнейших свойств развитого мышления – способность быстро находить и перерабатывать так называемую скрытую, неявную, не лежащую на поверхности, не отчетливо представленную информацию. В отличие от явной информации, которую следует только понять (выделять ее не надо, она выделена и так), скрытую информацию следует специально искать, выделять, формулировать и оценивать на предмет ее достоверности. Эта процедура предполагает наличие у человека сложной мыслительной способности; без быстрого, гибкого, глубокого проникновения в содержание материала такое вычленение невозможно, и человек неизбежно вынужден будет ограничиваться усвоением лишь явной, поверхностной информации, чего совершенно недостаточно для понимания сути многих явлений и текстовых сообщений.

В основе описываемой способности лежит целый ряд относительно элементарных операций мышления и воображения: расчленение целостного явления (предмета, ситуации) на отдельные элементы (части, свойства); сопоставление каждого элемента с каждым из других; изоляция каждого элемента от каждого из других; поиск многообразных связей между элементами; привлечение всей содержащейся в памяти информации, а также более широкого смыслового контекста для осмысления имеющейся информации; повышенное внимание к каждому элементу или слову с целью извлечения из них максимально возможного объема информации; умение четко разделять свои догадки и предположения на три группы: а) обоснованные, достоверные; б) вероятные, скорее всего правильные, хотя и не абсолютно достоверные; в) лишь гипотезы, один из нескольких возможных вариантов.

Необходимость в быстром, четком извлечении достоверной скрытой информации обнаруживается повсеместно: и в обучении, и в научно-техническом творчестве, и в повседневной жизни. Ниже приведены примеры заданий из данной части тренинга.

Поиск геометрических фигур. Предлагается геометрическая фигура средней сложности, составленная из 7–10 отрезков прямой, наподобие

изображенной на рис. 3. Самые маленькие (непересекающиеся) ее части пронумерованы. Требуется за ограниченное время (например, за 4 мин) найти и записать на листке как можно больше основных геометрических фигур (треугольник, квадрат, прямоугольник, ромб, трапеция), образованных пересечениями линий внутри предъявленной сложной фигуры.

Так, например, в нашем случае можно вычленить ряд треугольников; маленьких: 1, 2, 3, 4 и 5, и большего размера: 1265, 23, 34, 57 и 46; один квадрат: 6457; два прямоугольника: 65 и 47; два ромба: 26 и 164; ряд трапеций; маленьких: 6, 7 и большего размера: 562, 165, 16547, 16423 и 2364. Побеждает тот, кто правильно выделит наибольшее количество таких фигур. Упражнение развивает способность тщательно анализировать визуальные изображения, правильно осуществляя как их анализ (расчленение на отдельные элементы), так и их синтез (составление сложных конструкций из отдельных элементов), а также точно выполнять операции абстрагирования (отвлечения от одних элементов фигуры при осмыслении других). Отмеченные мыслительные операции лежат в основе понимания любого сложного предмета или явления.

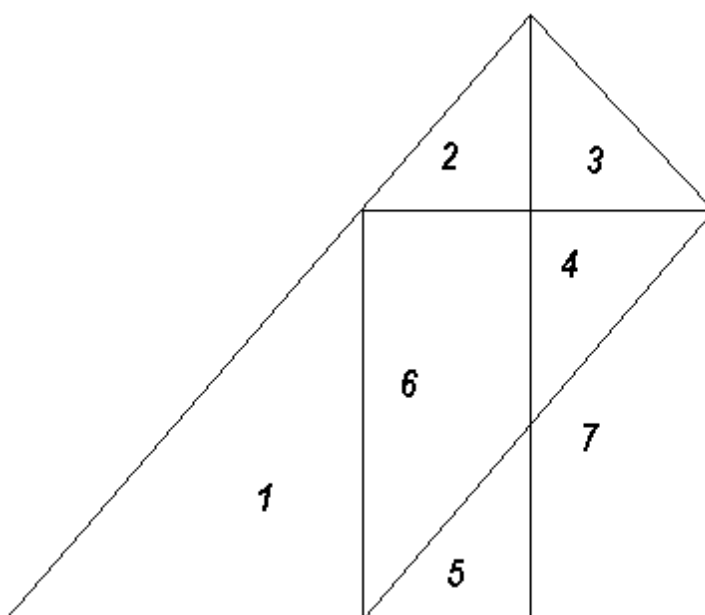


Рис. 3

Перехват закодированных сообщений. В качестве основных игроков участвуют четыре человека, играющие «два на два». Первый передает своему партнеру закодированное с помощью пары предметов слово, и партнер должен в течение ограниченного времени (например, 30 с или 1 мин) дать однозначную расшифровку. Два других игрока (два «противника»), услышав сказанное первым игроком, должны в течение этого же

времени записать свой вариант расшифровки. Одна из сторон получает призовой балл только в том случае, если сторона противника не сумела отгадать задуманное. Если отгадали обе стороны, балл не засчитывается. Если первый игрок неудачно закодировал слово, его сторона получает штрафной балл. Игра организуется так, чтобы каждая сторона по очереди называла свои закодированные слова, а внутри каждой стороны эту функцию выполняли бы оба партнера попеременно. Остальные играющие обеспечивают составление слов, подлежащих передаче в зашифрованном виде, и их распределение по жребью между четырьмя игроками, а также выполняют судейские функции во время игры. В этой игре развивается способность загадывать предмет так, чтобы при этом сочетались одновременно и хорошая его замаскированность (от противников), и однозначная его расшифровываемость (для партнера), а также умение выделять индивидуальные особенности воображения и мышления других людей, учитывать их при построении собственных действий.

Еще один компонент тренинга направлен на развитие у участников собственно процесса воображения. При этом принципиально важным является стимулирование непосредственно продуцирующей функции воображения, создающей принципиально новую информацию, способы решения задач и ситуаций. Ниже приведены примеры заданий из данной части тренинга.

Добавление к предмету новых функций. Называется какой-либо предмет, например «диван». Следует подумать, какие принципиально новые, не свойственные ему функции он мог бы выполнить, если несколько изменить при этом его конструкцию. Другими словами, заданный предмет нужно соединить с другими предметами, выполняющими достаточно не свойственные ему функции. Например, дивану можно добавить функции велосипеда (двигая ногами, лежащий мог бы «кататься»), пианино (двигая телом, лежащий мог бы исполнить симфонию), будильника (в нужный момент диван тормозил бы спящего или сбрасывал его на пол) и т. д. Побеждает тот, кто выпишет наибольшее количество подобных ответов. В этой игре формируется и совершенствуется один из универсальных приемов воображения – комбинирование признаков различных предметов, совмещение того, что несовместимо в обычных условиях. Использование этого приема лежит в основе создания образов принципиально новых предметов, что особенно важно в техническом и художественном творчестве.

Смешивание признаков разных предметов. Задается какой-либо предмет (существо, явление), например «кузнечик». Нужно объединить, смешать его признаки с признаками других, совершенно не похожих на него произвольно подбираемых предметов и кратко описать полученные результаты. Так, «кузнечик» может быть объединен с «трамваем»: большой,

двигается на лапках-колесах по рельсам, внутри туловища – салон с сидениями для пассажиров; с «рекой»: большой, длинный, синий, медленно ползет по руслу, на поверхности его спины плавают лодки и купаются дети; с «фонарным столбом»: длинный, застыл в вертикальном положении, двигая глазами, освещает сверху дорогу и т. д. При обсуждении особое внимание обращается на образное представление всех деталей полученных синтезов, вплоть до мельчайших их характеристик, и предпринимаются совместные попытки сделать каждую комбинацию еще более яркой, необычной, впечатляющей. В этой игре развиваются такие качества воображения, как яркость, живость, конкретность и прорисованность всех деталей созданного образа, а также способность совмещать признаки совершенно не похожих друг на друга и далеких по смыслу предметов.

Перечень следствий события. Берется какое-либо событие, например: «Охотник поднял ружье и выстрелил в воздух». Нужно выписать как можно больше следствий этого события, т. е. других, наступивших за ним событий. Например «из-за сотрясения воздуха в горах случился обвал», «ружье дало отдачу в плечо – и охотник вскрикнул» и др. Побеждает тот, кто выпишет наибольшее число разнообразных следствий. При обсуждении результатов полезно предложить игрокам попытаться составить классификации возможных следствий любого события. Так, следствия могут наступить в субъекте действия, в его объекте или в окружающей обстановке, они могут быть ближайшими и отдаленными, прямыми и косвенными, положительными и отрицательными, важными и второстепенными. Эти классификации могут выступить серьезным подспорьем для составления перечня следствий других событий, задаваемых участникам игры. Эта игра формирует способность вообразить и спрогнозировать варианты последующего развития ситуации и задает в виде классификаций конкретные средства всестороннего предвидения возможных результатов действия, а это является необходимым условием для принятия правильных решений.

Сравнение результатов изучения уровня развития творческого мышления и репрезентативных систем школьников как будущих студентов убедительно свидетельствует о том, что в целом развивающее обучение обеспечивает их более высокий уровень – в сравнении с традиционной системой обучения. Важным дополнительным условием развития когнитивных и креативных процессов, способностей учащихся является специальный игровой тренинг, в ходе которого происходит развитие и формирование творческого мышления.

Литература

1. Давыдов В. В. Теория развивающего обучения / В. В. Давыдов. – М. : ИНТОР, 1996. – 544 с.
2. Дусавицкий А. К. Развивающее образование : теория и практика / А. К. Дусавицкий. – К. : Б. И., 2002. – 145 с.
3. Заика Е. В. Упражнения по развитию мышления, воображения и памяти школьников / Е. В. Заика. – Х. : ХГУ, 1992. – 65 с.
4. Заїка Є. В., Зуєв І. О. Шкільне психологічне консультування : шляхи оптимізації пізнавальної діяльності учнів // Практична психологія та соціальна робота. – 2008. – № 10. – С. 1–15; № 11. – С. 16–4; № 12. – С. 4–11; 2009. – № 1. – С. 16–31; № 2. – С. 13–16; № 3. – С. 16–22.
5. Зуєв І. О. Методика діагностики репрезентативних систем в освіті // Вісник Харківського національного педагогічного університету ім. Г. С. Сковороди. Психологія. – Харків : ХНПУ, 2007. – Вип. 22. – С. 84–91.
6. Кудрявцев В. Т. Творческая природа психики человека // Вопросы психологии. – 1990. – № 3. – С. 113–120.
7. Моляко В. А. Творческая одаренность и ее воспитание у детей старшего дошкольного возраста / В. А. Моляко, Е. И. Кульчицкая. – К. : Знание, 1993. – 119 с.
8. Самулевич Т. Е. Єдиний контекст у розвитку творчого мислення молодших школярів у системі розвиваючого навчання // Соціальні технології : актуальні проблеми теорії та практики. – Вип. 39–40. – С. 304–309.

Феномен педагогічної іміджології

Імідж являє собою достатньо складний феномен, у якому переплетені абсолютно різноманітні чинники. І всі вони мають братися до уваги. Імідж – це результат свідомої роботи.

Г. Почепцов

Особливе місце у суспільстві, яке спрямовує свої зусилля на перехід до економіки знань, посідає освіта. Освіта – це джерело творчого потенціалу нації, найважливіший елемент формування людського капіталу, це сфера діяльності, де потрібно виховувати майбутніх фахівців у дусі пріоритетного інноваційного аспекту розвитку. Сьогодення вимагає готувати у вищих навчальних закладах нову людину, яка здатна жити і діяти в умовах самостійного та відповідального вибору, здатної до саморозвитку.

Досягнення цих цілей значною мірою забезпечується за допомогою такого сучасного феномену, як іміджологія, – порівняльно нової галузі знань про людину, яка побудована на антропологічній складовій ряду наук: філософії, психології, історії, культурології, політології, педагогіки та інших. Іміджологія також інтегрує розробки деяких прикладних галузей нового знання: дизайну зовнішності й одягу, ортобіотики, фізіогноміки, кінесики та проксемики, етики та етикету, кольористики та еристики, конфліктології та нейро-лінгвістичного програмування.

Сучасна іміджологія вже здобула певне визнання. Гостра зацікавленість проблемами науки про образ існує у політиці, торгівлі, рекламній справі, менеджменті, у мас-медіа, у мистецтві, у практичній психології та педагогіці, у сфері туризму тощо. Актуальність іміджології з кожним роком зростає. У сучасній Україні формується інформаційний простір, у якому роль іміджу щодо досягнення особистістю професійного успіху стає надзвичайно значущою.

Наприклад, дослідник іміджології М. Амелін відзначає: «Час великого бізнесу, політизація усіх сторін життя спричинили появу нових вимог: жити на очах у всіх, виставляти себе напоказ... Незалежно від нашого бажання, ми всі виявляємо як символ ту соціальну групу, до якої належимо. Якщо ж ви маєте бажання підвищити свій ранг у соціальній ієрархії, вам необхідно багато чого змінити у собі, працювати над своїм іміджем...» [3, с. 34].

Проте необхідно зазначити, що така велика соціальна зацікавленість вельми несподівано впливає на стан іміджології, яка знаходиться ще у процесі формування. Вона (зацікавленість) є однією з причин незвичайного становища цієї науки, яку дослідники номенують як «суміжну мега-систему дисциплін, які вивчають закони формування, зберігання, передачі та функціонування іміджів» [3, с. 2]. І все ж таки іміджологія популярна у людей, які зацікавлені у створенні свого неповторного образу, у людей, які прагнуть до самозмінення та саморозвитку. Отже, іміджологія – це людинознавча дисципліна, яка вивчає закономірності формування та впливу зовнішнього образу на психіку людей, на їхню поведінку; вона допомагає оволодіти реальними ефективними механізмами педагогічного впливу.

Іміджологія необхідна кожній людині як важлива складова її освіченості та вихованості, як компонент професійної компетентності. На думку теоретика сучасної іміджології В. Шепелява, ділова сфера має у своєму складі низку професій, у яких наявність позитивного іміджу є одним із головних критеріїв професіоналізму, – наприклад, професія педагога... [3, с. 10].

У системі конкретних наук в області іміджології педагогічна іміджологія посідає одне з чільних місць. Педагогічна іміджологія – науково прикладна дисципліна, яка вивчає закономірності формування та функціонування позитивного іміджу сучасного педагога.

Поняття «педагогічний імідж» можна розглядати як полісемантичну категорію, яка характеризує стиль професійно-педагогічної діяльності, манеру спілкування, вміння індивідуалізовувати свій образ, надавати йому естетичної виразності.

Різні аспекти зазначеної проблеми знайшли своє відображення у класичній спадщині (Сократ, Платон, Аристотель, П. Каптерев, Я. Коменський, Дж. Локк, Я. Рябко, О. Соколянський, Г. Сковорода, А. Макаренко, В. Сухомлинський, К. Ушинський, С. Шацький) та набувають особливої актуальності і розробляються у багатьох напрямках на сучасному етапі розбудови освіти: методологічні засади професійної підготовки фахівця (В. Андрущенко, І. Бех, О. Бодальов, Г. Васянович, В. Вілков, Л. Данильчук, Г. Дмитренко, О. Дубасенюк, І. Зязюн, А. Кононенко, В. Кудін, В. Луговий, Л. Нечепоренко, Л. Савенкова, О. Салтовський, П. Саух, Г. Фокін, Л. Хомич).

Цілком можна погодитися з автором багатьох оригінальних підручників з педагогіки І. Подласим, який розмірковує: «Не треба боятися сучасних змін, шановні колеги, все до кращого у цьому найкращому зі світів. Поміркуймо, як нам з малими втратами зберегти все цінне з класичної педагогіки, вписатися у реалії нового життя. Привітаймо нову педагогіку, яка повертається до свого первісного призначення – слугувати людині, гармонізувати відношення між вихованням та життям» [4, с. 17]. На нашу думку, одним із розділів нової педагогіки має стати педагогічна іміджологія.

Метою нашої статті і є спроба втілення ідей педагогічної іміджології у навчальний процес сучасного класичного університету, а саме репрезентація спецкурсу з педагогіки «Педагогічна іміджологія».

Основна мета створення вищезазначеного педагогічного спецкурсу – сформулювати базові риси позитивного іміджу сучасного педагога. Вважаємо, що такий спецкурс може стати у пригоді і молодим педагогам, і педагогам із певним професійним стажем, які працюють творчо та потребують постійного вдосконалення своєї діяльності; педагогам, які зазнають певних труднощів у роботі.

Спецкурс складається із 20 інтерактивних лекцій та 12 практичних занять. Усього – 32 години. Темами спецкурсу стали наступні.

1. Поняття іміджу та педагогічної іміджології. Особливості іміджу педагога. Основні складові іміджу педагога.
2. Створення зовнішнього іміджу.
3. Кольористика на допомогу викладачеві. Використання знань з кольористики у практичній діяльності педагога.
4. Оволодіння культурою педагогічного спілкування – крок до створення позитивного іміджу сучасного педагога.
5. Основи ораторського мистецтва. Ідеї театральної педагогіки в роботі викладача.
6. Основи еристики.
7. Тактика та стратегія поведінки у стресовій та конфліктній ситуації.
8. Використання ідей НЛП у педагогіці.
9. Гумор – складова частина позитивного іміджу викладача.

14 годин спецкурсу «Педагогічна іміджологія» відводяться практичним заняттям, що проводяться теж в інтерактивній формі, – на них запрошуються фахівці з Харківського Будинку актора та Харківського Будинку моделей одягу.

Творчо працюючий педагог ураховує всі нюанси, які так чи інакше сприяють успіху: впевнену ходу, виразні жести, доброзичливу посмішку, діловий одяг, який неодмінно має працювати на авторитет викладача.

Ів Сен-Лоран, людина, яка вже давно стала легендою, в одному із своїх виступів промовив: «Розкіш – це, головним чином, повага до людей, яка надає особі розкіш вчинків і поглядів. Це визначення внутрішнього стану, яка виявляє себе у зовнішніх проявах. Найбільша розкіш у житті – любити і розуміти одне одного». Ми не маємо підстав не вірити видатному модельєру. Щоправда, «розкіш» і «викладач» – слова мало сумісні, але минули ті часи, коли образ педагога асоціювався із суворістю в облямівці білого комірця, і необхідно все ж таки пам'ятати, що зовнішній вигляд викладача формує естетичні смаки наших вихованців.

Відомий педагог А. Макаренко колись зізнався, що на роботу він одягається краще, ніж коли йде до театру. До найменших деталей промірковує усе: чи пасує колір сорочки до кольору костюма тощо. «У театрі мене бачитимуть 5–7 знайомих і всього впродовж 3 годин. А на роботі – 500 осіб і цілий день» [2, с. 12].

Турбота про свій зовнішній вигляд – перший крок до створення позитивного іміджу. Дослідження показують, що 83 % рішень ми приймаємо, ґрунтуючись на візуальній інформації, а для виникнення першого враження потрібно лише 15–20 секунд. Перші враження сприймають органи всіх п'яти чуттів, які обробляють сигнали, що знаходять до мозку, й одночасно фіксують кожне нове відчуття. Усього за кілька секунд мозок збирає достатньо інформації для того, щоб людина могла скласти свою думку про співбесідника. Перше враження залишається надовго, і спливає чимало часу, перш ніж якась нова інформація змінить його. Більше того, найперші відчуття можуть роками залишатися у підсвідомості людини. «Ми ніколи не матимемо другого шансу справити перше враження» (Д. Аміназіно), – і як важливо для викладачів, яким це враження буде після першої лекції. Ураховуючи все це, перше практичне заняття спецкурсу відбувається у формі ділової гри «Перша лекція» або «Перший урок».

Для формування зовнішнього іміджу необхідним є визначення особистісного стилю. Допомагають у вирішенні цієї проблеми заняття-консультації, які пропонуються студентам у рамках спецкурсу.

Про те, що люди специфічно реагують на кольори, відомо всім. Вивченням впливу кольору на людину займалися не тільки психологи та лікарі, але й фахівці у галузі реклами, дизайнери, гігієністи, поети, художники і, безумовно, педагоги.

За допомогою кольору (вибору його і застосуванню – тести М. Люшера) можна виявити деякі особливості персони. Іноді таке визначення сприяє зміні методів навчання і виховання, а частіше використовується і для корекції поведінки людини. В. Гете у своєму творі «Роки мандрювань Вільгельма Мейстера» розповідав, як мандрівник, який відвідав один навчальний заклад, був приголомшений відмінністю в одязі вихованців. «Розгадка тут ось у чому, – відповів йому шкільний наглядач, – це наш своєрідний засіб пізнати характер кожного хлопчика... Із нашого запасу тканини та оздоблення вихованці мають право вибрати будь-який колір, а також будь-який фасон та крій із обмеженого числа. За вибором ми пильно стежимо, тому що будь-який колір дозволяє судити про спосіб почуттів, а крій – про спосіб життя людини» [3, с. 103].

Досвідчені педагоги вже давно звернули увагу на результати колірного сприйняття їх особистості в аудиторії чи класі. Педагог-майстер завжди, у певному сенсі, – актор, який управно розпоряджається кольором.

Це вміння, на нашу думку, є складовою частиною іміджу сучасного викладача. Тому у спецкурсі «Педагогічна іміджологія» обов'язковим практичним заняттям є заняття з кольористики. Студенти знайомляться з тестами М. Люшера, з колом кольорів В. Гете, з роботою Е. Беббіта «Прагнути світла і кольору» та з іншим різноманітним досвідом фахівців-кольористів, письменників, художників – в надії, що у майбутній професійній діяльності ця інформація та вміння її використання стануть їм (студентам) у нагоді при створенні творчого педагогічного іміджу.

Шлях до успіху кожного викладача – оволодіння культурою педагогічного спілкування. Існують такі важливі якості цього спілкування:

- інтерес до людей і до роботи з ними, наявність потреби і вміння спілкуватися;
- здатність до емоційної симпатії та розуміння людей;
- гнучкість, толерантність, оперативно-креативне мислення;
- уміння відчувати та підтримувати зворотній зв'язок у спілкуванні;
- уміння володіти собою, керувати психічним станом, тілом, голосом, мімікою;
- здатність до непередбачуваної комунікації;
- уміння прогнозувати можливі нестандартні педагогічні ситуації;
- добрі вербальні здібності: великий лексичний запас, висока культура мовлення, правильний вибір мовних засобів;
- володіння мистецтвом педагогічних переживань, які складаються зі сплавом життєвих, природних переживань педагога, здатних вплинути на співбесідників у потрібному ключі;
- здатність до педагогічної імпровізації; уміння використовувати всю гаму засобів впливу (переконання, навіювання та ін.).

На лекціях та практичних заняттях з педагогічної іміджології студенти знайомляться з такими складовими успіху позитивного педагогічного спілкування, як культура мовлення (оволодіння літературною мовою, яка є вираженням мовної норми; професійною лексикою); оцінка рівня мислення співбесідника, його життєвого досвіду, врахування його психологічних відмінностей тощо; переконливість, яка визначається: психологічними чинниками, атмосферою спілкування, бажанням переконати, вірою у доцільність та результативність переконань. Окрім того, студенти під час проведення тренінгів та інтерактивних ігор знайомляться з типовими помилками у спілкуванні, опановують мистецтво слухання і психолого-педагогічну тактику відмови та педагогічні правила засудження негативного вчинку.

На шляху створення творчого іміджу педагога у нагоді стає знання з основ ораторського мистецтва. Перший крок до майстерності красномовця – це оволодіння технікою промови. Насамперед, дикцією. На практич-

ному занятті з іміджології студенти знайомляться із системою К. Станіславського, яка давно вже увійшла в програму театральної педагогіки, але починається праця з вивчення скоромовок. Певної гімнастики потребує і голос. Для цього на заняттях зі спецкурсу студенти виконують різні вправи.

Розбіжність між людьми – цілком природна, вона не може бути приводом для розчарувань та невдоволь. Необхідно прагнути до злагоди, але не треба боятися розбіжностей і суперечок, бо «...втрачаючи спірність, думка інколи втрачає цікавість» (В. Хезлінт).

Еристика – мистецтво правильного, чесного спору. Основна формула еристики: пошук істини + доброзичливість і толерантність. Педагогові необхідно досконало володіти основами цього мистецтва; знати і вміло використовувати правила позитивного спору. Особливо жваво у студентських групах проходять заняття саме з основ еристики. Спочатку студентам пропонується практичне знайомство з відомими інтерактивними методиками «Сніжинка» та «Прес», які створюють певну творчу атмосферу такого заняття, а потім розпочинається ділова гра – справжній професійний спір майбутніх педагогів.

Скільки неприємностей, непорозумінь, конфліктів виникає через невміння слухати, чути; вислуховувати та розуміти. Предмет конфлікту – це те головне протиріччя, через яке сторони вступають до боротьби.

Механізм виникнення конфліктів складний. Він містить у собі мотиви: антиципацію, очікування, фрустрацію, агресію до фрустратора. На думку вчених, існує 5 основних видів поведінки в конфлікті.

1. Уникнення.
2. Пристосування.
3. Конкуренція або конфронтація.
4. Компроміс.
5. Співробітництво.

Педагогічні колективи мають свої специфічні причини виникнення конфліктів:

- нетактовне ставлення до колег, вихованців;
- незручний розклад занять;
- невважені нововведення у навчальному закладі;
- перекладання сторонніх обов'язків на педагогів;
- нерівномірний розподіл педагогічного навантаження;
- адміністративні та фінансові зловживання;
- особиста підстава.

Педагогам іноді нікуди звернутися зі своїми проблемами.

Соціологічні дослідження доводять, що в конфліктних ситуаціях:

40 % педагогів – застосовує тактику захисту;

- 11 % – застосовує напад чи використовує зовнішню байдужість;
- 42 % – самі є ініціаторами розв'язання конфліктних ситуацій;
- 19 % – звертаються за допомогою до третьої особи;
- 34 % – мають певні труднощі у відповідях.

На формування позитивного іміджу педагога впливає і його поведінка у конфліктних ситуаціях. Виховання уміння стримувати негативні емоційні реакції та ще й розуміти користь таких умінь вважалося за необхідне ще у стародавній Греції. Філософ Епіктет розмірковував: «Коли ти лютуєш, то запам'ятай, що ти робиш не одне це лихо, а, разом з тим, ти підсилюєш свою звичку до гніву, – ти підкидаєш дрова в багаття... А тому, якщо ти не хочеш привчати себе до люті, то стримуй свій гнів у будь-який спосіб та не давай тій звичці зростати... Візьми до уваги також те задоволення, якого зазнаєш, якщо стримаєшся. Пам'ятай і те, що важко буде стриматися, якщо хоч раз перейти межу». Під час проведення занять зі спецкурсу «Педагогічна іміджологія» студенти вчать тактиці та стратегії вирішення конфліктної та стресової ситуації. Їм пропонуються різні поради сучасних вчених, наприклад, поради практичного психолога академіка М. Тутушкіної щодо запобігання стресу у професійній діяльності:

1. Вчіться планувати свою діяльність.
2. Визнавайте та приймайте обмеження.
3. Розвивайтеся (знайдіть нарешті собі хобі).
4. Будьте статечною особистістю.
5. Уникайте непотрібної конкуренції.
6. Регулярно робіть фізичні вправи.
7. Вчіться систематичному немедикаментозному методу розслаблення.
8. Знайдіть консультанта або психотерапевта, з якими ви в змозі бути щирими [1, с. 45].

Найкращий вихователю – не той, хто уміє тільки говорити розумні і добрі слова. Найкращий вихователю – той, хто вміє створити творчу, спокійну обстановку та спонукати до доброго способу життя. І саме слова, вдале їх використання, допомагають педагогові, котрий має позитивний імідж.

Одне з основних завдань нейро-лінгвістичного програмування (далі – НЛП) в освіті – навчити викладача поновлювати створений раніше ментальний стан, замість того, щоб створювати його знову. На заняттях спецкурсу студенти вивчають основні поняття НЛП і практично засвоюють методики НЛП.

Спробі пошуку компромісного рішення при виникненні складних педагогічних ситуацій присвячені заняття із запропонованого спецкурсу, які розглядають тему «Гумор і педагогіка». У повсякденному професійному житті педагога можна спостерігати, як у критичних ситуаціях саме почуття

гумору допомагає загасити конфлікт, уникнути його зовсім, зняти втому, підвищити ефективність складної праці, зібратися з думками, нарешті, повернути самовладання тому викладачу, який перебуває на межі паніки, здатної інколи паралізувати його волю і свідомість. Почуття гумору, що завжди дозволяє нам зберегти «грацію рухів в умовах тотального пресингу», не є космічним осяянням, переважно це – набір певних специфічних звичок, якими можна та необхідно оволодіти. Цим і займаються на останніх заняттях спецкурсу «Педагогічна іміджологія» майбутні фахівці: вирішують педагогічні задачі, розглядають педагогічні ситуації, беруть участь у конкурсі зауважень тощо.

Сучасному педагогу неможливо не цікавитися досягненнями психологічної та педагогічної науки і не використовувати у своїй праці результати цих досліджень щодо самопрезентації, мислення, сприйняття й особистісного розвитку людини. Всі ці знання, безумовно, сприятимуть підвищенню рівня знань і вихованості, врешті-решт, дозволять майбутньому фахівцю бути успішним у побудові майбутньої кар'єри та в особистому житті. Надбання та використання цих знань допоможе викладачеві в його прагненні до життєвого та професійного успіху.

Література

1. Давыдов Г. И. Искусство спорить и острить / Г. И. Давыдов. – Пенза : Издательский дом. – 2010. – 306 с.
2. Ковальова І. О. Імідж сучасного педагога / І. О. Ковальова. – Харків : Константа, 2000. – 68 с.
3. Ковальова І. О. Образ педагога : монографія / І. О. Ковальова. – Харків : Антіква, 2002. – 276 с.
4. Подласый И. П. Продуктивная педагогика / И. П. Подласый. – М. : Народное образование, 2005. – 496 с.

Опыт биологического факультета по организации помощи студентам-первокурсникам в адаптации к обучению в вузе

Адаптация студентов 1 курса к обучению в вузе – это важный и сложный процесс приспособления вчерашних школьников к вузовскому обучению. Адаптация включает ряд аспектов: учебные, социальные, психологические, психофизиологические и другие. Мы обратим основное внимание на учебные аспекты. Именно здесь вчерашние школьники сталкиваются со многими трудностями. Последние связаны с особенностями обучения в вузе и их отличием от школьного учебного процесса. Перечислим некоторые важные особенности вузовского образования.

1. Объем и сложность учебного материала в вузе значительно больше, чем в школе. Контроль же за усвоением знаний осуществляется реже, поэтому студент сам должен распределять своё время и планировать работу по усвоению учебного материала.

2. Имеются отличия и по видам занятий: в вузе они разнообразнее.

Особое место занимают лекции, в которых обычно излагаются новые научные данные и трудный для восприятия материал. Особую сложность представляет конспектирование лекций, которому необходимо обучать первокурсников.

Биология – экспериментальная наука, поэтому важное место в учебном процессе биологического факультета занимают лабораторные занятия. Естественно, в вузе их больше, они сложнее и часто включают самостоятельное выполнение заданий.

3. Иная, чем в школе, роль преподавателя в вузе. Он лишь направляет и контролирует работу студентов, а поскольку контроль осуществляется не так часто, как в школе, глубина и объем знаний студентов в большой мере зависят от их регулярной и активной работы.

4. Роль учебника в вузе также имеет свои особенности. Учебники имеются не по всем предметам, издаются они реже школьных и быстро устаревают в связи с развитием современной науки, поэтому студентам для полного усвоения программного материала приходится пользоваться несколькими учебниками, учебными пособиями, дополнительными информационными источниками.

5. Важной особенностью обучения в вузе является большой объём самостоятельной работы, который включает теоретические разделы дисциплины, не отраженные в лекционном материале и вынесенные на самостоятельное изучение, выполнение индивидуальных работ на лабо-

раторных занятиях, самостоятельных работ научно-исследовательского характера в рамках отдельных дисциплин и в ходе учебно-полевой практики, написание рефератов, выполнение курсовых и дипломных работ. Самостоятельную работу студентов организуют, направляют и контролируют преподаватели. Самостоятельная работа не только даёт возможность расширять свои знания, но и приобретать и развивать творческие навыки, которые необходимы как для усвоения вузовской программы по специальности, так и для ориентирования в потоке современной научной информации, для пополнения профессиональных знаний после окончания вуза.

Перечисление только некоторых особенностей учебного процесса в вузе свидетельствует о том, что студенты 1 курса после школьного обучения должны перестроиться, приспособиться к этим особенностям. Причем, чем быстрее и легче произойдет их адаптация, тем значительнее будет положительный эффект: выше успеваемость – как текущая, так и в сессии, легче выбор специализации. В конечном итоге, это отразится на профессиональных качествах выпускаемых специалистов.

На биологическом факультете ХНУ имени В. Н. Каразина уже в течение ряда лет ведется активная работа по организации адаптивного процесса для студентов 1 курса. В эту работу вовлечены деканат, методическая комиссия, практически все преподаватели факультета, органы студенческого самоуправления.

Для некоторых будущих студентов адаптационные мероприятия начинаются ещё в школе. Обычно это касается той группы школьников, которые рано определяют с выбором профессии. Они, как правило, учатся в специализированных классах или школах современного типа, где в настоящее время используются некоторые элементы и методы вузовского обучения, например, лекции и более сложные лабораторные занятия, что помогает им в дальнейшем легче адаптироваться на биологическом факультете. Кроме того, такие школьники часто принимают участие в олимпиадах по биологии, биологических турнирах, обучаются в Малом университете ХНУ имени В. Н. Каразина, выполняют научные работы МАН. Во время всех этих мероприятий ученики общаются с преподавателями и студентами университета, получают сведения об особенностях обучения на биологическом факультете. Позже, получив статус студентов, они легко преодолевают трудности адаптации.

Рассмотренные выше формы адаптации мы называли *преадаптацией*. К ней можно отнести и созданную на факультете несколько лет назад Школу биологии и экологии имени В.И. Талиева для учеников. Организация этой школы – это инициатива студентов. Большинство занятий, а также экскурсии на природу и поездки в заповедники проводят сами студенты.

Школа вызывает интерес у школьников: регулярно по субботам работают две группы – младшая и старшая.

Несмотря на то, что студентов, прошедших предадаптацию, не очень много по сравнению с их общим количеством на факультете, из них, как правило, получают высококвалифицированные специалисты-биологи.

Основные же мероприятия по организации адаптации первокурсников на биологическом факультете разворачиваются с начала их первого учебного года. Так как первые дни пребывания в условиях непривычного вузовского учебного процесса вызывают у вчерашних школьников наибольшие трудности, сопровождающиеся стрессовыми переживаниями, то именно в этот период очень важна своевременно организованная системная помощь. Комплексная и регулярная помощь первокурсникам минимизирует трудности и сокращает сроки адаптации к вузовскому образованию.

Мероприятия, входящие в адаптивный комплекс, различны: одни из них непосредственно включены в учебный план, а, следовательно, и в расписание занятий, а другие осуществляются во внеаудиторное время.

На биологическом факультете уже в течение трех лет на протяжении всего учебного года проводится факультатив «Основы организации эффективной и безопасной учебной деятельности», который координирует заместитель декана по воспитательной работе. Основной целью этого курса является облегчение адаптации первокурсников к учебе в университете.

На первых занятиях факультатива заместитель декана по учебной работе знакомит студентов 1 курса с принципами организации учебного процесса на факультете. Дается представление об основных положениях Болонской системы: двухступенчатом (бакалаврат – магистратура) обучении, кредитно-модульном принципе организации учебного процесса. Более подробно о Болонской системе первокурсники узнают из читаемого параллельно факультативного курса «Высшая школа и Болонский процесс».

На указанных факультативах студенты знакомятся с содержанием наиболее важных нормативных документов, регламентирующих учебный процесс в университете и на факультете:

1. «Про вищу освіту» Закон України від 17.01.2002 р. 984-III;
2. Статут Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна (нова редакція) від 24.12.2010 р.;
3. Правила внутрішнього розпорядку Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна від 26.12.2006 р.;
4. Положення про організацію навчального процесу в Харківському національному університеті імені В. Н. Каразіна від 28.07.2009 р.;
5. Галузевий стандарт вищої освіти України. Освітньо-професійна програма та освітньо-кваліфікаційна характеристика бакалавра напрямку підготовки «Біологія» від 2004 р.;

6. Інформаційний пакет за напрямком 6.040102 «Біологія»;

7. Навчальний план підготовки бакалавра біології. Кваліфікація: 2149.2 – технік-лаборант в галузі біології.

Особое внимание студентов 1 курса обращается на важность профессионально-практической подготовки будущих специалистов-биологов: значительный объем лабораторных занятий по биологическим и другим естественнонаучным дисциплинам, продолжительная учебно-полевая практика по ботанике и зоологии в конце 1 и 2 курсов, производственная и преддипломная практика на старших курсах.

На факультативе также объясняются формы текущего и итогового контроля знаний, система их оценивания и критерии оценок. Акцентируется внимание на самостоятельной работе студентов, объём которой велик и очень важен, требует тщательного планирования времени для изучения материала.

В заключение заместитель декана по учебной работе особенно подчеркивает необходимость регулярного посещения лекций и лабораторных занятий, а также своевременной сдачи текущих контрольных заданий. Объясняется, что только в этом случае можно рассчитывать на высокие баллы в оценивании знаний.

В обязательном порядке на факультативе рассматривается «Типова інструкція з безпеки життєдіяльності (БЖД) для учасників навчально-виховного процесу Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна від 19.06.2006 р. № 0108-1/089.

Кроме того, на указанном факультативе студентов 1 курса знакомят с разными аспектами жизни факультета: рассказывают о прохождении учебно-полевой практики на биостанции, о различных мероприятиях во внеучебное время.

На факультативе выступают представители органов студенческого самоуправления – студенческой учебной части, профбюро, СНО, Дружины охраны природы и др.

На факультатив приглашают сотрудников учебно-научной психологической службы университета, которые проводят исследования некоторых аспектов жизни современного студенчества. Были выявлены основные проблемы, с которыми сталкиваются первокурсники. Оказалось, что наибольшими проблемами в учебной деятельности первокурсников-биологов являются усвоение учебного материала и организация самостоятельной работы, самоконтроль знаний. Эти и другие выводы психологов используются на факультете для корректировки системы адаптации первокурсников.

Кроме того, специалисты-психологи читают лекции, а также, по просьбе студентов, проводят психотренинги в академгруппах по актуальным

для первокурсников темам: эффективная организация подготовки и успешной сдачи первой сессии, правильная постановка целей и пути их достижения, способы адаптации в новом коллективе – академгруппе и др.

На факультете в начале каждого учебного года традиционно проводится Праздник отличников и активистов, на котором, наряду с чествованием лучших студентов, происходит презентация факультета 1 курсу. Причем организуют это мероприятие сами студенты. Они рассказывают о своей учебе, сдаче экзаменов, прохождении учебно-полевой практики, о различных учебно-воспитательных мероприятиях. Студенты старших курсов делают мультимедийную презентацию каждой из 8 кафедр факультета, что помогает первокурсникам в будущем правильно выбрать специализацию.

Важной организационной структурой адаптационной системы является институт кураторства. Именно кураторы академгрупп наиболее тесно общаются с первокурсниками, помогая им приспособиться к новым условиям вузовского образования.

Для организации регулярной работы кураторов со своей группой уже в течение нескольких лет в расписание занятий введен организационно-воспитательный час (1 раз в 2 недели). Тематика этих часов весьма разнообразна. На них рассматриваются организационные, учебные, воспитательные и другие вопросы.

Как известно, среди обязанностей кураторов важное место занимает контроль посещаемости студентами занятий и их успеваемости. Для упорядочения этого процесса в деканате имеется специальная папка, в которой, с одной стороны, преподаватели оставляют сведения о текущей успеваемости и посещаемости проблемных студентов, а, с другой стороны, кураторы в любое время могут ознакомиться с этими сведениями и, при необходимости, принять соответствующие меры.

С целью контроля текущей успеваемости и прогнозирования результатов предстоящей сессии в середине каждого семестра для студентов младших курсов проводится промежуточный контроль (аттестация). Результаты его вывешиваются на информационной доске и обсуждаются на оргчасах. При этом студенты, не удовлетворенные своими оценками, имеют возможность активизировать свою учебную работу и повысить результаты в сессию. Как показал опыт в течение многих лет, этот приём оказался действенным: итоги сессии, как правило, выше результатов промежуточного контроля.

Кураторы являются связующим звеном между деканатом, студентами и их родителями. Три года тому назад на факультете решили провести собрание родителей первокурсников. Сначала кураторы отнеслись скептически к этому мероприятию, но после его проведения осознали несомнен-

ную его значимость. Следует отметить, что на собрание пришло большинство приглашенных родителей. Они проявили интерес к содержанию и формам обучения их детей. Особое внимание было уделено предстоящей учебно-полевой практике, к которой надо готовиться заранее. Оказалось, что это собрание явилось своеобразным адаптационным мероприятием для самих родителей. После общего собрания родители беседовали с кураторами академгрупп, обсуждая конкретные вопросы. Таким образом, был налажен контакт с родителями, который поддерживался и в дальнейшем.

Как известно, особое влияние на студентов 1 курса оказывают старшекурсники. В программу педагогической практики студентов 5 курса, которая проходит на базе университета, в качестве обязательной формы включена шефско-консультативная работа (кураторство). Она заключается в том, что практиканты посещают академгруппу 1 курса, закрепленную за соответствующей кафедрой. Они проводят беседы об особенностях учёбы на факультете, о специализации, кафедрах. В некоторых случаях пятикурсники помогают своим подшефным преодолеть трудности в учебе. Например, в этом учебном году студентка кафедры генетики и цитологии провела ряд консультаций, помогая первокурсникам разобраться в сложном для них материале по неорганической химии. На наш взгляд, такая шефская работа практикантов-кураторов взаимопользна и наиболее действенна в адаптационном плане для первокурсников.

Первая зимняя сессия – наиболее серьёзное испытание на пути адаптации первокурсников к вузовскому образованию. Наряду с рекомендациями специалистов-психологов, кураторов, своими воспоминаниями о первой сессии и полезными советами делятся студенты старших курсов на оргчасах и факультативе. В течение ряда лет по предложению кураторов первокурсники сами описывают наиболее яркие впечатления о первой сессии. Несомненно, это интересная информация к размышлению, в том числе и об эффективности адаптационной учебно-воспитательной работы в течение первого семестра.

Значительную роль в адаптации первокурсников играет привлечение их с первого курса к научной работе. Это может происходить в рамках учебных курсов, в программы которых включена самостоятельная работа научно-исследовательского характера (анатомия растений, учебно-полевая практика по ботанике и зоологии и др.). Важно, что лучшие работы, выполненные уже на 1 курсе, публикуются в материалах ежегодно проводимой на биологическом факультете ХНУ имени В. Н. Каразина Международной конференции молодых ученых «Биология: от молекулы до биосферы». Кроме того, такие научные работы в ряде случаев перерастают в курсовые и дипломные. Некоторые студенты уже с 1 курса начинают выполнять научные работы на кафедрах вместе со студентами старших

курсов. Это способствует формированию навыков работы в научном коллективе и, естественно, их более быстрой адаптации к университетской жизни.

Таким образом, на биологическом факультете сложилась определенная действенная система адаптации первокурсников. Естественно, адаптация для них не ограничивается только учебным процессом, а сочетается с другими аспектами. Система адаптации динамична, постоянно корректируется, совершенствуется, дополняется новыми методами и приёмами, в том числе и с учетом мнения студентов. Причём, особенностью адаптационной системы на нашем факультете является то, что она базируется на позитивно-эмоциональной основе, а это помогает первокурсникам быстрее адаптироваться к вузовскому образованию и далее успешно обучаться в университете.

Литература

1. Васильева С. В. Структурные и динамические особенности студенческого адаптивного синдрома : автореф. дис... канд. психол. наук. – СПб., 2000. – 16 с.

2. Ключко Л. В., Кулешова Г. О., Сегіда К. Ю. Проблеми адаптації студентів-першокурсників до навчання у ВНЗ // Проблеми сучасної освіти : збірник науково-методичних праць. – Вип. 2. – Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2011. – С. 36–47.

3. Кожина А. М., Гайчук Л. М., Зеленская Е. А. Нарушение адаптации студентов младших курсов к учебной деятельности в вузе III–IV уровней аккредитации // Медична психологія. – 2011. – № 1 – С. 37–39.

4. Лидак Л. В., Антипова Л. А. Детерминанты успешной адаптации первокурсников к современной образовательной ситуации вуза. [Электронный ресурс] // Прикладная психология и психоанализ : электрон. научн. журн., 2010. – № 4. – Режим доступа : [http : // ppip.idnk.ru](http://ppip.idnk.ru)

5. Монахова Л. Ю. Адаптация студентов к процессу обучения в высшей школе // Современные адаптивные системы образования взрослых : [Сб.] / Ин-т образования взрослых. – СПб., 2002. – С. 126–130.

6. Редько Л. Л., Лобейко Ю. А. Психолого-педагогическая поддержка адаптации студента-первокурсника в вузе / Л. Л. Редько, Ю. А. Лобейко. – М. : Илекса, 2008. – 296 с.

7. Соловьёв А., Макаренко Е. Абитуриент – студент : проблемы адаптации // Высшее образование в России. – 2007. – № 4. – С. 54–56.

Креативность в профессиональном становлении психолога

В трансформирующемся современном обществе возрастает роль психологии как науки, позволяющей определить формы и способы самореализации личности. Решение этой задачи, на наш взгляд, представляется возможным только в соответствии с требованием, выдвигаемым временем к деятельности психолога-профессионала. Профессиограммой уже определены те параметры, которые позволяют считать успешной эту деятельность. Не останавливаясь на анализе этих параметров, отметим, что большинство из них начинают формироваться в процессе обучения студентов-психологов.

Мы считаем, что такие параметры, как креативность, – с одной стороны, – и исполнительность как следование апробированным временем эталонам, образцам деятельности – с другой, – являются обязательными параметрами профессиональной деятельности практических психологов.

Изучение креативности сопряжено с большими трудностями, которые возникают, главным образом, в связи с ее рассмотрением вне целостной структуры личности и вне ее жизненных целей. В настоящее время можно выделить несколько подходов к пониманию феноменов креативности. Среди них – креативность как особенность интеллекта, как отражение уровня или свойства мышления (Д. Б. Богоявленская; Э. Д. Телегина; Е. Е. Туник); креативность как способность интеллекта (В. Н. Дружинин, М. С. Каган, Н. С. Лейтес); креативность как потребность личности в поисково-преобразовательной деятельности при условии активного взаимодействия со средой (Я. А. Пономарев, Н. В. Хазратова); креативность как свойство целостной личности (А. М. Матюшкин, Е. Л. Яковлева, Дж. Батгерворд, Г. Шоттенлоэр) [5]. Среди указанных подходов только последний включает креативность в целостную структуру личности. Сегодня важной и актуальной научной задачей является поиск путей исследования креативности в единстве не только когнитивных, операциональных, но и личностных проявлений.

Большинство авторов склоняются к пониманию креативности как некоего уникального достижения, способности, атрибута человека или некоторой общности людей, которые должны иметь определенную социальную ценность. Вместе с тем, креативность – это еще и процесс создания новых социальнозначимых продуктов. Тогда креативность фиксируется в описании процесса создания нового в результате осознания «пробелов» в личностном багаже знаний, четкого определения этих «пробелов», поиска решений для их выполнения с их последующей проверкой.

Результаты современных исследований [2] показывают, что креативность часто является характеристикой, которая не только определяет способ

решения задачи, но и отражает глубокие личностные образования. Исходя из этого, мы предполагаем, что ценностно-смысловая сфера как ядро личности может быть определяющей в ситуации выбора стратегии (креативной или нормативной) достижения поставленной цели.

Все вышеизложенное и определило цель нашего эмпирического исследования: изучение роли креативности в профессиональном становлении студентов-психологов. В исследовании приняли участие студенты IV–V курсов факультета психологии ХНУ имени В. Н. Каразина в возрасте от 20 до 23 лет. Были использованы следующие методики: тест креативности (Е.Торренс), тест вербальной креативности (Медник), морфологический тест жизненных ценностей.

Нами были получены следующие результаты.

1. Исследование невербальной креативности показало, что только 30 % студентов обладают высоким уровнем такой креативности. При этом у 2,5 % испытуемых невербальная креативность не выражена вовсе.

Высокий уровень вербальной креативности отмечен у 47,3 % испытуемых. При этом испытуемых с абсолютной невыраженностью вербальной креативности в данной выборке обнаружено не было. Обращает на себя внимание, что только у 10 % студентов отмечен высокий уровень выраженности как вербальной, так и невербальной креативности. При этом проведенный нами корреляционный анализ не выявил взаимосвязи между вербальной и невербальной креативностью.

Большая выраженность у студентов-психологов вербальной креативности может свидетельствовать о том, что в процессе обучения этот вид креативности формируется как качество, необходимое для успешной профессиональной деятельности. При этом, важно отметить, что у студентов IV курса высокий уровень вербальной креативности зафиксирован у 42 % испытуемых, в то время как у студентов V курса – уже у 47,3 %.

2. Результаты изучения ценностно-смысловой сферы студентов представлены в таблице 1. Как видно из таблицы, иерархия жизненных ценностей отражает и особенности нынешнего времени, и социально-психологические особенности современной молодежи. Достижение материального благополучия как основной вектор устремлений молодежи занимает первое место. Вместе с тем, «сохранение индивидуальности» и «развитие себя» также относятся к основным жизненным задачам современного студенчества. Понимая, что анализ ценностных ориентаций студентов может быть отдельной задачей исследования, отметим, что интересующая нас креативность в иерархии ценностей занимает последнее место. Такой ранг этой ценности, с нашей точки зрения, может свидетельствовать не столько о неостребованности креативности как ценности, сколько об отношении к ней студентов как к операциональной особенности будущей профессиональной деятельности.

**Средние значения выраженности жизненных
ценностей у студентов-психологов**

Ценности	Средние значения
Материальное благополучие	46,73
Сохранение индивидуальности	42,63
Развитие себя	40,27
Социальные контакты	39,47
Достижения	38,77
Духовное удовлетворение	37,57
Собственный престиж	34,17
Креативность	33,63

Нами был проведен анализ взаимосвязи ценностно-смысловой сферы и вербальной и невербальной креативности. В ходе анализа не было выявлено значимых взаимосвязей между невербальной креативностью и показателями ценностно-смысловой сферы студентов. В то же время, вербальная креативность связана с отдельными жизненными ценностями современных студентов. Так были выявлены значимые зависимости вербальной креативности с такими ценностями, как «Сохранение индивидуальности» (0,3; $p < 0,01$), «Духовное удовлетворение» (0,3; $p < 0,05$) и «Достижения» (-0,3, $p < 0,01$). Это еще раз свидетельствует, что для современных студентов – будущих профессионалов-психологов – вербальная креативность является операциональной характеристикой, необходимой для духовного удовлетворения и сохранения собственной индивидуальности. Однако, с их точки зрения, вербальная креативность может быть помехой для достижения успехов в профессиональной деятельности. Таким образом фиксируется амбивалентность вербальной креативности: с одной стороны, – ее низкий ранг в структуре ценностей личности студента, с другой, – необходимость ее выраженности как способа реализации значимых ценностей.

3. Проведенный факторный анализ позволил нам выделить четыре фактора. Наиболее значимым является униполярный фактор (суммарный вес – 4,62, процент объяснительной дисперсии – 17,9 %), который можно определить в качестве фактора «Образование как престиж». В данный фактор вошли следующие характеристики ценностно-смысловой сферы личности: «Собственный престиж» (0,726), «Достижения» (0,681), «Образование» (0,673), «Развитие себя» (0,588), «Креативность» (0,567), «Профессиональная сфера» (0,566). Как видим, данный фактор объединяет ценности, относящиеся к сфере профессионального и личностного развития, что связано для студентов, в первую очередь, с получением образования. Именно с ним студенты связывают достижения в своей будущей жизни, обеспечивающие реализацию «собственного престижа». Важно отметить,

что в этот фактор вошла креативность как жизненная ценность, что свидетельствует о стремлении студентов к личностным и профессиональным изменениям.

Второй фактор можно определить так: «Креативность как основа межличностных контактов» (суммарный вес – 3,87, процент объяснительной дисперсии – 16,8%). В данный фактор вошли следующие характеристики: «Креативность» (0,707), «Социальные контакты» (0,698), «Образование» (-0,553). Этот фактор отражает ценности, связанные с межличностным взаимодействием и образованием. При этом креативность как ценность (то есть способность и желание менять себя и окружающий мир) необходима для эффективных социальных контактов, но может являться помехой для получения образования, которое, по-видимому, предполагает, с точки зрения студентов, последовательное усвоение готовых образцов профессиональной деятельности.

Третий фактор, названный нами «Креативность как способ развития личности» (суммарный вес – 3,81, процент объяснительной дисперсии – 15,9 %), включает в себя следующие характеристики: «Духовное удовлетворение» (0,640), «Сохранение индивидуальности» (0,531), «Вербальная креативность» (0,419), «Семья» (0,379), «Материальное положение» (-0,393), «Достижения» (-0,405). Как видим, третий фактор на одном полюсе объединяет ценности, связанные с развитием личности, сохранением собственной индивидуальности, значимостью семейной сферы, а на другом – ценность собственного материального благополучия и те реальные достижения, которые могут его обеспечить. При этом вербальная креативность как операциональная характеристика способствует развитию себя, духовному удовлетворению, но препятствует достижениям и материальному обеспечению своей жизни.

Четвертый фактор (суммарный вес – 3,34, процент объяснительной дисперсии – 15,6 %) был назван нами «Креативность как помеха». В него были объединены следующие характеристики: «Семья» (0,648), «Достижения» (0,472), «Социальные контакты» (0,468), «Вербальная креативность» (-0,619). Как видим, данный фактор является также биполярным, при этом вербальная креативность находится на негативном полюсе. То есть, с точки зрения студентов, вербальная креативность может мешать как достижениям, социальным контактам, так и реализации себя в семейной сфере. Современные студенты считают, что в этих сферах лучше использовать хорошо знакомые, уже оправдавшие себя способы поведения, устоявшиеся нормы взаимодействия, которые и можно охарактеризовать как исполнительность.

Следует обратить внимание, что связка «семья – достижения – вербальная креативность» присутствует и в третьем факторе, но с другой нагрузкой. С нашей точки зрения, это может свидетельствовать о неоднозначном понимании студентами данных понятий, об их различном напол-

нении. И уже в зависимости от их субъективного понимания данных ценностей вербальная креативность может либо способствовать, либо мешать их реализации.

Проведенное нами эмпирическое исследование взаимосвязи ценностно-смысловой сферы с креативными характеристиками личности студентов-психологов позволяет сделать следующие выводы.

– Креативность является специфическим психологическим феноменом, который может быть описан как процесс, позволяющий личности находить новые способы достижения целей, решения текущих задач, то есть выступать операциональной характеристикой активности личности. С другой стороны, креативность может рассматриваться как проявление индивидуальности личности, ее свойство.

– Вербальная креативность является одной из важных характеристик профессиональной деятельности психолога. Студенты, в силу своего возраста и положения в социуме, признают ее необходимость для успешности в обучении и социальных контактов. Этому способствует внедрение активных методов обучения, студенческое самоуправление, – собственно, все то, что позволяет студентам самосовершенствоваться. В то же время, студенты нивелируют значение креативности в своей будущей профессиональной деятельности.

– Учитывая значение креативности в будущей профессиональной деятельности не только психологов, но и других специалистов, мы считаем необходимой разработку комплексной программы развития креативности как свойства личности, так и процесса нахождения новых способов формирования и достижения цели.

Литература

1. Бибикова Н. В., Захарова О. М. Психолого-социальные аспекты креативности личности / Ученые записки РГСУ. – 2008. – № 7. – С. 47–52.
2. Интеллект и креативность в ситуациях межличностного взаимодействия : Сб. науч. трудов / РАН Ин-т психологии / Ред.-сост. А. Н. Воронин. – М., 2001. – С. 34–52.
3. Кыштымова И. М. Креативность : содержание, развитие, диагностика. – Иркутск : Изд-во БГУЭП, 2002. – 252 с.
4. Матюшкин А. М., Матюшкина А. А. Что такое одаренность : выявление и развитие одаренных детей? – М. : Омега-П, 2008. – 150 с.
5. Основные современные концепции творчества и одаренности / Под ред. Д. Б. Богоявленской. – М. : Молодая гвардия, 1997. – 194 с.
6. Разумникова О. М., Шемелина О. С. Личностные и когнитивные свойства при экспериментальном исследовании уровня креативности // Вопр. психологии. – 1999. – № 5. – С. 54–59.

Переконливе мовлення і педагогічна майстерність викладача

Людина – істота, яка думає, і для неї природно впливати на раціональну, логічну суть свідомості. Тому, безумовно, основною формою мовленнєвої комунікації є переконування одних людей іншими: в необхідності щось зробити, в адекватності своїх намірів, у правильності власних ідей і т. ін. Вплив на комуніканта здійснюється не тільки через логос (раціональне), але й через пафос (чуттєво-емоційне) у відповідності до сформованої категорією етосу (авторитету й довіри до мовця). Теорія мовленнєвої комунікації отримує в цьому контексті нове розуміння й трактування. Актуальність статті полягає в тому, що вивчення мовленнєвої поведінки людей є предметом особливого зацікавлення педагогіки останніх років. У розмові, в суперечці, в дискусії, під час обговорення будь-яких питань ми переконуємо слухачів, читачів, співрозмовників і опонентів, захищаючи, доводячи та відстоюючи істинність своїх суджень і понять, заперечуючи ті погляди, які вважаємо хибними. Інакше кажучи, в процесі обміну думками співрозмовники обґрунтовують відповідність своїх уявлень, суджень і понять предметам та явищам довколишнього світу.

Сьогодні ситуація з педагогічним осмисленням культури мовлення викладача і його професійної майстерності дає всі підстави назвати її малозадовільною. Під кутом досліджуваної проблеми було проаналізовано наявні навчальні плани, програми, підручники, навчальні й методичні посібники тощо. Це дало змогу з'ясувати, що в системі вищої педагогічної школи фактично немає спеціальної навчальної дисципліни професійного мовленнєвого спрямування.

Цілеспрямовані спостереження занять в університеті, уроків у школі, бесіди з учителями, участь у роботі педагогічних рад, науково-практичних конференцій, ознайомлення з якістю мовлення вчителів і студентів під час педагогічної практики дозволяють передусім визначити слабкі місця у фаховій підготовці майбутнього викладача.

Аналізуючи сучасну теорію і практику мовленнєвої підготовки майбутніх викладачів, можна стверджувати, що в них ще недостатньо вивчено питання і розроблено теоретичні засади навчання студентів мовленнєвій діяльності. Існує нагальна проблема опрацювання і поширення результатів відповідних досліджень та досвіду з цього напрямку в університетській освіті, об'єктивної оцінки пропонованих технологій навчання та вивчення можливих шляхів удосконалення якості професійної мовленнєвої підготовки випускників вищої школи.

Спілкування у педагогіці розглядається як складний і багатоаспектний процес, що може одночасно бути і взаємодією індивідів, й інформаційним обміном, і відношеннями між людьми, взаємовпливом, співпереживанням та їхнім взаємним розумінням.

Для педагога спілкування є метою, змістом і способом діяльності, відповідно, виникає необхідність розвитку у педагога комунікативних здібностей, умінь, навичок. Величезну роль у цьому відіграє *професійне педагогічне мовлення*. Це головний засіб навчання й виховання. Професійне мовлення є посередником між педагогом і вихованцем. Від нього (мовлення) залежить і сприятливий психологічний клімат, і здійснення функцій відкриття вихованця, його внутрішнього світу, і, що є найголовніше, піднесення – сходження вихованця до духовних цінностей під час взаємодії з педагогом. Закономірно, що в цій ситуації необхідним є пошук нових рішень у царині професійної мовленнєвої культури, вдосконалення механізмів, які регулюють якість мовленнєвої діяльності особистості викладача.

У проблематиці, яка стосується характеристики і взаємодії різних чинників, що сприяють успішному розвитку у студента професійного мовлення, визначальними є погляди Л. Виготського, І. Зимньої, І. Зязюна, А. Капської, О. Киричука, О. Леонтьєва, Г. Сагач та інших, які вказують на об'єктивну потребу й можливість формування цього важливого компонента педагогічної майстерності.

Мовленнєві уміння викладача вивчалися як об'єктивна ознака його готовності до професійної діяльності, зокрема, це переконливо доведено в дослідженнях Ш. Амонашвілі, М. Ариян, Н. Бабич, Н. Головань, О. Горської, Н. Жиглій, Л. Зінченко, І. Зязюна, О. Іванової, К. Левитана та інших, у яких підкреслюється специфіка мовленнєвих умінь як прояву професіоналізму; визначаються структура і зміст комунікативності, де мовлення є домінуючим компонентом, необхідним у педагогічному процесі; розробляється методика управління процесом формування мовленнєвих умінь у системі навчання студентів філологічних спеціальностей; розвивається і вивчається специфіка дії живого слова у педагогічному спілкуванні.

На нашу думку, підготовка викладача у вищих навчальних закладах, перепідготовка на курсах підвищення кваліфікації повинна спрямовуватися на формування спеціальних умінь педагога на основі поєднання педагогічної діяльності із словесною, виховання творчої особистості фахівця будь-якої спеціальності, що відповідає й сучасному поглядові дослідників І. Зязюна, А. Капської, Р. Короткової, М. Рибнікової, Г. Сагач, О. Штепи на виховання риторичної особистості педагогічних та гуманітарних кадрів в Україні. Теоретичні положення цих авторів розкривають можливості різних видів діяльності вищого педагогічного навчального закладу, спрямованої на досягнення майбутніми викладачами високого рівня ораторського

мистецтва, опанування методів красномовства, різних жанрових видів мовленнєвої майстерності.

Процес формування у студентів професійних мовленнєвих умінь є складним, динамічним, тривалим і багатогранним, кінцевий результат якого – досягнення максимально можливого рівня сформованості мовленнєвої культури.

Першорядною у навчанні студентів будь-яких спеціальностей залишається провідна мета – закласти міцний ґрунт фахової підготовки майбутнього викладача, виробити в нього уміння самостійно поповнювати і творчо застосовувати набуті знання в різних педагогічних ситуаціях, сформувати особистість, яка відзначалася б свідомим ставленням до виконання функціональних обов'язків, високою професійною компетентністю і готовністю до подальшого самовдосконалення, самореалізації і саморегуляції. Як показує практика, студенти не завжди вміють вести розгорнутий монолог (лекцію, виступ тощо) з фахової проблематики, ефективну конструктивну бесіду на будь-яку тему з позиції культурної, високоосвіченої людини, вони недостатньо опанували полемічне мистецтво, культуру конструктивного діалогу та полілогу (диспут, полеміка, дискусія), мають низький рівень знань з основ красномовства, відповідно, у них не сформовані вміння з техніки мовлення.

Зазначене свідчить про необхідність наукового обґрунтування змісту, форм, педагогічних умов, методів, принципів і підходів до організації процесу формування професійних мовленнєвих умінь студентів.

Для підвищення ефективності професійної мовленнєвої підготовки майбутніх фахівців нами запропоновано введення, крім курсу «Основи педагогічної майстерності», комплекс взаємопов'язаних і взаємозалежних спецкурсів з педагогіки мовленнєвого спрямування (наприклад, курсу «Культура мовлення»), якими передбачено засвоєння знань пріоритетних напрямків змісту професійної мовленнєвої підготовки (соціокультурного, психологічного, педагогічного), оволодіння технікою мовлення (постановка голосу, дихання, вибір тембру, тону, темпу), культурою мовлення (збагачення словникового запасу, засвоєння термінологічної бази, опанування літературного мовлення – виразного, логічно чіткого, емоційно-образного), вироблення умінь виразно використовувати енергійну, дієву силу слова, мови, мовлення для впливу на свій внутрішній стан та в майбутній професійній діяльності – на студентів.

Мовленнєвій діяльності як інтегрованої професійній якості спеціаліста будь-якого фаху присвятили свої дослідження психологи Б. Баєв, Л. Виготський, М. Жинкін, О. Киричук, Н. Кузьміна, О. Леонтьєв та ін., проблемі формування особистісної мовленнєвої культури – В. Кан-Калик, підготовці студентів університету до спілкування у різних мовних ситуаціях –

О. Годлевська, Л. Савенкова, скористалися ідеями концепції вербального і невербального спілкування – Л. Зінченко, Т. Макарова, З. Совкова та ін.

У процесі дослідження нами використано наукові положення, сформульовані у працях сучасних мовознавців і лінгводидактів (Н. Бабич, О. Біляєв, М. Вашуленко, К. Городенська, С. Данилова, С. Караман, А. Коваль, М. Кочерган, Л. Мацько, В. Мельничайко, Г. Онкович, Л. Паламар, М. Пентилюк, М. Плющ, С. Семчинський), якими розроблено систему методичних підходів для формування основ мовленнєвої культури і ділового спілкування, а також обґрунтовано теоретичні й практичні аспекти досліджуваної проблеми.

Ми звертаємося і до риторичної спадщини Давньої Греції, Давнього Риму, традицій слов'янських шкіл періоду Київської Русі, де простежується цінний досвід класичної і слов'янської риторичної думки, що в подальшому переходить у філософсько-дидактичну науку, спрямовану на формування у людини ефективної мисленнєво-мовленнєвої та комунікативної діяльності.

Обґрунтованість, доказовість – це важлива не тільки розумова, але й комунікативна властивість. Вона є відбиттям у нашій свідомості однієї з найбільш загальних закономірностей навколишнього середовища – взаємозв'язку, взаємозумовленості предметів і явищ. І наші думки про предмети та явища також перебувають у взаємозв'язку [1, 2, 3].

Мовленнєвий *доказ* є центральною частиною риторики як дисципліни, оскільки змістовне, ефективне мовлення є тільки похідною від розумової діяльності людини [2, 3]. Не можна вибудувати вдалий текст, якщо логічно не сформовані ідея та задум, у цій ситуації мовлення стає беззмістовним, прикрашеним, здається незрозумілим. Інакше кажучи, будь-які спроби роботи з текстом безвідносно до змістового рівня є безглуздими і марними. Спочатку тренується свідомість, потім, як його похідна, тренується мовлення.

Осмислення й аналіз педагогічної спадщини А. Дістервега, Я. Коменського, А. Макаренка, Й. Песталоцці, В. Сухомлинського, К. Ушинського дозволили вкотре переконатися в необхідності мовленнєвої підготовки випускників ВНЗ.

Для обґрунтування теоретичних засад формування професійних мовленнєвих умінь важливого значення набувають наукові праці О. Бодальова, І. Зиміної, І. Зязюна, А. Капської, О. Мудрика, Л. Нечепоренко, Г. Сагач та інших, в яких розглядаються проблеми розвитку особистості у процесі опанування мовленнєвої культури.

Як навчитися культурі мовлення? Як стати майстром слова, переконливого мовлення? Спочатку сформулюємо, що ми розуміємо під поняттям «культура мовлення», звернімося до історії мистецтва красномовства.

У науковій і педагогічній літературі поняття «майстерність слова», «виконавська майстерність» з'явилися на початку XX століття. У мовознавчій літературі поняття «майстерність слова» використовується як

синонім процесу мовлення, як опанування високого рівня усного мовлення. Сьогодні ці два поняття передбачають ще й високий рівень набуття знань і навичок у сфері мистецтва красномовства.

Розуміння майстерності слова як результату опанування системи педагогічних і спеціальних знань з теорії і практики мистецтва живого слова розвинуте К. Станіславським, який наголошував на необхідності володіння словом у творчому процесі. Автор класичної театральної системи вбачає в такій майстерності виявлення комплексу спеціальних знань, які виступають найбільш конкретними виразниками людської думки, пробуджуючи різноманітні почуття, бажання, думки, внутрішні прагнення, зорові і слухові образи [6].

Культура мовлення – це сукупність знань, умінь і навичок, що забезпечують мовцеві неутруднений синтез мовних висловів для оптимального вирішення завдань комунікації.

Із чого складається культура мовлення? На нашу думку, вона має такі складові:

I. Лінгвістична культура (комунікативні ознаки): правильність, точність, логічність; доречність, виразність, емоційність; різноманітність мовлення (фразеологічне, лексичне, ідіоматичне багатство).

II. Морально-естетична вихованість.

III. Техніка мовлення: тон, тембр, дикція, інтонація, темп, голос, артистичність.

IV. Психологічна культура: емоційна атмосфера; вміння слухати і чути; адекватність реакції; психологічна стійкість; вміння поставити себе на місце іншого; готовність бачити добре в інших.

V. Невербальна культура мовлення: **кінесика** – оптико-кінетична система; **просодика** – діапазон голосу, тональність; **проксемика** – організація простору і часу спілкування; **екстралінгвістика** – (позамовленнева підсистема), котра відповідає за паузу та сміх; **ольфакторна система** – (сукупність різних запахів у оточуючому середовищі); **хронеміка** (темпоральні характеристики комунікативного акту).

VI. Саморегуляція, самовиховання, самовдосконалення.

Це передбачає введення в навчальний план дисциплін, які допомогли б студентам оволодіти майстерністю слова та зрозуміти, від чого більшою мірою залежать їхні кар'єра та особисте життя.

Це – курс дисципліни «культура мовлення».

Ще у стародавньому світі було доведено, що людина, яка не володіє словом, не вміє переконувати, аргументувати, – ніколи не буде обіймати поважну посаду в суспільстві.

Доказ та його прийоми перебували в центрі уваги майже всіх ораторів від моменту виникнення риторики як науки про доцільне мовлення

і мистецтво його втілювання [4, 5]. Також і школа «нової риторики» отожднює риторичку, теорію аргументації, еристику та логіку оцінних суджень на основі їхньої загальної спрямованості не на пошук істини, а на вибір найкращого, коли засвоєння ідей людиною базується не на підпорядкованості, а на рішенні, добровільному прийнятті доказу.

Без знання мови й опанування культури мовлення не можна уявити ні політика, ні філософа, ні будь-якого державного діяча.

Зі стародавніх часів риторичку, мистецтво живого слова (красномовство) поділяли на три галузі: красномовство (судова риторика), церковне красномовство (риторика церковна й політична), світське красномовство (урочиста риторика). Наприклад, у стародавній Греції риторика була вагомою складовою частиною суспільного життя.

Сильним поштовхом у розвитку методики навчання юнаків усному мовленню було зародження «софістики». У складних соціальних умовах афінського життя легко було загинути, але так само легко можна було домогтися успіху, якщо була можливість опанувати мистецтво слова, досягти майстерності усного мовлення, розкрити таємниці його впливу на багатотисячну аудиторію.

Про роль ораторського мистецтва Ісократ сказав так: «Слово не тільки вивільнило нас з кайданів тваринного життя, завдяки йому ми збудували міста, створили закони й досягнули мистецтва. Сила його така, що без нього не може виникнути нічого розумного. Слово започатковує всі вчинки і всі наміри». Представники софістики – Протогерон, Георгій, Продик та інші – були першокласними ораторами. Цікаво відбувалося навчання в ораторській школі. Вчитель, що сидів на підвищенні, починав з оголошення теми. Він давав кілька порад щодо розвитку теми і вказував, які можуть бути підходи до певного сюжету. Керуючись такими настановами, учні готували виступ самостійно.

Найвидатнішим майстром ораторського мистецтва стародавньої Греції вважається Демосфен (384–322 рр. до н. е.), який створив свій власний стиль промов, – гнучкий, блискучий, що поєднував красномовство адвоката з красномовством політичного діяча. Несподівані переходи від звичайних прозаїчних фраз до риторичних зворотів, особливо під час патетичних вигуків і звертань, створювали сильне враження у слухачів.

У Київській Русі (IX–XII століття) мистецтво красномовства почало поступово розквітати разом із створенням бібліотек, шкіл, культури слов'ян. Як зазначає автор «Повісті минулих літ», «заложив Ярослав город – великий Київ», а в ньому не тільки збудував церкву Святої Софії та Золоті ворота, а й створив систему освіти, бо ж «і до книг він мав нахил, читаючи їх вдень і вночі».

Таким чином, щоб мовлення було переконливим, треба опанувати всі складники культури мовлення і засвоїти деякі навички і правила аргументованого мовлення.

Уміння переконувати.

Багато залежить від самої людини, яка переконує: чи зуміє вона справити на слухачів приємне враження своїм зовнішнім виглядом, поведінкою чи манерами, встановити з ними контакт. Для того щоб переконати когось, треба знайти необхідні аргументи, правильно їх упорядкувати і сформулювати. Переконлива промова складається не тільки з висунутої тези і пропонованої аргументації. Її композиція в оптимальному випадку повинна містити вісім форм, розташованих у певній послідовності (частин промови). Композиція промови вибудовується як послідовність частин промови в тій чи іншій конфігурації, коли одна форма змінюється іншою, повторюється, комбінується з іншими різними засобами. Вдале використання частин промови складає основу її розташування (Арістотель). Частини промови – це значні риторичні аргументи, риторичні докази. Ось їх класична послідовність: звертання, назва теми, розповідь, опис, доказ, заперечення, заклик, висновок.

Безумовно, викладач повинен добре знати свій предмет. Якщо промовець сповнений натхнення, то він неодмінно викличе інтерес слухачів, передасть їм частину свого натхнення, і таким чином переконає своїх учнів.

Одні й ті самі аргументи не однаково впливають на різних людей. Добираючи аргументи, треба враховувати освітній рівень слухачів, їх поінформованість щодо теми, можливі контраргументи, їхнє ставлення до порушуваних питань. Переконати людину легше під час дискусії, а не лекції.

Чим старша людина, тим важче переконати її в необхідності змінити погляди. Людина змінює їх, коли дістає нову інформацію, що явно суперечить старій, на основі якої були сформовані погляди. Люди намагаються відкинути інформацію, яка не узгоджується з їхньою системою поглядів.

У дискусії треба уточнити зміст невідомих слів, термінів, абстрактних понять. Слова, за допомогою яких формуються тези, мають бути однозначними. Під час будь-якої дискусії слід якнайшвидше визначити головні проблеми і зосередити зусилля на їхньому розв'язанні. Питання, що не мають істотного значення для доведення певної тези, необхідно вилучити. Краще поступитися опонентові всім, чим можна поступитися, і не стверджувати нічого, що незмога довести.

Аргументи бувають різні: посилення на авторитет; побудовані на взаємозв'язку між причиною й наслідком; побудовані на дедукції, на аналогії, на логіці. Аргументація має бути достатньою для людей, на яких вона спрямована. При цьому міра достатності аргументації є неоднаковою для різних людей. Є люди, більш схильні до аргументації, є люди, що внутрішньо погоджуються з тезою промовця, але не до кінця усвідомлюють

своїєї згоди, є ті, які мають серйозні контраргументи, а є люди, яким промовець просто не симпатизує, і через це несприйняття (цю ворожість) все, що він говорить, викликає зустрічне несприймання – це різні комунікативні ситуації. Рівень достатності аргументації завжди є індивідуальним.

До найефективніших методів переконування належать сугестивні методи, зокрема навіювання, яке полягає в тому, щоб непомітно нав'язати особі якусь думку, що потім викликає реакцію, відповідну певним навичкам тієї чи іншої особи. Під час обговорення якогось питання не треба відвертати увагу від його сутності й у своєму виступі послідовно, пункт за пунктом, дотримуватися її.

Переконливе мовлення викладача – необхідна умова його успішної кар'єри. «Ніяка інша здатність – говорить Чонсі М. Деп'ю, – яку може мати людина, не дасть їй можливості із такою швидкістю зробити кар'єру й досягти визнання, як здатність добре говорити».

У деяких випадках доцільно визначити позицію партнера за допомогою запитання або зауваження, які ні до чого не зобов'язують. Пристосуйте свою поведінку й манеру розмови до обставин. Риторичне запитання – дуже зручна форма переконання. Ставте запитання. Природа дала людині один язик і два вуха для того, щоб вона слухала інших удвічі більше, ніж сама говорить. Ввічливість обеззброює. Якщо ви потрапили в скрутну ситуацію – слухайте. А вислухавши, говоріть дуже коротко і стисло.

Викладач повинен володіти власним голосом. Це означає:

- глибоке дихання;
- «правильний» темп мовлення: перевага надається трохи уповільненому, спокійному й розміреному;
- зміни інтонації голосу відповідно до змісту виголошеного. Монотонність діє гнітюче;
- залучення до свого мовлення пауз – одночасно як виражального засобу й можливості дати студентам обміркувати слова викладача.

«Не може бути гарним вихователем, – писав А.С. Макаренко, – який не володіє мімікою, який не може надати своєму обличчю необхідного виразу або стримати свій настрій. Вихователем має уміти організовувати, ходити, шуткувати, бути веселим, сердитим. Вихователем має поводитися так, щоб кожний рух виховував, і завжди має знати, чого він хоче в цю чи іншу мить і чого не хоче» [5].

А. С. Макаренко також підкреслював необхідність володіння словом: «Я впевнений, – писав він, – що добре сказане дітям ділове, сильне слово має величезне значення, і, можливо, у нас так багато помилок в організаційних формах тому, що ми ще й говорити часто з дітьми по-справжньому не вміємо. А потрібно вміти сказати так, щоб вони відчули вашу волю, вашу культуру, вашу особистість. Цього потрібно навчатися» [там само].

Особливої уваги потребує такий чинник, як словниковий запас. Він доповнюється протягом усього життя й забезпечує найважливіший аспект комунікації – зрозумілість мовлення викладача для співрозмовника. Тому, з одного боку, слід спеціально працювати над поповненням свого словника (тут допоможуть якісні книги, фільми, мас-медіа), з іншого, – необхідно завжди хоча б приблизно уявляти рівень аудиторії для того, щоб підібрати потрібні й зрозумілі слова саме для своїх студентів.

Обов'язково треба продумувати своє мовлення. Одним із засобів оволодіння іноземною мовою є вивчення на пам'ять фраз і текстів, які потім наче впливають у процесі спілкування. У тренуванні красномовства можна залучити той самий метод. На «надто розумні» запитання студентів старший викладач одного університету завжди відповідав однією й тією ж фразою: «Розумієте, шановний, у наш час інтелектуального прогресу, коли кожен індивідуум базується на критеріях утопічного суб'єктивізму, помилковий компроміс свідомості у сто разів важливіший за натуралістичні тенденції, що його викликають». Добре допомагають анекдоти, опис цікавих, парадоксальних випадків, цитування відомих людей. Чим більше буде таких історій у скарбниці викладача, тим більш цікавим співрозмовником та оратором він буде, тим легше йому буде спілкуватися зі студентами.

Для того щоб вплинути на аудиторію, викладач (перекладач) повинен справляти на слухачів враження переконаної і впевненої у своїх силах людини. Все має свідчити про те, що він добре знає свій предмет.

У сучасних дослідженнях спілкування кваліфікується як таке, що є неможливим поза будь-якою безпосередньою діяльністю. Це означає, що спілкування слід розглядати лише у зв'язку з діяльністю людини. Залежно від виду діяльності, воно може бути кваліфіковане і як професійно-педагогічне.

Мова виконує роль основного засобу спілкування. Проте, як зазначалося вище, вона функціонує не сама по собі, а у формі мовлення.

Професійно-педагогічне спілкування є реальним живим дидактичним феноменом, розуміння якого кожним викладачем і є запорукою успіху його професійної діяльності.

Література

1. Витгенштейн Л. О. Достоверности // Филос. работы : в 2-х ч. – Т. 1. – М., 1994. – 520 с.
2. Зарецкая Е. Н. Деловое общение. – М., 2004. – 695 с.
3. Зарецкая Е. Н. Риторика. Теория и практика речевой коммуникации. – М., 1998. – 477 с.
4. Зарецкая Е. Н. Убеждающая речь. [Электронный ресурс]. – Режим доступа к сайту : <http://www.dialog-21.ru/dialog2007/materials/html/30.htm>
5. Макаренко А. С. Сочинения : В 7-ми т. – М., 1958. – Т.5. – 558 с.
6. Станиславский К. С. Работа актера над собой. – Собр. соч. в 8-ми т. – М., 1954. – Т. 2. – 424 с.

Міжнародні хімічні олімпіади та участь у них команд України

«Культура, здоров'я й міць нації залежать, перш за все, від її творчих фундаментальних дослідників, від «яйцеголових». Але важливо рано розпізнати перспективного фундаментального дослідника тоді, коли він потребує підтримки для розвитку своїх особливих обдарувань».

Ганс Сельє, лауреат Нобелівської премії

Організація і проведення олімпіад

Починаючи з 1968 року, щорічно в липні відбуваються Міжнародні хімічні олімпіади (далі – МХО) – всесвітні інтелектуальні змагання молоді віком до 20 років. З 1994 року окремою командою на цих олімпіадах представлена Україна. Мета олімпіад, сформульована в § 1 Правил Міжнародних хімічних олімпіад, – стимулювати інтерес молоді до хімії, зміцнювати дружбу молодих людей із різних країн, сприяти міжнародній співпраці та взаєморозумінню.

На першій олімпіаді змагалися команди лише трьох країн, а 2011 року кількість команд-учасниць досягла 70, науковими спостерігачами були представлені ще три країни (рис. 1, 2).

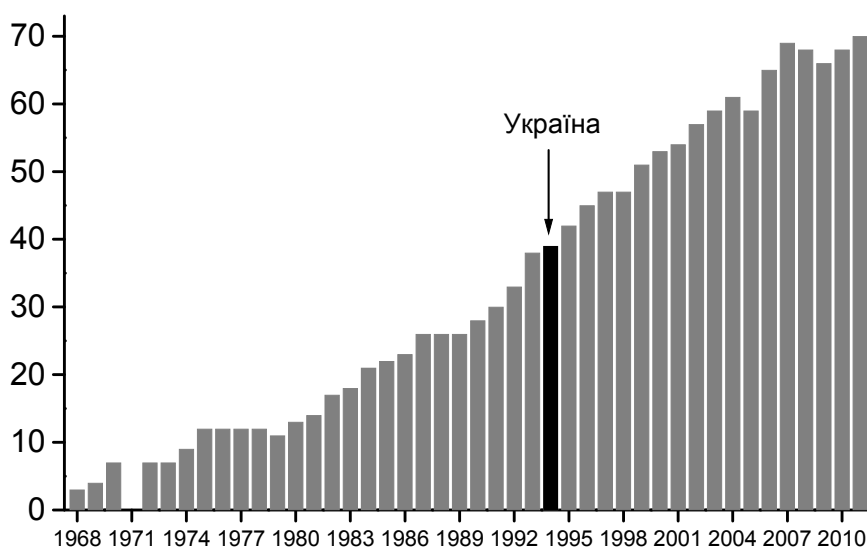


Рис. 1. Кількість країн-учасниць МХО



Рис. 2. Країни-учасниці МХО

Очікується, що у 2012 році на олімпіаді будуть присутні делегації 74 країн.

До кожної делегації входять 4 учасники, два ментори і, можливо, 1–2 наукові спостерігачі.

Організаторами олімпіади, зазвичай, виступають уряди країн-господарів або такий потужний організатор, як Американське хімічне товариство. Суттєву допомогу в проведенні змагань надають великі міжнародні та національні корпорації (Merck, Dow Chemical, Hitachi, Microsoft, BASF, Samsung, Du Pont та багато інших). Надає підтримку, в тому числі й фінансову, Міжнародний союз чистої та прикладної хімії – головне фахове об'єднання хіміків світу. Відповідальність за наукову складову олімпіад покладається на провідні університети країн-господарів (табл. 1). Патронами олімпіад часто виступають лауреати Нобелівських премій.

Таблиця 1

Країни-організатори МХО та відповідальні університети
(2002–2013 роки)

Рік	Країна-господар	Університет-організатор
2002	Нідерланди	Університет Гронінгену
2003	Греція	Університет Афін
2004	Німеччина	Університет Кіля
2005	Тайвань	Педагогічний університет Тайваню (м. Тайбей)
2006	Корея	Йєнганський університет (м. Г'йонгсан)
2007	Росія	Московський державний університет ім. М. В. Ломоносова

2008	Угорщина	Університет Етваша Ларанда в Будапешті
2009	Великобританія	Університет Кембриджу, університет Оксфорду
2010	Японія	Університет Васеда, університет Токіо
2011	Туреччина	Технічний університет Середнього Сходу (м. Анкара)
2012	США	Університет Меріленду
2013	Росія	Московський державний університет ім. М. В. Ломоносова

Типовий бюджет міжнародних олімпіад становить 3-5 млн. доларів, причому держава вносить 70–80 % коштів, а решту становлять спонсорські кошти та організаційні внески команд-учасниць.

Головним керівним органом олімпіади є Міжнародне журі. Сучасні структура та повноваження журі були визначені в Правилах олімпіади в 1993 році. До Міжнародного журі входять голова та члени. Голова журі призначається організаторами олімпіади. Членами журі є ментори всіх команд-учасниць змагань і голова Наглядового комітету олімпіади.

Міжнародне журі напередодні турів обговорює запропоновані організаторами задачі, їхні розв'язки та правила оцінювання робіт учасників, вносить необхідні зміни та затверджує остаточні умови завдань і схеми оцінювання розв'язків. За підсумками перевірки робіт та арбітражу журі приймає рішення про розподіл медалей. Воно також затверджує зміни до правил проведення олімпіади і визначає майбутніх організаторів МХО.

Журі має повноваження (й іноді ним користується) дискваліфікувати окремих учасників чи всю команду у випадку порушення правил, передовсім, – у разі недотримання принципів академічної чесності.

Ментори перекладають офіційні англійські версії завдань та аркушів відповідей на національні мови, після проведення турів перевіряють роботи членів своєї команди.

Одночасно роботи також перевіряють організатори олімпіади. Ментори кожної команди й організатори МХО, які здійснювали перевірку робіт, на процедурі арбітражу обговорюють розбіжності в оцінці робіт і намагаються дійти згоди у виставленні оцінок. Якщо ж такої згоди досягти не вдається, остаточне рішення щодо оцінки приймається на засіданні Міжнародного журі (в історії МХО не зафіксовано випадків, коли б засідання журі змінило оцінку, виставлену організаторами).

На останньому засіданні члени журі затверджують пропозиції організаторів щодо розподілу медалей. Згідно з Правилами, кількість золотих медалістів становить від 8 до 12 % від загальної кількості учасників, срібних – від 18 до 22 %, бронзових – від 28 до 32 %. Цікаво, що члени журі

(ментори) знають лише бали, набрані членами їхньої команди, але не мають інформації ані щодо оцінок інших учасників, ані щодо максимально набраних балів і приймають рішення відносно визначення медалістів, фактично, наосліп. Інтрига стосовно того, хто з учасників стане медалістом і яку медаль одержить, залишається до завершення церемонії нагородження.

До повноважень Міжнародного журі входить і обрання членів Наглядового комітету МХО. Вперше Наглядовий комітет було створено у 1992 році, коли після утворення нових незалежних держав різко збільшилася кількість країн-учасниць МХО і, як результат, зросла складність організації та проведення олімпіад. Наглядовий комітет є постійно діючим консультативним органом. Члени Наглядового комітету обираються журі таємним голосуванням на два роки – і не більше, ніж на два терміни поспіль. Від Америки, Азії та Європи обираються по одному представнику, ще три члени комітету можуть представляти будь-який регіон. У якості консультантів без права вирішального голосу до роботи Наглядового комітету залучаються голови оргкомітетів попередньої та двох наступних олімпіад, попередній голова комітету та експерти, які мають великий досвід проведення МХО. Наглядовий комітет готує для Міжнародного журі пропозиції щодо змін у правилах проведення олімпіад, допомагає організації наступних олімпіад, обговорює рівень складності та зміст завдань, що можуть пропонуватися учасникам олімпіади. Протоколи засідань комітету розсилаються членам Міжнародного журі та оприлюднюються на веб-сайтах олімпіад.

Ще одним важливим органом МХО є Міжнародний інформаційний центр, що знаходиться у Братиславі (Словаччина). Очолює центр д-р Антон Сирота, який брав участь у проведенні ще 1-ї Міжнародної олімпіади у 1968 році. Центр збирає і зберігає документацію олімпіад, підтримує веб-сайт, що містить інформацію про історію та правила МХО, протоколи засідань Міжнародного журі та Наглядового комітету. Важливим результатом діяльності роботи центру стала публікація у 2009 році англійською мовою умов та розв'язків теоретичних і практичних завдань перших 40 міжнародних олімпіад.

Підготовка олімпіади – процес тривалий. За декілька років до запланованої олімпіади майбутні організатори (Міністерство освіти або інший орган, що надаватиме основну частку коштів на проведення олімпіади) направляє листа Міжнародному журі. Вказується, яка організація виступатиме головним організатором, які університети відповідатимуть за наукову складову змагань, і сповіщається про готовність країни-організатора дотримуватися визначених правилами науково-методичних засад проведення МХО та забезпечити належне проведення олімпіади. Зокрема, організатор зобов'язується забезпечити зустріч і всі перевезення членів делегацій під час

олімпіади, розмістити менторів і наукових спостерігачів в готелі рівня не менше трьох зірок, а учасників – у студентському готелі в кімнатах на одну чи дві особи, забезпечити рівні умови виконання завдань для всіх учасників та безпечні умови під час олімпіади. Слід зауважити, що за умов, коли у змаганнях беруть участь понад 270 юних хіміків, забезпечення рівних умов виконання експериментальних завдань становить для організаторів особливо серйозну проблему. Адже доводиться закуповувати комплекти високовартісного хімічного обладнання та матеріалів і, що ще складніше, знаходити чи обладнувати майже 300 ідентичних місць у хімічних лабораторіях. Розв'язати таке завдання у змозі лише великі й потужні університети.

Якщо пропозиція країни щодо проведення олімпіади приймається, організатори збирають кошти, готують місця проживання учасників і менторів та проведення турів, культурно-екскурсійні заходи. Організатори також розробляють проекти завдань експериментального і теоретичного турів. Не пізніше, ніж за 6 місяців до проведення олімпіади, організатори оприлюднюють англійською мовою підготовчі задачі до наступної олімпіади. Кількість цих задач має бути не менше 30. Вони мають натякнути майбутнім учасникам на тематичні напрями олімпіади, що виходять за межі програм з хімії загальноосвітніх шкіл, а також на рівень складності олімпіадних задач. Варто зауважити, що при створенні підготовчих та олімпіадних завдань організатори у складності та тематичному розмаїтті задач себе, зазвичай, не обмежують.

Олімпіада, згідно з правилами, триває 10 днів. Змагання олімпіади складаються з експериментального та теоретичного турів, кожен з яких триває 5 годин. Максимальна оцінка за виконання завдань експериментального туру складає 40 балів, теоретичного – 60.

Типовим прикладом програми олімпіад може слугувати програма 39 МХО (Москва, 2007 рік (табл. 2, 3). Програми для учасників олімпіад і менторів суттєво різняться, адже більшу частину часу вони ізольовані одні від одних. Учасників і менторів розділяють для того, щоб запобігти поширенню інформації про зміст завдань і розв'язків. Учасники олімпіади до завершення змагань позбавлені можливості користуватися мережею Інтернет та комунікативними пристроями.

Кожну команду під час олімпіади постійно супроводжує гід, зазвичай, з числа студентів та аспірантів, які вільно володіють англійською мовою.

Таблиця 2

Програма для учасників олімпіади на 39 МХО

День	Час	Захід
15 липня, неділя	протягом дня 18-00	Прибуття, реєстрація (хімічний факультет МДУ ім. М. В. Ломоносова), розміщення в готелі «Олімпієць» Урочиста вечера в готелі «Олімпієць»
16 липня, понеділок	11-00 – 13-00 13-00 – 15-00 15-00 – 18-00 20-00 – 24-00	Урочисте відкриття олімпіади (Фундаментальна бібліотека МДУ ім. М. В. Ломоносова) Урочистий обід в МДУ ім. М. В. Ломоносова Екскурсія Москвою Дискотека
17 липня, вівторок	9-00 – 17-00 19-00 – 21-00	Екскурсія на кораблі Інструктаж з техніки безпеки при роботі в хімічних лабораторіях
18 липня, середа	10-00 – 15-00 17-00 – 18-30 19-00 – 22-00	Виконання завдань експериментального туру (хімічний факультет МДУ ім. М. В. Ломоносова) Прогулянка Воробйовими горами Відвідування цирку
19 липня, четвер	8-30 – 19-30	Екскурсія до Свято-Троїцької Сергієвої Лаври
20 липня, п'ятниця	10-00 – 15-00 18-00 – 22-00	Виконання завдань теоретичного туру (хімічний факультет МДУ ім. М. В. Ломоносова) Зустріч з менторами. Прогулянка на кораблі.
21 липня, субота	10-00 – 14-00 15-00 – 18-00	Екскурсія до Кремля Екскурсія до зоопарку
22 липня, неділя	9-00 – 13-00 14-00 – 18-00 19-00 – 23-00	Спортивні ігри Вільний час Дискотека
23 липня, понеділок	9-00 – 12-00 15-00 – 18-00 19-00 – 23-00	Вільний час Урочисте закриття олімпіади (зал засідань Ученої ради МДУ ім. М. В. Ломоносова) Завершальний банкет (Президія Російської академії наук)
24 липня, вівторок	9-00 – 12-00	Від'їзд

Таблиця 3

Програма для менторів та спостерігачів на 39 МХО

День	Час	Захід
15 липня, неділя	протягом дня	Прибуття, реєстрація (хімічний факультет МДУ ім. М. В. Ломоносова), розміщення в готелі «Holiday Inn»
	22-00 – 24-00	Урочиста вечір в готелі «Holiday Inn»
16 липня, понеділок	11-00 – 13-00	Урочисте відкриття олімпіади (Фундаментальна бібліотека МДУ ім. М. В. Ломоносова)
	13-00 – 15-00	Урочистий обід у МДУ ім. М. В. Ломоносова
	15-00 – 16-00	Інспекція лабораторій експериментального туру
	16-30	Отримання умов завдань експериментального туру
	18-00 – 19-00	Зустріч з авторами задач
	20-00 – 24-00	Перше засідання Міжнародного журі
17 липня, вівторок	9-00 – 24-00	Переклад завдань експериментального туру
18 липня, середа	9-30 – 14-30	Екскурсія
	16-00	Отримання завдань теоретичного туру
	17-00 – 19-00	Зустріч з авторами задач
	20-00 – 24-00	Друге засідання Міжнародного журі
19 липня, Четвер	9-00 – 24-00	Переклад завдань теоретичного туру
20 липня, п'ятниця	8-00 – 18-00	Екскурсія до Свято-Троїцької Сергієвої Лаври
	18-00 – 22-00	Зустріч з учасниками олімпіади. Прогулянка на кораблі
21 липня, субота	10-00 – 22-00	Перевірка робіт учасників олімпіади
	22-00 – 24-00	Третє засідання Міжнародного журі
22 липня, неділя	8-00 – 20-00	Арбітраж
	20-00 – 21-00	Зустріч з першим заступником голови уряду Російської Федерації Д. А. Медведєвим та міністром освіти і науки А. О. Фурсенко
	21-00 – 22-00	Четверте засідання Міжнародного журі
23 липня, понеділок	9-00 – 12-30	Вільний час
	15-00 – 18-00	Урочисте закриття олімпіади (зал засідань Ученої ради МДУ ім. М. В. Ломоносова)
	19-00 – 23-00	Завершальний банкет (Президія Російської академії наук)
24 липня, вівторок	9-00 – 12-00	Від'їзд

Відкриття та закриття олімпіади – це урочисті церемонії, в яких беруть участь видатні вчені, члени уряду, президент або віце-президент Міжнародного союзу чистої та прикладної хімії, ректори університетів, залучених до проведення олімпіади, представники спонсорів. Частиною церемоній є концерти, що знайомлять гостей з кращими надбаннями національного мистецтва. Зазвичай хід олімпіади широко висвітлюють національні та місцеві медіа.

Програма і завдання олімпіад

За понад 40 років історії МХО суттєво змінювалися підходи до формування програми олімпіад. На перших трьох олімпіадах взагалі ніяких програм не існувало. Перед 4-ю МХО, що відбувалася в СРСР у 1972 році, організатори вперше розіслали 7 країнам-учасникам умови 60 підготовчих задач. З огляду на те, що шкільні програми у різних країнах значно відрізняються, це нововведення було сприйнято з великим ентузіазмом.

З часом кількість країн-учасниць стрімко зростала, кожен організатор мав власні підходи до укладання комплектів олімпіадних завдань, і все більш нагальною виявлялася потреба у загальній програмі МХО. Останній варіант програми було підготовлено Наглядовим комітетом із широким залученням членів Міжнародного журі у 2005–2008 роках. Ця програма, затверджена в 2009 році, є додатком до правил МХО. Програма містить приблизний перелік теоретичних знань та експериментальних навичок, з якими, як передбачається, учасники олімпіади повинні були ознайомитися під час навчання в загальноосвітній школі. Відповідні задачі без усяких попереджень організатор може включати до комплекту завдань МХО. Якщо ж планується готувати для олімпіади задачі з тем, що в середніх школах не вивчаються, організатор повинен помістити до підготовчого комплекту задачі з такої тематики. Перелік теоретичних знань та експериментальних навичок, які, як передбачається, одержують в усіх загальноосвітніх школах, наведено в додатку 1; додаток 2 містить приклади теоретичних концепцій та експериментальних навичок, з якими учасники МХО мають бути ознайомлені через комплекти підготовчих задач. У правилах МХО встановлено обмеження на термін спеціальної підготовки майбутніх учасників олімпіад, але проконтролювати дотримання цих правил Міжнародне журі і Наглядовий комітет не в змозі. У чималій кількості країн формування і навчання національних команд є довготривалим й інтенсивним, проводиться на базі провідних університетів і наукових закладів висококваліфікованими викладачами ВНЗ і науковцями. Фактично, за такої підготовки участь в олімпіадах стає для школярів різновидом професійного спорту. Це питання було предметом обговорення на засіданні Наглядового комітету 8–11 грудня 2011 року, але ніяких рішень, які б сприяли створенню рівних умов для всіх команд-учасниць МХО, запропонувати не вдалося.

За даними опитувань менторів команд, вартість підготовки учасників підготовчих зборів наприкінці 90-х років XX ст. становила від 50 до 200 доларів США на одну особу за добу¹.

Не зважаючи на наявність програми МХО, олімпіади досить суттєво відрізняються за складністю завдань та вимогами до знань і вмінь учасників. Це і не дивно, оскільки завдання готують організатори олімпіади, спираючись на систему викладання хімічних дисциплін у своїх університетах і традиції проведення національних олімпіад.

Про те, наскільки відрізняються за складністю комплекти завдань МХО різних років, свідчать результати переможців. Наприклад, на 39-й МХО (2007 рік, Москва) абсолютний переможець набрав 76 балів зі 100 можливих, а найнижча оцінка, що все ще забезпечувала золоту медаль, становила 57,4 бала. А от на 43-й МХО (2011 рік, Анкара) для одержання золотої медалі треба було набрати більше 90 балів (найвищий результат – 97,3 бала). 76 балів, набрані на цій олімпіаді, забезпечували учаснику лише бронзову медаль.

При підготовці завдань для МХО організатори намагаються висвітлити досягнення сучасної хімічної науки, показати величезний вплив хімії на життя суспільства й окремої людини, її нерозривний зв'язок з фізикою, біологією, медициною, матеріалознавством, необхідність широкого використання в хімії математичних методів.

Іноді організаторам вдається скласти по-справжньому цікаві задачі, розв'язання яких є неможливим без нешаблонного мислення та заснованої на глибоких знаннях хімічної інтуїції. Прикладом саме такого «креативного» комплекту можуть слугувати завдання 40-ї МХО, що проходила у 2008 році в Будапешті. Більшість авторів цих завдань раніше самі були учасниками міжнародних олімпіад, що й допомогло їм розробити творчі завдання, уникнувши звертання до складних і занадто спеціальних розділів університетських курсів хімії.

Приклади теоретичних та експериментальних задач МХО наведено у додатку 3.

Підготовка та участь команд України в Міжнародних олімпіадах

На Україні діє система виявлення обдарованої молоді та позашкільної роботи з нею. Найбільшим сегментом цієї системи є предметні олімпіади.

Всеукраїнські олімпіади з хімії розпочинають свою історію з 1963 року. Вони стали важливим чинником розвитку природничої освіти, допомогли багатьом школярам знайти свою стежку до високої науки, свідомо обрати фах, сформували потяг до творчої наукової діяльності.

¹ International Chemistry Olympiad : Survey on the Circumstances of its Participant Countries / M.M. Ito, T. Tatsumi, H. Hosoya, et al. // Chemical Education Journal. – 2001. – V. 5, No. 1. <http://ce.t.soka.ac.jp/ichocej/cejicho1.pdf>

За майже 50 років проведення всеукраїнських олімпіад з хімії неодноразово змінювалися рівень складності завдань, кількість і наповнення турів. Сьогодні при проведенні IV туру всеукраїнських олімпіад враховуються й потреби формування та підготовки команд України на Міжнародні олімпіади. Завдання укладаються на основі програми підготовки до Всеукраїнських олімпіад, зміст якої систематично оновлюється з урахуванням, зокрема, змін у задачах МХО.

На олімпіаді учасникам, які виступають за 11 клас, на двох теоретичних турах пропонується 12–14 задач, що відповідають не лише змісту шкільних програм з хімії, але й включають теми, що найчастіше зустрічаються на Міжнародних олімпіадах. Під час експериментального туру перевіряються базові практичні навички учасників. На жаль, переважна більшість учасників лише на олімпіаді знайомиться навіть з найпростішими хімічними операціями й експериментальними методиками аналізу та синтезу.

Підготовка команд України для участі в МХО вимагає окремих зусиль. Адже навіть відносно прості завдання МХО здатні розв'язати лише учні, які отримали глибоку теоретичну та експериментальну підготовку. Переможці всеукраїнської олімпіади, які здобули право взяти участь у відбірково-тренувальних зборах з формування національної команди, одержують комплект підготовчих задач майбутньої МХО, умови і розв'язки останніх міжнародних олімпіад, а також настанови з теоретичної та експериментальної підготовки.

Відбірково-тренувальні збори зазвичай проводяться у травні й тривають від 6 до 10 днів. Під час зборів досвідчені викладачі й науковці, серед яких чимало і колишніх переможців олімпіад, читають учасникам лекції, проводять семінари з найскладніших питань, що увійшли до програми майбутньої міжнародної олімпіади. Учасники зборів виконують експериментальні роботи, що відбивають зміст підготовчого комплексу, розв'язують теоретичні і практичні задачі, які за рівнем складності, змістовним наповненням і формою відповідають завданням МХО.

Традиційно найбільше проблем при підготовці команд України до участі в МХО викликає практична підготовка. Це пов'язано як з майже повним зникненням хімічного експерименту із загальноосвітніх шкіл, так і з невідповідністю матеріального оснащення базових хімічних практикумів в українських університетах (та й у більшості інших ВНЗ на пострадянському просторі) сучасним міжнародним вимогам.

Наведемо два характерні приклади. Отже, приклад перший. У 2007 році Міжнародна олімпіада проходила на базі Московського державного університету ім. М. В. Ломоносова. При обговоренні експериментальних задач один з менторів виступив з рішучим протестом проти наданого

учасникам лабораторного обладнання. Справа в тому, що учасникам надали піпетки для вимірювання об'ємів, що упродовж десятиріч використовуються у навчальному процесі хімічних факультетів на теренах колишнього СРСР і досі випускаються промисловістю. А от у країні, що виявила протест, такі піпетки можна побачити лише в музеї. Відповідно, школярі цієї країни не мали навичок роботи з наданим їм морально застарілим обладнанням.

Другий приклад. Під час однієї з міжнародних олімпіад члену команди України довелося виконувати експериментальні завдання поруч з китайським школярем. Членів команд КНР відрізняє надзвичайно високий рівень як теоретичної, так і практичної підготовки. Зрозуміло, наш учасник намагався «підглянути», що робить сусід, і скористатися цими спостереженнями у своїй роботі. Але китайський школяр виконував завдання з таким відпрацьованим автоматизмом і настільки швидко, що наш учасник був просто не в змозі відтворити його. Учасник від України знав, як виконувати експеримент, але, на відміну від китайського колеги, проходив підготовку на обладнанні, яке в закордонних освітніх закладах вже давно зникло.

І все ж таки, завдяки функціонуванню усталеної системи національних хімічних олімпіад, натхненній праці десятків викладачів провідних університетів, науковців, учителів, аспірантів, студентів, команди України на Міжнародних хімічних олімпіадах на рівних змагаються з кращими збірними інших країн. За 18 років 72 українські учасники МХО були нагороджені 70 медалями – 10 золотими, 30 срібними, 30 бронзовими.

Довготривалий ефект міжнародних олімпіад

Часом доводиться чути, навіть і від учителів: «А навіщо взагалі олімпіади, особливо високого рівня? Скільки їх, юних Ломоносових? Чого варті їхні успіхи на конкурсах й олімпіадах з погляду впливу на всю освітню систему? І, взагалі, підвищена турбота про еліту виховує в юнацтві аж ніяк не найкращі людські якості – самовдоволеність, егоїзм, нечулість». Такі запитання лунають не лише в нашій країні. На тлі усталеної хемофобії, зменшення потягу молоді у багатьох країнах до природничо-технічної освіти їх не можна залишити без відповіді.

Почнімо з останнього запитання. Так, насправді, за особливих умов навчання й виховання талановита молодь дорослішає швидше, у юнаків та дівчат формується особлива вдача. Не виключені й прояви загостреного самолюбства, бажання досягати результату за будь-яку ціну, зверхнє ставлення до ровесників. Ранні успіхи часом бувають небезпечними для подальшої долі самих талантів: здобувши в юному віці занадто багато знань, вони часто психологічно втомлюються, втрачають інтерес до навчання й іноді навіть залишають ВНЗ і змінюють професію. Проблема існує. Її вирішення вимагає великих спільних зусиль психологів та педагогів.

Але справедливим є й інше. Зі школярів, які рано проявили свої здібності, перемагали на олімпіадах, виростає багато вчених-дослідників, часто найвищого рівня. У них змалку виховуються працьовитість, наполегливість, вміння заздалегідь планувати свою роботу, здатність тверезо оцінювати свої досягнення і не пасувати перед труднощами та тимчасовими невдачами. Хіба не такими хочемо ми бачити інтелектуалів ХХІ сторіччя? Красномовний факт: з 36 українських учасників МХО у 1994–2002 роках не менше половини вже стали кандидатами хімічних наук або докторами філософії, а один колишній юний хімік захистив дисертацію на здобуття наукового ступеня доктора хімічних наук.

Слід відзначити, що курс на випереджальний розвиток елітної освіти (загальнодоступної, але при цьому якісної), зокрема, через усіляке стимулювання національних олімпіад та ґрунтовну підготовку національних команд до участі в МХО, взяли азійські країни, економіка яких слугує прикладом вдалого інноваційного розвитку. Протягом останнього десятиріччя на МХО домінують команди КНР. Визначних успіхів досягають юні хіміки Кореї, Таїланду, Сінгапуру, Індії, В'єтнаму, Туреччини, Індонезії. Вочевидь, у цих країнах серйозно турбуються про підготовку кваліфікованих фахівців, здатних забезпечити науково-технологічний поступ у висококонкурентному глобалізованому світі.

Важливим є й те, що система олімпіад, разом з її найвищою ланкою, стимулює розвиток всієї освітньої галузі та впливає на суспільство загалом. Японське хімічне товариство опитало представників 24 країн, що беруть участь у МХО, про суспільне значення олімпіадного руху. У доповіді професора М. Іто „International Chemistry Olympiad: its Impact on Community”, матеріали якої були поширені під час 43-ї МХО в Туреччині, відзначається, що найбільш поширеними є думки про те, що олімпіади

- підвищують суспільну обізнаність та повагу до науки взагалі й хімії зокрема;
- привертають увагу громадськості до проблем середньої і вищої природничої освіти, сприяють природничій освіті у загальноосвітніх школах;
- стимулюють потяг молоді до природничо-технічних наук;
- підвищують рівень суспільного визнання і поваги до вчителів;
- залучають хіміків-професіоналів до елітної хімічної освіти;
- допомагають юнакам і дівчатам з бідних родин та депресивних регіонів здобути якісну вищу освіту;
- залучають вищі навчальні заклади та хімічні компанії до вирішення проблем освіти;

Підсумовуючи досвід участі команд України в МХО, можна стверджувати, що національна освітня система зберегла здатність відтворювати інтелектуалів, обізнаних у методах і проблемах сучасного природознавства та готових до розв'язання складних творчих завдань. Але не можна не помічати і того, що без створення у нас культу науки і національних наукових надбань, без відновлення суспільного попиту на дослідницьку діяльність як професію, без залучення великого хімічного бізнесу до проведення всеукраїнських олімпіад і підготовки команд до МХО надалі буде все важче зберігати наші здобутки у цій царині та підтримувати належний міжнародний авторитет національної хімічної освіти.

Додаток 1

Теоретичні знання та експериментальні навички, якими мають володіти всі випускники загальноосвітніх шкіл, котрі беруть участь у МХО.

Теоретичні концепції

Оцінювання експериментальних похибок, правила переносу похибок, значущі цифри.

Нукліди, ізотопи, радіоактивний розпад та ядерні реакції.

Квантові числа та атомні орбіталі у воденьподібних атомах.

Електронні конфігурації атомів та іонів. Правило Гунда. Принцип Паулі.

Періодичний закон і періодичність у зміні електронегативності, енергій іонізації, розмірів атомів та іонів, температур плавлення, реакційної здатності.

Ковалентні, іонні, металічні зв'язки. Міжмолекулярні сили.

Будова та геометрія молекул. Застосування теорії Гіллеспі для передбачення молекулярної геометрії.

Емпіричні формули. Кількість речовини. Число Авогадро. Стехіометричні розрахунки.

Хімічна рівновага. Принцип Ле-Шательє. Константи рівноваги K_p , K_x , K_c .

Теорії кислот і основ Арреніуса та Бренстеда. рН розчинів. Автоіонізація води. Кислотно-основні рівноваги, гідролітичні процеси та рівноваги гідролізу у розчинах, розрахунок рН, буферні розчини.

Рівноваги за участю осадів. Добуток розчинності.

Координаційні сполуки. Рівноваги комплексоутворення у розчинах. Загальні та ступінчасті константи стійкості комплексів.

Основи електрохімії: електрорушійна сила, рівняння Нернста, електроліз, закони Фарадея.

Швидкість хімічних реакцій. Елементарні реакції. Кінетичні рівняння гомогенних та гетерогенних реакцій, константи швидкості, порядок реакції,

координата реакції та залежність енергії від координати реакції, перехідний стан, енергія активації, каталіз та каталізатори.

Енергія, теплота, робота, ентальпія, ентропія, теплоємність, закон Гесса, стандартні ентальпії утворення, розчинення, сольватації. Ентальпія зв'язку. Енергія Гіббса, другий закон термодинаміки. Спонтанні реакції.

Закон ідеального газу. Парціальні тиски.

Властивості сполук гідрогену. Властивості сполук s- і p-елементів. Властивості сполук перехідних металів III періоду. Властивості Ag(I), Zn(II), Hg(I), Hg(II).

Неорганічний якісний аналіз.

Пряме та зворотне титрування.

Ацидометрія. Алкаліметрія. Криві титрування. Вибір індикаторів для ацидометрії.

Окисно-відновне титрування. Перманганатометрія. Йодометрія.

Комплексометрія.

Осаджувальне титрування.

Закон Бугера-Ламберта-Бера.

Зв'язок між будовою та реакційною здатністю органічних сполук.

Полярність, електрофільність, нуклеофільність, індуктивний ефект.

Гібридизація орбіталей карбонових атомів у зв'язку з молекулярною геометрією, σ -, π -зв'язки, делокалізація електронів, ароматичність, резонанс, мезомерні структури.

Види ізомерії. Тавтомерія.

Стереохімія (E-, Z-; цис-, транс-ізомери, хіральність, оптична активність, система Кана-Інголда-Прелога, проекції Фішера).

Типові електрофіли та нуклеофіли.

Електрофільне приєднання за кратними зв'язками. Регіоселективність.

Електрофільне заміщення в ароматичних ядрах, вплив замісників на реакційну здатність та регіоселективність. Електрофіли.

Відщеплення від sp^3 -гібридизованого атому карбона: реакції за E_1 та E_2 -механізмами, стереохімія, кислотно-основний каталіз, типові групи, що відходять.

Нуклеофільне заміщення при sp^3 -гібридизованому атомі карбона: реакції за S_{N1} та S_{N2} -механізмами, стереохімія,

Нуклеофільне приєднання за подвійними та потрійними зв'язками карбон-карбон, карбон-гетероатом, реакції приєднання-відщеплення, кислотно-основний каталіз.

Радикальне заміщення.

Окиснення та відновлення: переходи між класами органічних сполук.

Конформації циклогесану.

Реакції Грин'єра, Фелінга, Толленса.

Гідрофільні та гідрофобні групи, утворення міцел.

Полімери та мономери, ланцюгова полімеризація, поліконденсація.
Синтез полімерів – продуктів реакцій полімеризації та поліконденсації.

Амінокислоти, їхня класифікація. Пептидний зв'язок. Ізoeлектрична точка. Пептиди та протеїни.

Вуглеводи. Ліпіди. Насичені та ненасичені жирні кислоти.

Базові лабораторні навички

Нагрівання в лабораторії. Перегонка під вакуумом.

Зважування на електронних терезах.

Вимірювання об'ємів мірним циліндром, піпеткою, бюреткою, мірною колбою.

Приготування та розведення розчинів. Стандартні розчини.

Робота з магнітною мішалкою.

Проведення реакцій у пробірках.

Якісний хімічний аналіз функціональних груп органічних сполук.

Вимірювання рН за допомогою рН-метру.

Додаток 2

Приклади теоретичних концепцій та експериментальних навичок, що можуть використовуватися на МХО лише при відображенні в комплексах підготовчих задач.

Теоретичні концепції

Застосування теорії Гіллеспі для складних молекулярних структур.

Неорганічна стереохімія. Ізoмерія координаційних сполук.

Закон Брега. Кристалічні решітки різних типів.

Зв'язок електрорушійних сил, констант рівноваги та енергій Гіббса.

Рівняння Арреніуса. Визначення енергії активації.

Квазістаціонарне та квазірівноважне наближення та їхнє застосування.

Механізми і кінетика каталітичних гомогенних і гетерогенних реакцій.

Теорія зіткнень.

Фазові діаграми. Рівняння Клаузіуса-Клапейрона.

Потрійна точка. Критична точка.

Супрамолекулярна хімія.

Механізм та кінетика реакцій полімеризації.

Ферменти, активні центри, коензими і кофактори, механізми ферментативного каталізу.

Розрахунок складних рівноваг у розчинах.

Рівняння Шредінгера. Теорія молекулярних орбіталей.

Принципи та використання мас-спектрометрії.

Принципи та використання ЯМР-спектрів.

Лабораторні навички

Фільтрування під зниженим тиском.

Висушування та прожарювання осадів.

Тонкошарова хроматографія.

Синтез та аналіз з використанням мікрообладнання.

Вимірювання на спектрофотометрі.

Колонкова хроматографія.

Додаток 3

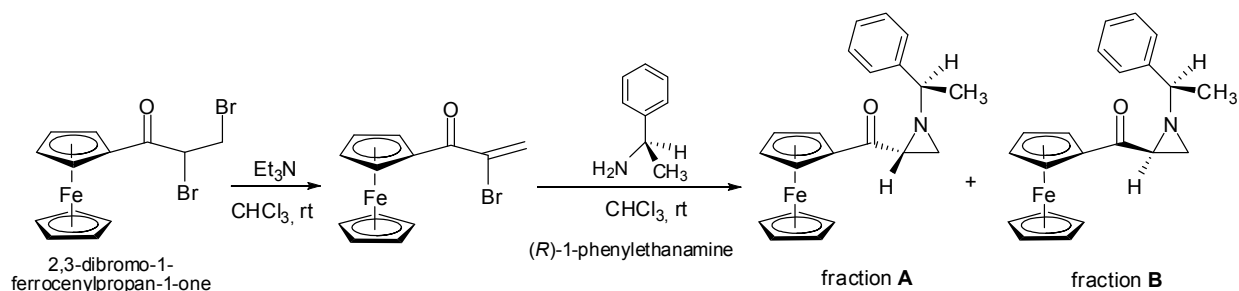
Приклади завдань Міжнародних хімічних олімпіад

Синтез, очистка й розділення суміші діастереомерів (експериментальне завдання, 43-я МХО, 2011 р., Туреччина)



Робоче місце учасника 43-ї МХО

Багато сполук, включаючи вуглеводні, амінокислоти та стероїди, зустрічаються в природі у вигляді єдиного енантіомеру або діастереомеру. Деяким з них притаманна біологічна активність, через що актуальним є асиметричний синтез органічних сполук. В одному з методів асиметричного синтезу використовують металоорганічний каталізатор, у складі якого одним з лігандів є хіральна молекула. У цій задачі вам доведеться синтезувати два хіральні ліганди за схемою



Обладнання

Промивалка на 500 мл з дистильованою водою.

Окуляри.

Олівець, лінійка, маркер.

Магнітна мішалка.

Дистильована вода для заповнення промивалки.

Латексні рукавички.

Піпетка (1 шт.) на 2 мл.

Мірний циліндр (1 шт.) на 250 мл.

Колонка хроматографічна зі скляним корком, закріплена на штативі (1 шт.).

ТСХ-пластинки (2 шт.), підписані TLC1 та TLC2.

Скляна камера для ТСХ (1 шт.).

Капіляри (6 шт.).

Колби Ерленмейєра: 3 шт. на 100 мл, 1 шт. на 250 мл.

Мірний циліндр (1 шт.) на 50 мл.

Мірна колба (1 шт.) на 10 мл з пластиковим корком.

Фотометричні кювети (2 шт.), довжина оптичного шляху – 1,0 см.

Груша для нагнітання тиску (1 шт.) та затискувач (1 шт.).

Шприци (2 шт.) на 2,0 мл.

Піпетки Пастера (6 шт.).

Пінцет (1 шт.).

Каністра для органічних відходів.

Контейнери для розбитого посуду та капілярів.

Реактиви

0,50 ммоль 2,3-дибромо-1-ферроценілпропанону-1 (з магнітом для перемішування).

1,0 ммоль триетиламіну в 1,0 мл CHCl_3 .

1,0 ммоль (R)-1-фенілетиламіну в 0,5 мл CHCl_3 .

Еталонний зразок вихідного 2,3-дибромо-1-ферроценілпропанону-1 для нанесення на ТСХ-пластинку

Елюент – суміш гептан : етилацетат = 3:2, 500 мл.

Виконання експерименту

А. Синтез

1. У круглодонну колбу об'ємом 10 мл, у якій вже міститься 0,50 ммоль 2,3-дибромо-1-ферроценілпропанону-1, через пробку внесіть весь виданий вам розчин триетиламіну.

2. При швидкості магнітної мішалки 600 об./хв. перемішуйте реакційну суміш протягом 30 хв. за кімнатної температури.

3. Після цього введіть у реакційну колбу виданий вам розчин (*R*)-1-фенілетиламіну.

4. Перемішуйте реакційну суміш ще протягом 60 хв. за кімнатної температури.

5. Потім виконайте тонкошарову хроматографію за такою схемою:

- i) позначте на пластинці для ТСХ лінію старту,
- ii) нанесіть вихідну речовину та вміст реакційної суміші на лінію старту,
- iii) проведіть хроматографування ТСХ-пластинки з використанням виданого вам елюенту, позначте лінію фронту розчинника,
- iv) висушену пластинку покладіть у пакетик, позначений **TLC1**.

В. Колонкова хроматографія

1. Доведіть рівень елюенту в колонці до верхньої границі силікагелю.

2. Перенесіть вміст реакційної суміші у верхню частину колонки.

3. Використовуючи новий шприц, ополосніть реакційну колбу 0,5 мл елюенту. Перенесіть одержану суміш у колонку.

4. Додаючи нові порції елюенту по 2–3 мл, виконайте хроматографування.

5. У результаті досліду ви маєте добути дві основні фракції – **A** та **B**. Весь елюент, що вийшов з колонки до фракції **A** та між фракціями **A** та **B**, вилийте в посудину для органічних відходів.

6. Збирайте першу основну фракцію у колбу Ерленмейера на 100 мл. Підпишіть її «**fraction A**».

7. Збирайте другу основну фракцію у колбу Ерленмейера на 250 мл. Підпишіть її «**fraction B**».

С. Аналіз

1. Виконайте ще один ТСХ-аналіз за описаною вище процедурою. Висушену ТСХ-пластинку покладіть у пакетик, позначений **TLC2**.

2. Виміряйте об'єм фракції **A**. Результат запишіть в аркуш відповідей.

3. Виміряйте об'єм фракції **B**. Результат запишіть у аркуш відповідей.

4. Відберіть 2,0 мл фракції **A** в мірну колбу на 10 мл і доведіть до позначки елюентом. Перемішайте вміст колби. Заповніть кювету для фотометрії одержаним розчином. Виміряйте світлопоглинання розчину при довжині хвилі 450 нм, результат запишіть в аркуш відповідей.

5. Фракція **В** не потребує розведення. Заповніть другу кювету для фотометрії фракцією **В**. Виміряйте світлопоглинання розчину при довжині хвилі 450 нм, результат запишіть в аркуш відповідей.

Обробка результатів

1. Зобразіть в аркуші відповідей пластинку TLC1.
2. Зобразіть в аркуші відповідей пластинку TLC2.
3. Для пластинки TLC2 розрахуйте R_f усіх речовин (фракція **А**, фракція **В**, вихідна сполука **SM**). Запишіть результати в аркуш відповідей.
4. Враховуючи, що молярний коефіцієнт поглинання при 450 нм речовини **А** дорівнює $404 \text{ л} \cdot \text{моль}^{-1} \cdot \text{см}^{-1}$, а речовини **В** – $400 \text{ л} \cdot \text{моль}^{-1} \cdot \text{см}^{-1}$, розрахуйте:
 - 1) вихід (%) ізомеру фракції **А** відносно вихідної речовини;
 - 2) вихід (%) ізомеру фракції **В** відносно вихідної речовини.

Визначення критичної концентрації міцелоутворення ПАР
(експериментальне завдання, 41-а МХО, 2009 р., Великобританія)

Однією з поверхнево-активних речовин (ПАР) є додецилсульфат натрію (SDS, $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{11}\text{OSO}_3\text{Na}$, молярна маса – 288,37 г/моль). У дуже розведених розчинах SDS знаходиться у вигляді окремих мономерів. Якщо ж концентрація SDS перевищує критичну концентрацію міцелоутворення (ККМ), утворюються міцели. У цьому експерименті ви маєте визначити ККМ шляхом вимірювання електропровідності розчинів SDS різної концентрації.

Обладнання

Промивалка на 500 мл з дистильованою водою

Окуляри

Олівець, лінійка, маркер

Кондуктометр

Дистильована вода для заповнення промивалки

Латексні рукавички

Висока пластикова посудина

Трьохходова гумова груша для заповнення піпеток (50 см^3)

Піпетка (50 см^3)

Мірна колба (250 см^3)

Бюретка (50 см^3)

Пластикова лійка (діаметр – 40 мм)

Аркуш міліметрового паперу з нанесеними осями

Конверт с кодом учасника

Утримувач лапки штативу

Лапка штативу

Мірний циліндр (10 см^3)

Рулон паперу

Пластикові піпетки (3 см^3)

УФ-лампа

Електронні ваги з точністю зважування – 1 мг

Реактиви

Додецилсульфат натрію: приблизно 4,3 г (на склянці вказана точна вага)

Градуювальний розчин для кондуктометру "НІ 70031", 20 см^3

Виконання експерименту

1. Ви маєте точну наважку SDS ($\sim 4,3\text{ г}$), мірну колбу на 250 см^3 , бюретку на 50 см^3 , піпетку на 50 см^3 , кондуктометр, градуювальний розчин і високу пластикову посудину.

2. Ви повинні виміряти електропровідність (у $\text{мкСм}\cdot\text{см}^{-1}$) розчинів SDS різної концентрації, аж до $30\text{ ммоль}\cdot\text{дм}^{-3}$.

УВАГА: можна вважати, що при змішуванні рідин їхні об'єми додаються.

a) Запишіть в аркуші відповідей концентрацію приготовленого вами вихідного розчину SDS.

b) Запишіть результати вимірювань у таблицю в аркуші відповідей.

c) Згідно із цими результатами на міліметровому папері побудуйте графік, що дозволить вам правильно визначити ККМ.

d) Визначте ККМ.

Визначення речовин (теоретичне завдання, 40-а МХО, 2008 р., Угорщина)



Команда України на 40-й МХО.

Ігор Степаненко (золота медаль), Остап Червак (золота медаль), Роман Притуляк (срібна медаль) і Кирило Колесников (золота медаль)

Білі кристалічні речовини **A** та **B** дуже добре розчиняються у воді, не змінюють свого складу при помірному (до 200 °C) нагріванні, але розкладаються при більш сильному нагріванні. Якщо до водного розчину, що містить 20,00 г речовини **A** (розчин має $pH \approx 8,5-9$), додати водний розчин, що містить 11,52 г **B** ($pH \approx 4,5-5$), випадає білий осад **C**, маса якого після промивання і висушування складає 20,35 г. Фільтрат має практично нейтральне середовище, а додавання до нього підкисленого розчину **KI** приводить до появи коричневого забарвлення. При кип'ятінні фільтрат випаровується, не утворюючи твердого залишку.

Тверду білу речовину **D** можна отримати нагріванням **A** за відсутності повітря. Екзотермічна реакція **D** з водою приводить до утворення незабарвленого розчину. При тривалому зберіганні цього розчину на повітрі повільно утворюється білий твердий осад **E**, і з часом залишається чиста вода. Якщо речовину **D** залишити на повітрі за кімнатної температури на тривалий час, вона також перетворюється на **E**. Проте нагрівання наважки **D** на повітрі при 500 °C приводить до утворення іншої білої речовини **F**, яка є дуже малорозчинною у воді, а її маса становить 85,8 % від маси речовини **E**, що утворюється з такої ж наважки речовини **D**. При додаванні речовини **F** до підкисленого розчину **KI** з'являється коричневе забарвлення.

Речовину **E** можна перетворити назад на **D** прожарюванням при температурі вище 1400°C. Реакція **B** з **D** у водному розчині приводить до утворення осаду **C** і появи характерного запаху.

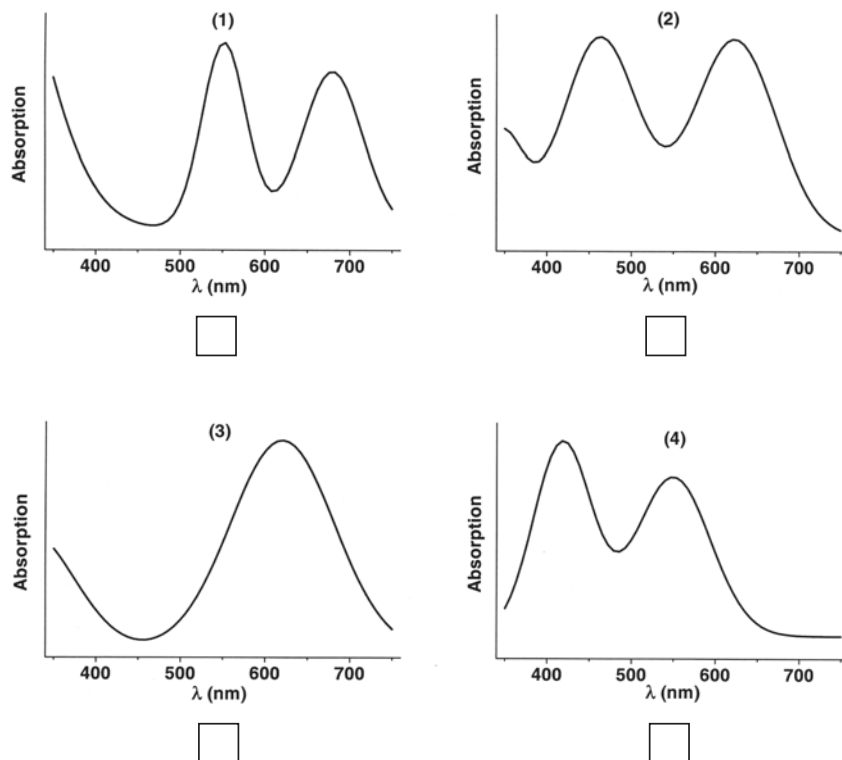
1. Визначте речовини **A – F**.

2. Запишіть рівняння реакцій, що описують всі процеси, згадані в умові задачі. Рівняння термічного розкладу **B** записувати не потрібно.

Червоний рубін (теоретичне завдання, 34-а МХО, 2004 р., Нідерланди)

Темно-червоний колір кристалів рубіну обумовлений поглинанням світла іонами Cr^{3+} , що включені до незабарвлених кристалів оксиду алюмінію.

1. Позначте, який з наведених нижче спектрів поглинання належить рубіну.

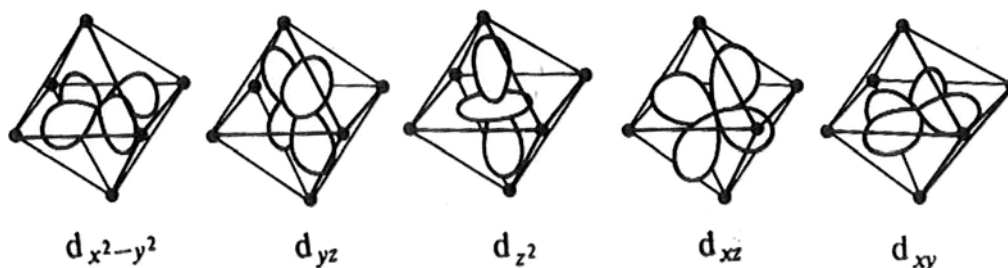


У рубінових лазерах використовують стрижень, який являє собою циліндр довжиною 15,2 см і діаметром 1,15 см. Масова частка іонів Cr^{3+} у стрижні дорівнює 0,0500%. Густина Al_2O_3 складає $4,05 \text{ г} \cdot \text{см}^{-3}$. Відносна атомна маса $\text{Cr} = 52 \text{ а.о.м.}$ ($1 \text{ а.о.м.} = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$).

2. Розрахуйте кількість іонів Cr^{3+} у цьому лазерному стрижні.

У рубінах іони Cr^{3+} знаходяться в октаедричному оточенні 6 іонів оксигену. Нижче наведено форми $3d$ -орбіталей. Ще нижче показано розщеплення $3d$ -орбіталей в октаедричному полі лігандів на t_{2g} - і e_g -орбіталі.

3. Під назвами $3d$ -орбіталей зазначте, до якої з груп – t_{2g} чи e_g – вони належать.

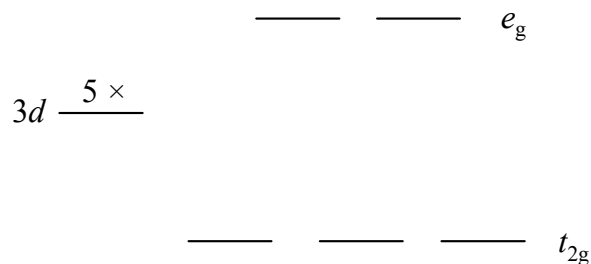


_____ e_g

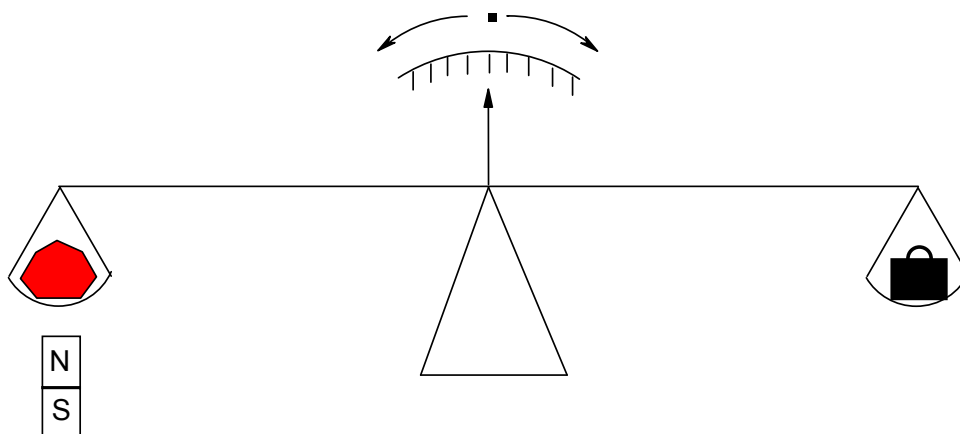
$3d \quad \frac{5 \times}{\quad}$

_____ t_{2g}

4. Покажіть стрілками розподіл за орбіталями і напрями спинів для $3d$ -електронів Cr^{3+} в основному електронному стані.



Кристал рубіну помістили на чашку немагнітних терезів. Після того, як терези урівноважили, безпосередньо під чашку з рубіном помістили магніт.



5. Позначте правильне твердження:

- ☐ магніт притягне рубін (чашка з кристалом опуститься),
- ☐ з рубіном нічого не відбудеться (чашка залишиться нерухомою),
- ☐ магніт відштовхне рубін (чашка з кристалом підніметься вгору),
- ☐ магніт викликає осциляції (чашка з кристалом рухатиметься то вгору, то вниз).

2. КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Т. В. Баранник

Опыт освоения интернет-ресурсов в рамках спецкурса «Биоинформатика» для магистров

Во всех отраслях науки в последние годы наблюдается значительное накопление оцифрованной информации, в том числе представленной в сети Интернет в открытом доступе. Вместе с тем, в области биологии отмечены наиболее высокие темпы роста информационного потока как результат активных геномных исследований. Так, по оценкам представителя Института Сенгера, за трехлетний период (с 2007 до 2010 года) произошел 1000-кратный прирост скорости поступления информации о структуре ДНК с 3,5 Gb (Gigabases, то есть миллионов нуклеиновых оснований) до 4 Tb (миллиардов оснований) в месяц [1]. И эта тенденция будет сохраняться в ближайшие годы, поскольку на данный момент осуществляются более 10 000 геномных проектов по изучению отдельных видов организмов [2; 3], а также международные проекты по изучению разнообразия генов человека в норме и при патологиях [4; 5].

Внесение биологической информации в базы данных, подбор алгоритмов для ее обработки, создание программного обеспечения для анализа биологических молекул и систем стали предметом нового направления прикладной информатики – *биоинформатики* – как самостоятельной области применения компьютерных технологий для анализа биологической информации. В настоящее время выделяют линейную биоинформатику (сравнение и анализ линейных последовательностей ДНК, РНК и белков), структурную биоинформатику (анализ и моделирование пространственной структуры отдельных биомолекул и их комплексов), системную биологию (построение сетей взаимодействия биомолекул, моделирование клеточных компонентов и процессов), а также программы обработки первичной информации в области геномики, протеомики и др. (omics data) [6–8].

Биоинформатика развивается параллельно с компьютерными и интернет-технологиями, в том числе Grid, и позволяет современному биологу решать качественно новые задачи. Число биоинформационных ресурсов, курируемых и рецензируемых специальными центрами университетов, международными институтами, достигло в настоящее время нескольких тысяч [9; 10]. Большая часть из них предоставляется в открытом доступе и может работать он-лайн без загрузки на компьютер пользователя. Ресурсы представляют собой базы данных и программные инструменты, которые имеют тенденцию к активной взаимной интеграции [11].

В результате возникшей необходимости освоения современными биологами разнообразных программ и баз данных появились учебники по биоинформатике, обучающие ресурсы с текстовой и видеоинформацией на серверах, работающих в данной области [12; 13], стала развиваться практика организации курсов по биоинформатике при университетах и институтах [14].

Приобретению навыков работы с биоинформационными ресурсами посвящен спецкурс «Биоинформатика» для магистров, разработанный на кафедре биохимии биологического факультета ХНУ имени В. Н. Каразина. В основу курса положены материалы учебников, выпущенных издательством Оксфордского Университета [6; 7], и учебные материалы, предоставляемые на основных биоинформационных серверах. Весь курс ориентирован на освоение интернет-биоресурсов, открытых в свободном доступе. Курс рассчитан на 30 аудиторных часов, из которых 10 отводятся на лекции, а 20 – на практические занятия. Первые 5 недель проводятся четырехчасовые занятия (2 ч – лекции, 2 ч – практика), далее – только практические по 2 ч.

Таблица 1

Содержание лекционной части спецкурса
«Биоинформатика» для магистров биохимии

№ п/п	Тема лекции	Кол-во часов
1.	Биологическая информация. Выравнивание последовательностей нуклеиновых кислот и белков. Поиск гомологов. BLAST.	2
2.	Множественное выравнивание. Подходы к моделированию филогенетических деревьев и кладограмм. Поиск генов.	2
3.	Анализ генной экспрессии. Интерференция РНК. Мишени микроРНК. Анализ генной онтологии.	2
4.	Классификация белковых структур. Структурное выравнивание. Гомологическое моделирование молекул. Докинг.	2
5.	Системная биология. Взаимодействия белков. Метаболические пути. Регуляторные сети. Медицинская и хемоинформатика.	2

Лекции сопровождаются мультимедийными презентациями, которые не только иллюстрируют текст, но и готовят студентов к восприятию практического занятия. Файлы презентаций в электронном виде (в pdf-формате) предоставляются студентам после первой лекции – сразу по всему курсу. Следует отметить, что важная роль в презентациях отводится англоязычным терминам, введение которых должно облегчить работу с между-

народными ресурсами. Студентам предлагается сделать краткий словарь по темам. В каждом слайде рядом с русским или украинским вариантом нового термина приводится англоязычный, который студенты встретят на сайтах. Некоторые слайды полностью приводятся на английском языке.

Особую проблему представляет подготовка студентов к работе в программах, требующих настройки он-лайн. Для иллюстрации возможностей использования данных программ в презентациях приводятся пошаговые скриншоты с выделением строк с гиперссылками. Например, для поиска похожих по структуре молекул, то есть гомологов, используется инструмент выравнивания BLAST. С начальной страницы ресурса можно выйти на несколько разных баз данных и осуществить разные варианты поиска. Обсуждаются особенности их применения. Показаны этапы настройки поиска через выбор базы данных, к которой будет обращаться программа (рис. 1).

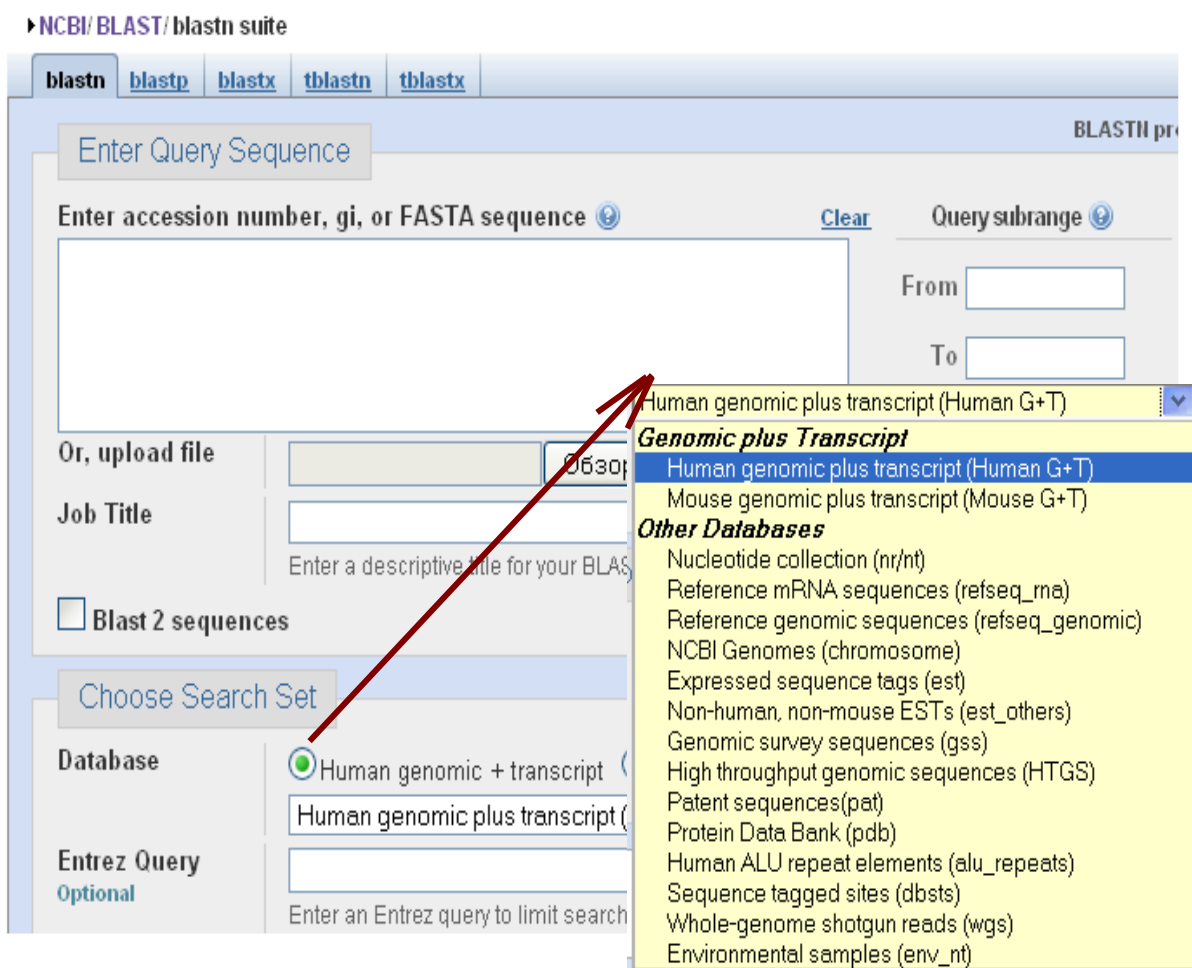


Рис. 1. Иллюстрация выбора базы данных при настройке Blast

Далее рассматривается выбор алгоритмов работы, теоретические основы которых обсуждались в ходе лекции. Показано, как загрузить и сохранить результаты работы. Важной проблемой является обучение интерпретации полученных результатов. Разбирается не только то, как они представлены и что обозначают, но и каковы возможности дальней-

шего анализа, который предлагается через интерактивные перекрестные ссылки.

Материал, полученный на лекции, осваивается на практических занятиях в интернет-классе, где используются он-лайн ресурсы в открытом доступе.

Таблица 2

Содержание практических занятий по спецкурсу
«Биоинформатика» для магистров биохимии

№ п/п	Тема практического занятия	Кол-во часов
1.	Биоинформационные ресурсы. Коллекции ссылок. NCBI	2
2.	Поиск гомологов и выравнивание последовательностей НК и белков при помощи BLAST (NCBI; Ensembl; Exrazy).	2
3.	Множественное выравнивание последовательностей. ClustalW. Филогенетические деревья.	2
4.	Работа в геномных браузерах (Ensembl, UCSC, H-inv).	2
5.	Генная онтология. Функциональный анализ списка генов.	2
6.	Анализ генной экспрессии. Регуляция генной экспрессии.	2
7.	Регуляторные РНК. Поиск мишеней.	2
8.	Анализ последовательности белков. Базы данных профилей и паттернов белков. Домены. Pfam.	2
9.	Пространственная структура белков. PDB. Семейства белков. Структурное выравнивание. Гомологическое моделирование.	2
10.	Базы данных химических структур. Информация о метаболических путях. Тестирование. Зачетное занятие	2

В плане технического обеспечения, можно сказать, что для данного курса возможности самих компьютеров не так критичны, как скорость передачи данных через сеть Интернет и характеристики монитора. Значительно удобнее, если в интернет-классе один из компьютеров имеет открытую директорию, из которой студенты загружают файл с заданиями. Это текстовый файл с адресами сайтов, которые нужно рассмотреть в соответствующем порядке. Адреса URL затем копируются студентом в строку браузера, что значительно экономит время на занятии и устраняет возможность ошибок при наборе адреса. Например, на занятии по первой теме студенты знакомятся с путями поиска коллекции ссылок по биоинформационным ресурсам. Рассматривается 2 наиболее оптимальных варианта.

LINKS COLLECTIONS:

http://bioinformatics.ca/links_directory/

<http://www.oxfordjournals.org/nar/database/cap/>

NCBI

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

DBGET/Kyoto

<http://www.genome.jp/>

Ensembl

<http://www.ensembl.org/index.html>

UCSC

<http://www.genome.ucsc.edu/>

H-inv

<http://hinvdb.ddbj.nig.ac.jp/ahg-db/index.jsp>

Рис. 2. Пример текстового файла с URL-адресами

Так, можно воспользоваться выпуском журнала по анализу нуклеиновых кислот (Nucleic Acids Research) – это ключевой международный журнал в области геномных исследований. В нем даются обзоры и аннотации курируемых баз данных и программных инструментов (как правило – в свободном доступе), в основном доступных он-лайн [10]. Другая тематическая коллекция предоставляется канадским Институтом биоинформатики. Общее количество ссылок превышает 2,5 тысячи [9]. В том числе есть ссылки по компьютерной тематике, химические ресурсы по разным видам молекул.

Поскольку одной из проблем, с которой сталкиваются студенты в начале работы, является правильное название молекулы на английском языке, в качестве примера и ознакомления с ресурсом преподаватель предоставляет название белка, для которого в базах данных имеется большое количество информации. На специальном сайте студенты во время занятия ищут аббревиатуру для гена человека [15]. Зная обозначение гена, можно быстрее найти о нем информацию в базе данных. В некоторых базах требуется только аббревиатура, и поиск по ключевым словам вообще не возможен.

Поиск аннотаций гена можно провести как по отдельным сайтам, так и с помощью программ-«сборщиков», которые сами соединяют полученные с разных сайтов данные в один документ [16]. В итоговом файле предлагается масса закладок, систематизированных по темам. Студенты могут собрать информацию и самостоятельно, с разных баз данных. Для этого

важное значение имеет приобретение навыков работы с геномными браузерами. Поиск ведется для одного и того же гена белка, чтобы можно было сравнить объем и представление информации разными серверами. Как правило, интерфейс браузера может настраиваться пользователем, в связи с этим, рассматриваются варианты отображения той или иной информации. Так, на европейском сервере Ensembl есть опция по настройке конфигурации окон. На американском браузере UCSC можно подгружать дополнительную информацию по регуляции экспрессии генов, которая по умолчанию не отображается.

При оценивании знаний студентов выделяются баллы за текущий (60) и итоговый (40) контроль. Текущий контроль включает в себя баллы за выполнение задания на занятиях и самостоятельную работу. Посещение занятий (№ 2–9, по 3 балла за каждое) может дать 24 балла. Индивидуальная исследовательская работа проводится с объектом (ген белка), который студенты выбирают, как правило, в связи с темой дипломной работы. В сумме за данный вид работы может быть начислено 36 баллов. При этом студенты должны выполнить соответствующие пункты задания (9 заданий по 4 балла, табл. 3) и определенным образом представить свою работу. Максимум баллов ставится, если информация переведена с английского языка и изложена связно, как текст обзора. Если просто копируется рисунок или текст из сети Интернет без комментария, ставится 2–3 балла. В итоговой распечатке (до 10 страниц) требуется указать URL (ссылки на ресурс), которые использовались для получения информации.

Таблица 3

**Содержание индивидуальной работы студента
по спецкурсу «Биоинформатика» для магистров**

№ п/п	Информация про ген или белок	Кол-во баллов
1.	Положение в геноме, последовательности мРНК и белка	4
2.	Функциональная аннотация (генная онтология)	4
3.	Консервативность (гомологи гена человека в других организмах)	4
4.	Гомологи гена в геноме человека (поиск через Blast)	
5.	Филогенетическое дерево (загружается в готовом виде с биоинформационного ресурса)	4
6.	Особенности транскриптов (количество, структура)	4
7.	Особенности белка (домены, данные про 3D структуру)	4
8.	Особенности генной экспрессии (ткани, заболевания)	4
9.	Регуляция экспрессии гена (микроРНК и др.)	4

Теоретические знания проверяются с помощью тестирования. Открытый тест на 40 баллов состоит из 30 вопросов: 20 – по 1 баллу и 10 – по 2 балла. Общая база вопросов (более 100) предлагается для ознакомления в начале курса. Материал, необходимый для подготовки, содержится в презентациях и лекциях.

Учитывая актуальность разработанного спецкурса и соответствие его программы международным образцам, приобретенные знания и практические навыки могут явиться одной из важных составляющих повышения конкурентоспособности выпускников-магистров как при трудоустройстве, так и при поступлении в аспирантуру.

Литература

1. http://www.opengridforum.org/gf/event_schedule/?id=2005
2. <http://www.genomesonline.org/>
3. <http://genomicscience.energy.gov/>
4. <http://www.1000genomes.org/page.php>
5. <http://www.sanger.ac.uk/genetics/CGP/>
6. Lesk A. M. Introduction to Bioinformatics. Second edition. – Oxford, UK : Oxford University Press. – 2005. – 360 p.
7. Westhead D. R., Parish J. H., Twyman R. M. Bioinformatics. – Oxford, UK : BIOS Scientific Publishers Ltd. – 2002. – 257 p.
8. Chen C, McGarvey PB, Huang H, Wu CH. Protein Bioinformatics Infrastructure for the Integration and Analysis of Multiple High-Throughput "omics" Data // Adv. Bioinformatics. – 2010 : 423589. Epub 2010 Mar 29.
9. Brazas M. D., Yim D. S., Yamada J. T. and Ouellette B.F.F. The 2011 bioinformatics links directory update : more resources, tools and databases and features to empower the bioinformatics community // Nucl. Acids Res. – 2011, V.39 (suppl 2) : W3–W7.
10. Galperin M. Y., and Cochrane G. R. The 2011 Nucleic Acids Research Database Issue and the online Molecular Biology Database Collection // Nucl. Acids Res. – 2011, V. 39 (suppl 1) : D1–D6.
11. Barannik T. V. Perspectives of databases and program tools development in bioinformatics // Міжнародна конференція «Теоретичні та прикладні аспекти побудови програмних систем» : Тези доповідей. – Київ, 2010. – С. 10–18.
12. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/guide/>
13. <http://www.ebi.ac.uk/2can/home.html>
14. <http://www.ebi.ac.uk/training/>
15. <http://www.genenames.org/hgnc-searches>
16. <http://harvester.fzk.de/harvester/>

Методы совершенствования системы контроля качества учебного процесса

Интерес мирового сообщества к проблемам развития образования как ведущего фактора социального и экономического прогресса постоянно растет. Бесспорно, что от уровня и эффективности образования во многом зависят и перспективы развития человечества и решение острейших глобальных проблем современности. Поэтому не случайно ЮНЕСКО провозгласило XXI столетие «Эрой образования», отметив при этом особую роль высшей школы и определив основные тенденции ее развития до 2030 года.

В условиях формирования динамичного рынка образовательных услуг, развития международных научных исследований, одновременного расширения сотрудничества между университетами и обострения конкуренции между ними, роста мобильности студентов и профессорско-преподавательского состава все большее значение приобретает качественный аспект работы высших учебных заведений [1].

Одна из основных задач высшей школы Украины – подготовка высококвалифицированных конкурентоспособных специалистов, отвечающих стандартам Европейского пространства высшего образования, уровень подготовки которых в значительной степени определяет экономическое, политическое, социальное и культурное развитие нашей страны [2].

Традиции и имеющийся потенциал отечественных вузов, безусловно, сильны, однако система высшего образования, по мнению украинских и зарубежных экспертов, руководителей высших учебных заведений и политических деятелей нуждается во взвешенном и качественном реформировании [3].

В ходе таких реформ, которые проводятся практически во всех развитых странах мира, решаются проблемы роста контингента студентов и числа вузов, качества их работы, новых функций высшей школы, стремительного роста объема информации и внедрения новых информационных технологий в учебный процесс.

В связи с этим в современной педагогической науке появилось немало теоретических исследований и практических наработок по оптимизации процесса подготовки специалистов, и, в частности, по вопросам применения информационных технологий на всех стадиях педагогического процесса:

- на этапе представления учебной информации обучающимся;
- на этапе усвоения учебного материала;
- на этапе повторения и закрепления знаний;
- на этапе промежуточного и итогового контроля и самоконтроля результатов обучения;
- на этапе коррекции процесса обучения и его результатов [4].

Обзор педагогической литературы, материалов научно-практических конференций, электронных ресурсов показал, что, несмотря на достаточно слабую материально-техническую базу вузов, интенсивно ведутся работы по созданию все более универсальных и удобных в использовании обучающих и контролирующих программ, различных электронных учебно-методических материалов, например, мультимедийных учебников, интерактивных досок, анимационных демонстраций, виртуальных тренажеров и лабораторных практикумов для дистанционного и стационарного обучения, тестовых систем.

Особую актуальность приобретают эти разработки в связи с введением кредитно-модульной системы обучения и контроля знаний студентов, при которой необходимы принципиально новые методы количественной оценки основных характеристик образовательного процесса.

Важной составной частью реализации положений Болонской декларации в системе высшего образования Украины является тестовый метод оценки знаний. Объективное, оперативное и качественное его использование возможно только с применением современных информационных технологий.

В отличие от традиционных способов проверки знаний студентов, компьютерный контроль значительно сокращает время проверки и обработки результатов тестирования, дает возможность проведения самоконтроля, уменьшает нагрузку на преподавателей, позволяет использовать широкие возможности сети Интернет.

Существует ряд известных профессиональных разработок программного обеспечения для контроля знаний:

– **STELLUS** – полнофункциональный модульный комплекс для поддержки открытого образования, который органично встраивается в учебный процесс вуза, предоставляет необходимый инструментарий для создания дистанционных учебных курсов, электронных учебных пособий и тестовых заданий, доступ к которым возможен через стандартный веб-браузер. Программный комплекс STELLUS помогает управлять учебным процессом, планировать учебную нагрузку, организовать сдачу тестов и экзаменов в автоматическом и полуавтоматическом режиме. Все события, происходящие в рамках процесса обучения и контроля, фиксируются в базе данных STELLUS для проведения итогового статистического анализа [5].

– **MIRAPOLIS Knowledge Center** – программный продукт для всесторонней автоматизации и управления процессами дистанционного и очного обучения, его оценки и развития. Один из его модулей, SumTotal ToolBook, позволяет создавать интерактивные электронные курсы и тесты, симуляторы и тренажеры, производить оценку знаний и личностных характеристик тестируемых [6].

– **WebTutor** – программа для систем дистанционного обучения и корпоративных учебных порталов. Модуль тестирования предназначен для разработки, проведения и анализа данных всех видов тестирования (очного и дистанционного, итогового и промежуточного). Механизм тестирования позволяет корректировать планы обучения по результатам оценивания, используя мощный редактор учебных материалов и поддержку международных стандартов обмена учебными материалами (AICC), возможности для интеграции с внешними информационными системами. Информация о ходе тестирования сохраняется в базе данных и анализируется в соответствии со стандартом SCORM [7].

– **Adobe Connect Pro Training** – программа для курсов дистанционного обучения, которая дает возможность включать тесты в состав учебных курсов и программ и устанавливать критерии их прохождения. Пользователи имеют звуковую и визуальную обратную связь, а также возможность автоматически корректировать программу обучения. Проводятся итоговая оценка степени усвоения материала, составление отчетов по отдельным учащимся или учебным программам, по результатам обучения, тестирования, опросов, регистрации. Экспорт отчетов производится в виде csv-файлов [8].

– **QuizForce^{RU}** от компании eLearningSoft – программа для создания онлайн-тестов и опросов с применением технологий Adobe Flash. В этом программном продукте имеются возможности по оформлению тестов с помощью различного цветового и звукового сопровождения, созданию сценария прохождения теста, созданию шаблона обратной связи для верных и неверных ответов на вопросы и для всего теста, отправке результатов тестов по e-mail, используются графические и звуковые файлы, флеш-файлы, многоязычный интерфейс [9].

– Программное обеспечение **NetOp School** позволяет организовать поддержку продуктивного процесса обучения в физических или виртуальных компьютерных классах. Встроенный в NetOp School модуль тестирования Test Center дает возможность достаточно просто создавать тесты и проводить оценку знаний, используя различные типы вопросов и автоматически производя подсчет баллов [10].

Помимо профессиональных разработок компьютерных фирм, существует достаточно большое число программ, созданных собственными силами высших учебных заведений, для повышения эффективности и оперативности оценки и контроля знаний студентов. Каждая из них имеет свои особенности, поскольку, в отличие от перечисленных выше программных продуктов, учитывает специфику работы конкретных вузов, а также отдельные стороны педагогического процесса, малоизвестные разработчикам стандартных программ.

Например, в Винницком национальном техническом университете тестирование знаний предложено проводить с учетом уровня уверенности студентов в своих ответах по специальной шкале. Система премиальных и штрафных баллов, которые насчитываются при высокой и низкой самооценке ответов, стимулирует их к более тщательному изучению учебного материала. В перспективе планируются построение адаптивных траекторий индивидуального тестирования и обучения с учетом уверенности студента и уровня его знаний, а также разработка методов диагностики тем и разделов курса с экстремальными оценками уверенности и правильности ответов [11].

В Прикарпатском национальном университете разработана программа компьютерного адаптивного тестирования на основе модели «Раша», обеспечивающая индивидуальный подход к каждому участнику процесса оценивания и значительно сокращающая время его проведения. При этом появляется возможность учесть способности каждого человека, повысить точность оценивания знаний благодаря использованию банка вопросов разной сложности, уменьшить утомляемость и нервозность студентов, упростить процесс внесения изменений в банк тестовых заданий, который автоматически учитывается адаптивным алгоритмом [12].

В Винницком государственном аграрном университете создана автоматизированная система обучения и контроля знаний «Тезаурус». Целью ее создателей была разработка удобного универсального инструмента, который мог бы широко использоваться без привязки к конкретному предмету. Созданная в этом вузе система предназначена для интерактивного учебного процесса, самоподготовки и автоматизированного тестирования в учебной сети «Инtranет ВДАУ» и сети Интернет [13].

В Николаевском государственном гуманитарном университете им. Петра Могилы разработана интеллектуальная информационная система итогового контроля знаний студентов «VOLKON», включающая в себя следующие компоненты: конструктор тестов; модуль администрирования, модуль для проведения сеансов тестирования, модуль статистической обработки результатов тестирования, модули помощи и проверки качества тестов. Благодаря модульной структуре имеется возможность расширения функциональности системы. Система позволяет создавать вопросы разных типов и форм, производить их экспорт и импорт, генерировать неограниченное количество вариантов тестов по шаблону, проводить индивидуальный и общий анализ результатов тестирования, осуществлять тестирования не только в аудитории, но и в сети [14].

На факультете компьютерных наук Харьковского национального университета имени В. Н. Каразина было разработано программное обеспечение TShell для комплексного компьютерного мониторинга качества образования и определения рейтингов студентов в учебном процессе. Тестовая оболочка TShell позволяет использовать компьютерные техно-

логии для проведения зачетов, экзаменов, вводных, итоговых и квалификационных тестов и срезов знаний, а также в качестве обратной связи при коррекции учебно-методических программ по дисциплинам [15].

Рейтинговая система оценки позволяет интегрально охарактеризовать успеваемость и качество обучения конкретного студента по одному или нескольким предметам в течение заданного периода. Она реализуется на следующих уровнях: отдельной дисциплины, кафедры, факультета, общего рейтинга студента.

Оценка достижений студентов по дисциплине, имеющей модульную структуру, проводится как в рамках каждого модуля, так и по всей дисциплине в целом. При этом, по каждому модулю проверяется эффективность работы с учебными элементами, качество выполнения практических работ в соответствии с определенными критериями. Максимальная оценка результатов тестирования составляет 100 баллов.

Рассмотрим применение системы TShell на конкретном примере. С целью оценки уровня знаний студентов первого курса факультета компьютерных наук, поступивших в ХНУ имени В. Н. Каразина по результатам конкурса баллов сертификатов ВНО, в первом семестре 2011/2012 учебного года при помощи тестовой оболочки TShell был проведен входной тестовый контроль по математике по программе ВНО-2011. В тестировании приняли участие 24 человека. Полученные результаты были переведены по таблице Украинского центра оценивания качества образования в рейтинговую шкалу от 100 до 200 баллов.

Анализ данных сертификатов ВНО по математике показал, что 33,3 % тестируемых студентов набрали менее 160 баллов, 37,5% – от 160 до 175 баллов, 12,5 % – от 180 до 190 баллов, и 16,7 % – более 190 баллов.

В ходе сравнения баллов ВНО и результатов входного контроля был получен средний коэффициент корреляции 0,54. 54 % первокурсников набрали менее 160 баллов, 16,7 % – от 160 до 175 баллов, 25 % – от 180 до 190 баллов, 12,5 % – более 190 баллов.

Динамика результатов входного тестирования по математике подтвердила эффективность рекуррентной технологии обучения – интенсивного повторения пройденного материала на первых занятиях по высшей математике с последующим срезом знаний с применением современных систем мониторинга [16].

Таким образом, важным направлением реформирования украинской системы высшего образования является информатизация всех этапов педагогического процесса, одним из которых является контроль результатов обучения. Как можно более полные, достоверные и качественные данные об успеваемости студентов позволяют эффективно управлять учебной работой, корректировать при необходимости методику изложения материала.

Приведенные в статье примеры разработок автоматизированных систем тестирования отечественных вузов свидетельствуют о наличии большого числа нерешенных проблем. Каждая из систем имеет свои достоинства, недостатки и ограничения. Поэтому решение вопросов дальнейшей информатизации соответствующего направления, применение современных методик, например, основанных на теории искусственного интеллекта, является актуальной задачей.

Литература

1. Семиноженко Т. Газета Університету банківської справи Національного банку України. – 2011. – № 1–2 (25–26). – Освітнянський простір. – С. 2–4.
2. Фіцула М. М. Педагогіка вищої школи : Навч. посібник. – К. : Академ-видав, 2006. – С. 46.
3. Освіта : Громадсько-політичний тижневик. – № 8–9, від 9–16 лютого 2011 р. – Матеріали з круглого столу «Майбутнє вищої освіти в Україні», що відбувся 10 лютого 2011 р. – С. 1, 3.
4. Педагогика и психология высшей школы : Учеб. пособие. – Ростов н/Д : Феникс, 2002. – Ч. 1, гл. 1, §7.
5. <http://www.stel.ru/do/frameabout.htm>
6. www.mirapolis.ru
7. http://www.websoft.ru/db/wb/root_id/glossary/word/aicc/doc.html
8. http://www.avirta.ru/products/serverside/adobe_connect_pro_training
9. <http://elearningsoft.ru/>
10. <http://soft.softline.ru/netop/netop-school>
11. Штовба С. Д., Панкевич О. Д., Филинчук И. О. Тестовий дистанційний контроль знань студентів з урахуванням самовпевненості // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2011. – № 2. – С. 200–203.
12. Федорук І. П. Використання адаптивних тестів в інтелектуальних системах контролю знань // Искусственный интеллект. – 2008. – № 3. – С. 386.
13. Паламарчук Є. А. Організація автоматизованого тестування знань студентів ВДАУ : Методичні вказівки до користування автоматизованою системою навчання і контролю знань «Тезаурус» для викладачів всіх спеціальностей. – Вінниця, ВЦ ВДА, 2006. – С. 18.
14. Кондратенко Ю. П., Волкова С. О. Програмний комплекс для автоматизованого тестування знань студентів // Науковий журнал «Технічні вісті». – № 1(22), 2(23), 2006. – С. 32–36.
15. Васильєва Л. В., Лазурик В. Т., Лазурик В. М., Пак І. В. Комп'ютерні технології як навчально-методичний засіб підвищення якості освіти : Матеріали конференції ІКТ в освіті, дослідженнях та індустріальних додатках, 4–8 травня 2011. – Херсон, 2011. – С. 54.
16. Свердлов М. Ю., Свердлов Е. Г. Мониторинг абсолютной успеваемости вуза. – Гарантии качества профессионального образования : Тезисы докладов международной научно-практической конференции. – Барнаул, 2010.

IT-технологии и парадигма современного образования: концептуальные и методологические аспекты внедрения инноваций при создании комплексных мультидисциплинарных учебных курсов

Реформирование высшей школы в Украине предполагает внедрение мирового опыта для усовершенствования программ подготовки квалифицированных специалистов, обладающих в значительной степени социальной мобильностью и высокой конкурентоспособностью на международном рынке труда. Тенденция коммерциализации сферы образовательных услуг (получение второго высшего образования, повышение квалификации, обучение иностранных граждан, проведение тематических исследований, корпоративных семинаров, тренингов и т. д.) обуславливает необходимость создания инновационных методологических, методических и коммуникационных составляющих инфраструктуры современного образования.

Поливекторность современных социально-культурных процессов, несостоятельность отдельных экономически и политически высокоразвитых стран мира самостоятельно разрешить ряд ситуаций, связанных с терроризмом, ксенофобией, нарушением прав человека и отсутствием гражданского воспитания, вновь привлекают к себе внимание интеллектуальных и политических кругов мирового сообщества [1, 2, 3], инициируя пересмотр парадигмы современного образования и ее концептуального наполнения, фокусируясь на формировании гармоничной личности [4, с. 53–54].

Критически оценивая сложившуюся ситуацию в отечественном образовании, следует отметить ряд проблем, требующих разрешения.

1. При переходе к Болонской системе, предполагающей повышение качества образования и мобильности студента, не были учтены коммуникационные и лингвистические аспекты. Поэтому недостаточный уровень лингвистической подготовки кадров (владение иностранными языками) и внедрения IT-технологий в процесс обучения ставит многие отечественные вузы за рамки европейских и международных стандартов образования.

2. Сектор заочного и дистанционного образования в Украине практически не претерпел качественных изменений, сохранив концептуальную модель советской высшей школы. Методология и методика преподавания практически не изменились, несмотря на возможность повысить их качество за счет использования информационных технологий.

3. Обучение иностранных граждан всегда являлось одним из приоритетных направлений и традиционной специализацией многих высших учебных заведений нашего города, но для конкурентоспособности на

европейском рынке высшего образования необходимо создание соответствующей современной инфраструктуры и оптимальных условий для размещения иностранных граждан, обеспечения их безопасности во время пребывания на территории Украины. Однако проблем с размещением и обеспечением безопасности иностранных граждан во время их пребывания в Украине, требующих больших начальных инвестиций и административных реформ, можно избежать за счет дистанционного образования с применением IT-технологий.

4. Доступность получения образования, в том числе и для людей с особыми потребностями, является одной из важных проблем современного украинского общества, стремящегося к демократическим ценностям. Для реализации этой цели потребуются значительные денежные средства (для оборудования специализированных лифтов, пандусов, библиотек, учебных аудиторий). Частично снизить расходы при реализации подобных проектов можно и за счет современных информационных технологий.

5. Обеспечение непрерывного образования (lifelong learning), повышения квалификации персонала без отрыва от основного места работы остается одним из направлений, требующих качественных и структурных изменений.

6. Роль классического университета в системе современного образования в условиях глобализации постепенно нивелируется под воздействием ее процессов, способствующих усилению международной конкуренции на рынке образовательных услуг, где с классическими университетами успешно конкурируют инновационные виртуальные университеты, предоставляющие услуги обучения в формате e-learning.

7. Трансформации концепции отечественного образования осуществляется фрагментарно, не учитывая аспекта когерентности образовательных программ и высоких современных стандартов квалификации выпускаемых вузами специалистов, что значительно снижает их социальную мобильность и конкурентоспособность на рынке труда.

8. Созданию международной сети сотрудничества между ведущими университетами мира и научно-исследовательскими центрами (консорциумы) непосредственно способствует внедрение IT-технологий – не только в образовательный процесс, но и в обеспечение электронного документооборота в рамках отделов и подразделений вузов. В результате, на местах возникает потребность в создании курсов для повышения компьютерной грамотности учебно-вспомогательного персонала, обеспечивающего учебный процесс.

Стремительное развитие информационных технологий и глобализация знаний, повышение социальной мобильности, расширение и взаимопроникновение рынков образовательных услуг, возрастание научно-информационной составляющей производственных технологий и развитие сферы

массовых коммуникаций перед всеми странами мира ставят одинаковую задачу – пересмотр существующей парадигмы образования и интенсивное внедрение инновационных образовательных технологий для обеспечения свободного доступа всем членам общества к получению образования, что влечет за собой повышение уровня конкурентоспособности государства в масштабах как региональных, так и мировых рынков труда, а также способствует развитию и росту благосостояния государства в целом.

Для решения этой проблемы в столице Катара, городе Доха, ежегодно проводится Всемирный саммит по вопросам инноваций в образовании (WISE), ставший, по мнению экспертов, своеобразным Давосом в сфере развития образования. Участники саммита отмечают особую важность и необходимость проведения реформ в сфере современного образования, обеспечения его доступности всем сегментам современного мирового сообщества. Глава Фундации Катара (Qatar Foundation) и первая леди страны Мозза бин Нассе отметила, что: «...сегодня настало время конструктивных перемен. Мы не можем продолжать дальше действовать традиционным образом в области образования. Мы обязаны идти навстречу потребностям и убедиться в том, что наши педагогические методы соответствуют потребностям молодежи». Глава Фундации Катара всегда была сторонницей инноваций в образовании, поэтому учрежденный ею в Дохе ежегодный саммит WISE стремится способствовать внедрению высоких технологий в сфере образования, придерживаясь принципа, что технология не должна быть самоцелью инноваций, а лишь служить средством повышения качества получаемых знаний. Но представители разных стран мира по-разному оценивают роль и соотношение традиций и инноваций в концепции высшего образования. Так, экс-министр образования Иордании Тайсир аль-Наими считает: «... инновация не должна означать, что мы должны изобретать что-то новое. Можно рассматривать старые модели с новой точки зрения. Мы обязаны дать новую дефиницию объектам и новое определение образовательных приоритетов, поставив комплексные задачи перед системой образования». Кроме того, участниками саммита WISE 2011 было отмечено, что студенты в университетах являются лишь пассивными слушателями и лишены возможности сделать свой вклад в качественное изменение процесса образования. У студентов есть замечательные идеи, но нет мотивации, чтобы высказать их [5].

Инновации в различных секторах системы отечественного высшего образования концентрируются преимущественно либо в сфере его сближения с европейскими критериями оценки качества знаний и заимствования европейской модели организации учебного процесса (Болонская система), либо в сфере поиска новых методик преподавания и внедрения разработок российских коллег. Так, например, вслед за Россией, успешно реализующей

проекты дистанционного образования (e-learning), многие украинские вузы стремятся реорганизовать существующую систему заочного и дистанционного образования, но подобная тенденция пока что находится на стадии эксперимента [6,7].

Так или иначе, поиск оптимальной конфигурации процесса обучения является ключевой проблемой, регламентирующей развитие специализированных прикладных направлений гуманитарных наук, например таких, как ориенталистика (востоковедение) и исламоведение. Следует отметить, что в настоящее время отечественная ориенталистика развивается преимущественно фрагментарно – в сфере подготовки кадров (переводчиков, источниковедов, историков, религиоведов и культурологов) – и децентрализована географически. Вместе с тем, за последние пять лет отмечается интенсификация экономического, научно-технического, культурного и гуманитарного сотрудничества Украины со странами Ближнего и Дальнего Востока, Северной Африки, что обуславливает необходимость подготовки соответствующих высококвалифицированных кадров. В 2011 году начал свою работу проект HESP ReSET «Islam: Religious and Social Practices. Universality and Local practices» («Ислам: религиозные и социальные практики. Универсальное и локальное») при поддержке Национального педагогического университета имени М. П. Драгоманова (г. Киев, Украина), МОО «Молодежная ассоциация религиоведов» и Программы поддержки высшего образования (HESP) Института Открытого общества OSI (г. Будапешт, Венгрия). Цель проекта – создание комплексной магистерской программы «Исламоведение» на основе таких направлений гуманитарных и прикладных наук, как: медиа-коммуникации, сравнительная политология, социология, культурология, религиоведение, теология, история, языковедение, коммуникативная психология, гендерные исследования, международные отношения. Участники проекта – аспиранты, научные сотрудники и преподаватели вузов, научно-исследовательских институтов постсоветского пространства, США и Европы. В нашем случае успешная реализация цели проекта на практике зависит от:

- комплексного содержания программы подготовки, ее аккредитации и лицензирования; определения уровня минимально необходимых теоретических и практических знаний для абитуриента (языковая подготовка, базовое образование и т. д.);

- междисциплинарного подхода к изложению материала, теоретической подготовки и формирования прикладных навыков, способствующих повышению уровня мобильности выпускника магистерской программы.

Оптимальной конфигурацией для этого образовательного проекта может послужить форма обучения, совмещающая в себе e-learning (теоретическая часть курсов) и дистанционное обучение (отдельные семестровые

лекции в формате видеоконференций, онлайн-консультации с преподавателем-тьютором), – рациональное сочетание возможности получить качественные знания в рамках выбранной абитуриентом специализации и удобной для восприятия формы учебных материалов, а также системы контроля качества полученных знаний. Подобный подход является альтернативой очному и заочному обучению, потому что позволяет получить высшее образование и диплом государственного и международного образца, вне зависимости от фактического местоположения студента. Это открывает перспективы получения качественного образования также и для людей с особыми потребностями [8]. В нашем случае сотрудничество нескольких учебных заведений в подготовке программы курса заочного дистанционного обучения позволяет создать ее на более высоком профессиональном уровне, а также существенно снизить объем начальных затрат на ее реализацию и заложить основу для получения образования на базе любого из университетов – участников программы. Следующая наша задача – организовать этот процесс на практике. Российский эксперт Павел Калинин рассматривает составляющие успеха реализации этой задачи в четком следовании таким принципам, учитывая ряд особенностей обучения по системе e-learning.

Особенность	Принцип действия
1. Объем стандартного семестрового учебного курса – текстовая часть учебного материала – в среднем составляет около 10 авторских листов (500 000 знаков). Так как программа подготовки «Исламоведение» является комплексной (включает ряд специализаций), то суммарный объем ее курсов может составить около 100 дисциплин.	Необходимо организовать в вузах структурные отделы, отвечающие за издательский процесс с четким разделением функциональных задач и планированием, координацией технологического потока.
2. Время. Цикл смены государственных стандартов образования составляет 5 лет. В течение этого времени меняется 30 – 50 % состава учебных дисциплин в рамках каждой специальности (специализации), учитывая моральное старение материалов некоторых учебных курсов и электронных издательских технологий, интерфейсов.	Обеспечение работы электронного издательства на протяжении всего периода реализации вузами проекта электронного обучения.
3. Бюджет. Разработка электронных учебных курсов требует значительных первоначальных вложений капитала. Зачастую отсутствие финансирования приводит к отказу от реализации проекта либо к низкому качеству электронного учебного продукта.	Поиск финансирования за счет внешних грантов и частичного использования локальных ресурсов.

4. Цель обучения – формирование знаний обучаемого в цельную структуру, обладающую собственной ценностью, а также передача учащемуся определенных знаний, выработка умений и навыков.	Уход от шаблона печатного учебного пособия в пользу подхода к структуре курса как к сетевой структуре, когда традиционная иерархическая структура учебного материала уступает место более прогрессивным моделям – «сеть взаимодополняющих тезисов» или же «сеть семантических единиц».
5. Дидактика электронного обучения влияет на разработку электронного наполнения учебной программы, но не исчерпывается только этой областью. Внутридисциплинарные особенности подачи учебного материала обуславливают более сложную структуру каждого электронного курса и ее непосредственную связь с другими курсами в рамках специальности и специализации, чем обычного, стандартного учебного курса. Иными словами, представление курса в виде сетевой структуры тезисов – это особенность вузовского учебного контента.	Строгая стандартизация контента (авторских материалов, методической составляющей, конечного продукта). Унификация дизайна, сведение его к нескольким шаблонам. Единый дизайн должен быть разработан для всей серии курсов. Максимальный уход от ручного труда на основе унификации и стандартизации материалов. Четкая организация и формализация всех процессов в ходе создания электронного контента. Реализация проекта напрямую зависит от подбора и обучения кадров, входящих в группу разработки контента учебных курсов, четкого распределения ролей, следования унифицированным процессам разработки контента.
6. Технология разработки курса и подачи материала.	7. Техническое обеспечение. Наличие в подразделениях вузов систем видеоконференции, а также оборудования и Internet-соединения, необходимых для разработки электронных курсов.

8. Обеспечение учебного процесса и получение диплома государственного / международного образца. Подготовка проходит по двум направлениям, обеспечивающим формирование навыков и компетенций по специальности «Исламоведение»: базовая теоретическая подготовка в рамках специализации (обязательный компонент) и языковая подготовка (по выбору, если у абитуриента нет знаний в области восточных языков).	Структура теоретической части состоит из группы основных курсов и курсов, выбираемых абитуриентом в рамках своей специализации (культурология, философия, международные отношения, гендерные исследования и т. д.), а также дополнительных курсов по изучению восточных языков. Основное условие для абитуриента – свободное владение английским языком. Длительность подготовки магистра исламоведения – 1,5 года, включая языковую подготовку (получение базовых навыков владения одним восточным языком). Сессионный контроль знаний осуществляется в форме интерактивного тестирования и экзаменационных собеседований (с тьютором) или же в форме подготовки эссе и статей по теме курсов. Получение диплома происходит после защиты дипломного проекта и сдачи государственных экзаменов, требующих очного присутствия студента.
---	---

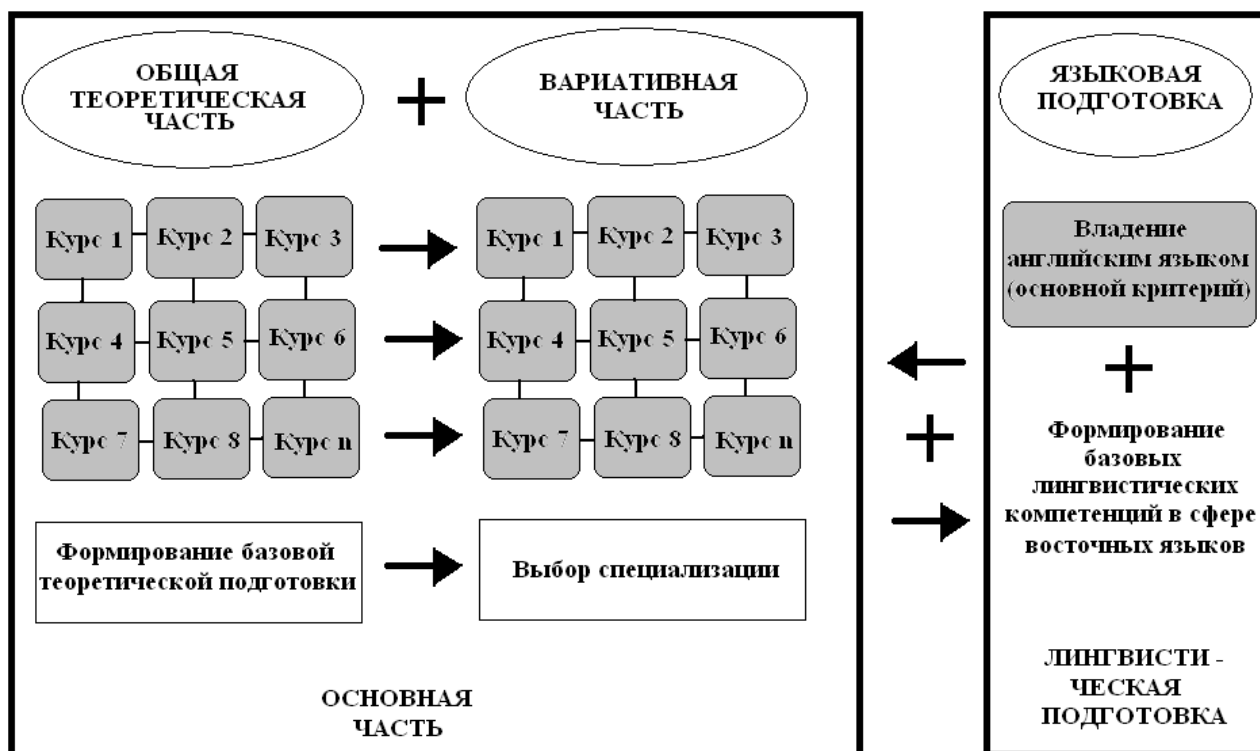


Рис.1. Структура магистерской специальности «Исламоведение»

В заключение следует отметить, что ХНУ имени В. Н. Каразина располагает на сегодня всеми необходимыми факторами для реализации подобных проектов. В частности, создано структурное подразделение, задачей которого является внедрение IT-технологий в образовательный процесс. Помимо этого, существуют специализированные аудитории, оснащенные системами видеоконференции, компьютерные классы на многих факультетах. Создан локальный электронный информационный ресурс (репозиторий и система подписки на электронные журналы и базы научных публикаций, доступные для студентов и преподавателей нашего университета), разработаны (и совершенствуются) кафедральные, факультетские сайты. Осенью 2011 года на философском факультете была оснащена системой видеоконференции специализированная аудитория, где успешно были проведены круглые столы, презентации фильмов и результатов научных исследований студентами, аспирантами и преподавателями университета. Поэтому, учитывая все вышеизложенное, можно предположить, что именно Харьковский национальный университет имени В. Н. Каразина в ближайшем будущем сможет стать одним из ведущих украинских университетов, успешно разрабатывающих и реализующих инновационные образовательные проекты в сфере e-learning, – с применением современных медийных и информационных технологий.

Литература

1. Agamben G. The coming community / Translated from Italian by Michael Hardt – University of Minnesota Press, 1993 – 105 p.
2. Pierson P. Politics in time : history, institutions and social analysis / Paul Pierson – Princeton University Press, 2004. – 196 p.
3. Mandelson P. Higher education and modern life / Peter Mandelson. – Режим доступу : http://www.dius.gov.uk/news_and_speeches/speeches/peter-mandelson/universities
4. Немець Л. М., Немець К. А. Проблеми інновацій у вищій школі в умовах сьогодення // Проблеми сучасної освіти : Зб. науково-методичних праць. – Вип. 2. – Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2011. – С. 53–62.
5. WICE: виконати «цілі тисячоліття» // Інформаційний портал Євроньюз, 04.11.2011. – Режим доступу : <http://ua.euronews.net/2011/11/04/wise-education-summit>
6. Наказ № 1064 Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України «Про впровадження педагогічного експерименту з дистанційного навчання на базі вищого навчального закладу Укркоопспілки Полтавський університет економіки і торгівлі» від 15.09.2011 р.
7. Проект положення про дистанційне навчання школярів / Богачков Ю. М., Биков В. Ю., Кухаренко В. М., Ухань П. С. // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2011. – № 4(24) – Режим доступу до журналу : <http://www.journal.iitta.gov.ua>
8. Vernables A., Tan G. Realizing learning in the workplace in an undergraduate IT program (Report) / A. Vernables, G. Tan // Journal of Information Technology Education, 2009. – Режим доступу : <http://www.highbeam.com/doc/1G1-208275934.html>
9. Калинин П. Особенности разработки учебного контента в вузах // Электронный журнал интернет-сообщества e-Learning-специалистов. – 2010. – № 1(4). – Режим доступа : <http://elearningrus.ning.com/>

**Про створення інтерактивного посібника
«Біологія» для іноземних студентів початкового
етапу в ХНУ імені В. Н. Каразіна**

Світові тенденції розвитку сучасної освіти, ситуація в українській системі навчання іноземних студентів потребують глибокого і всебічного оновлення структури і змісту освіти, послідовного та якісного впровадження інноваційних навчальних технологій. Посилення боротьби між ВНЗ за лідерство, за забезпечення більшої кількості іноземних студентів, необхідність постійно доводити свій престиж і перспективність диплома стимулюють керівництво навчальних закладів до пошуку оптимальних шляхів подальшого розвитку, до впровадження інноваційних методик навчання, нових інтерактивних освітніх технологій.

На просторі інформаційних рішень і в мережі Інтернет існує велика кількість готових інтерактивних розробок з біології [4, 5, 6] для інтерактивних дошок, що, безсумнівно, заслуговують на увагу. Однак ці розробки призначені для навчання українських або російських школярів у школах, технікумах тощо.

Ураховуючи специфіку навчання на підготовчому факультеті, всі готові інформаційні продукти не можуть бути використані в первинному вигляді, як це передбачають творці, а можливість коригування або зміни, зазвичай, відсутня в подібних розробках [4, 5]. Тому нами і було створено інтерактивний посібник «Біологія» для іноземних студентів з метою використання на підготовчих факультетах.

Комп'ютери і проектори вирішують лише частину завдань, вони не дають змоги отримувати інформацію, що нас цікавить, через доторкання до об'єктів. Під час навчання психологи рекомендують залучати всі основні сенсорні системи людини, але саме кінестетична (тілесна) має особливе значення. Кінестетична система пов'язана з моторною пам'яттю і можливістю довести навички до автоматизму, тобто перевести їх на рівень підсвідомості. Поява таких пристроїв, як інтерактивні дошки та планшети, вирішує багато проблем, що виникають у процесі навчання.

Одним з актуальних нововведень на підготовчому відділенні стала поява інтерактивної дошки й активне її використання на уроках біології як засобу підвищення інтенсифікації навчання за рахунок інтерактивності, наочності й динамічності подання матеріалу.

Інтерактивна дошка – це універсальний технічний засіб навчання для будь-якого предмета, але для викладання біології це особливо важливий інструмент.

Застосування інтерактивних дошок на заняттях розширює можливості органів чуття і підвищує ефективність навчання.

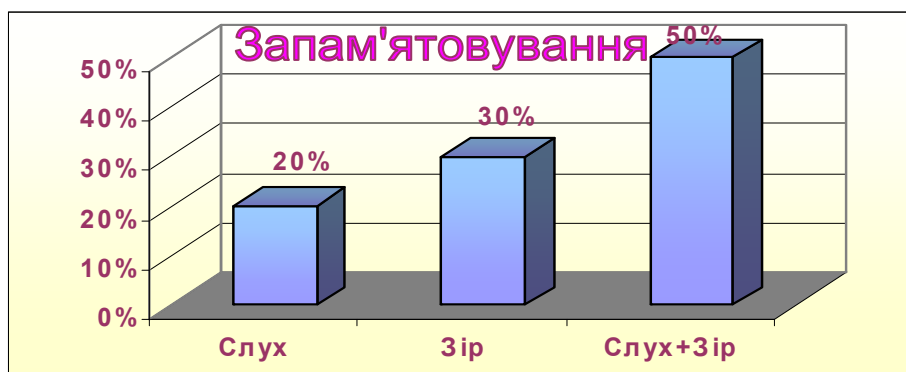


Рис.1. Порівняльна характеристика запам'ятовування інформації

Найбільш ефективне сприйняття інформації забезпечує оптимальне поєднання вербальної та візуальної форм її подання (рис. 1). Це також особливо важливо з огляду на потребу періодично переключати увагу студентів для стимуляції процесу запам'ятовування навчального матеріалу. Адже 45-хвилинні лекції стомлюють студентів, а психофізіологічні особливості людини не дозволяють їй концентрувати увагу більше 20–30 хвилин. Ігнорування цих обставин призводить до суттєвого послаблення уваги і, як наслідок, – зниження рівня сприйняття навчальної інформації, особливо у другій половині лекції. Педагоги легко визначають ознаки послаблення уваги й використовують різні методичні прийоми для переключення уваги: розповідають цікавий випадок, наводять приклади з практики тощо. Але більш ефективним є переключення уваги за допомогою технічних засобів навчання – нової інтерактивної дошки.

За допомогою інтерактивної дошки на уроці біології можна провести:

- ознайомлення з новим матеріалом;
- усні вправи;
- тестові завдання;
- відгадування біологічних кросвордів;
- закріплення матеріалу тощо.

На сьогодні найбільш популярним програмним забезпеченням для інтерактивної дошки є програмні оболонки «Notebook», «Lynx 4» та «Panasonic elite Panaboard»: вони прості у використанні, мають зручний інтерфейс, що полегшує процес створення інтерактивних занять.

Можливості анімації, переміщення об'єктів, зміни й виділення найбільш важливих елементів за допомогою кольору, типу шрифту дозволяють залучити візуальні, аудіальні, а також кінестетичні системи людини. З огляду на труднощі сприйняття нової мови, студенти-іноземці краще

сприймають інформацію, розташовану на великому екрані за допомогою яскравого зображення, анімації, відеоролика тощо. Це активізує їхню уяву і не викликає труднощів у розумінні. Студенти спільно працюють, разом обговорюють свої відповіді, коментують відображення на дошці. Вони вчаться успішно проявляти свою самостійність, співпрацювати з іншими студентами і з викладачем, розвивають комунікативні навички. Як наслідок – підвищується мотивація та активізується пізнавальна діяльність.

Сучасний педагог в аудиторії отримав замість дошки і крейди досить потужний інструмент для проведення лекцій, практичних занять і лабораторних робіт. Інтерактивна дошка дозволяє надавати інформацію в різноманітній формі (текст, графіка, анімація, звук, відео). Педагог сам визначає послідовність і форми подання матеріалу. Окрім забезпечення широкого освітнього середовища, тут відіграє не останню роль і те, що викладач, скорочуючи час на відображення інформації на дошці за допомогою крейди, отримує значно більше часу на пояснення матеріалу, внаслідок чого збільшується якість навчання.

Крім того, програмна оболонка “Panasonic elite Panaboard” дозволяє чітко структурувати заняття. Можливість збереження матеріалу у вигляді лекцій, доповнення її записами покращує спосіб подання матеріалу. Сторінки можна переглядати в будь-якому порядку, демонструючи окремі моменти й повертаючись до вже вивченого матеріалу, а рисунки й тексти переміщувати з однієї сторінки на іншу. Дуже зручно розміщувати ілюстровані завдання під час виконання тестових завдань і самостійних робіт або в межах підсумкових уроків. Великий екран і наочність дозволяють вирішити постійну проблему роздаткового матеріалу.

Неабияку роль має інтерактивна дошка у вивченні біології. Заздалегідь підготовлені тематичні уроки, навчальні й перевірочні тести, відеоматеріали є опорою для введення або активізації матеріалу теми, повторення й закріплення знань, удосконалення навичок читання, сприйняття російськомовних текстів з біології на слух, контролю та самоконтролю знань.

З метою розширення можливостей використання інтерактивної дошки під час вивчення біології, всі уроки було систематизовано, і на їхній основі було створено інтерактивний посібник «Біологія», що становить комплекс лекцій. Лекції створені відповідно до Програми з біології для студентів-іноземців підготовчих факультетів вищих навчальних закладів України, затвердженої Міністерством освіти і науки України 21.05.2002 р.

Посібник базується на системному підході до подання біології, що дозволяє розкрити цілісність живої природи, чисельність і різноманітність її компонентів, тісний зв'язок між ними.

Наш інтерактивний посібник складається з 2 розділів – відповідно до розділів підручника «Біологія» [1], кожен розділ містить декілька тем.

Розділ I (Вступ до біології) наочно ілюстрований і складається з 9 окремих тем, зокрема: «Биология – система наук о живой природе», «Клеточная теория», «Строение клетки», «Функции клеточных структур», «Химический состав клетки», «Деление клетки», «Размножение», «Обмен веществ» і «Классификация живой природы».

Розділ II (Анатомія) складається з 14 тем – згідно з програмою курсу.

Систематична робота з інтерактивним посібником забезпечує цілісність і послідовність засвоєння навчального матеріалу, надає можливість студентам проявити самостійність як у виборі тестів, так і у способах виконання завдань, сприяє підвищенню мотивації, створенню оптимальних умов для самоконтролю.

Аналіз роботи з посібником (і інтерактивними завданнями в його складі) доводить, що використання інтерактивної дошки дозволяє залучити всіх студентів до пізнання на максимально можливому для кожного рівні розуміння, стимулювати розвиток навчальної і творчої активності, який забезпечує максимальну ефективність засвоєння матеріалу на уроках біології. Це відбувається за умови значної економії часу, а також мотивує студентів до отримання знань. Робота на уроці стає живою виставою, що викликає у всіх студентів непідробний інтерес до вивчення біології.

Зазначимо, що, нарівні з багатьма перевагами й ефективністю використання інтерактивної дошки, підготовка таких уроків – це трудомісткий і копіткий процес, який потребує великих витрат часу викладачів.

Досвід роботи з інтерактивною дошкою підтверджує ефективне й позитивне поєднання її можливостей і реалізації дидактичних принципів новітності, наочності, комунікативної активності, інтерактивності, зворотнього зв'язку.

Таким чином, можливості інтерактивної дошки як засобу навчання за низкою показників перевищують можливості традиційних засобів реалізації навчального процесу, активізують і надають творчого забарвлення самостійній та спільній праці студентів і викладача. Завдяки інтерактивній дошці студенти з великим задоволенням навчаються, і їхні результати дедалі покращуються.

Інтерактивний посібник «Біологія» допомагає вирішити такі завдання навчального процесу:

- навчити студентів біологічної термінології мовою викладання шляхом повторення вже знайомого матеріалу;
- заповнити прогалини у знаннях студентів, зумовлені розходженням у національних і українських загальноосвітніх програмах з біології;
- підготувати студентів для прослуховування й конспектування лекцій на першому курсі ВНЗ мовою викладання;

- посилити мотивацію студентів завдяки різноманітному, захоплюючому й динамічному використанню відео, Flash-анімацій, яскравих малюнків тощо;
- надати більші можливості для участі студентів у колективній праці, для розвитку власних і соціальних навичок;
- використовувати різні стилі навчання;
- забезпечити швидкий і плідний темп заняття;
- надати можливість збереження використаних файлів для організації повторення вивченого матеріалу;
- спростити перевірку засвоєного матеріалу на основі збережених файлів;
- забезпечити багаторазове використання педагогами розроблених матеріалів на різних етапах навчання біології.

Література

1. Васильева Л. В., Груцьяк В. И., Духопельникова А. Г. Биология : Учеб. пособие для студентов-иностранцев подготовительных факультетов. – 3-е изд.– Х. : ХНУ имени В. Н. Каразина, 2006. – 127 с.
2. Спирина Е. А. Мультимедийные дидактические средства в учебном процессе // Вестник КарГУ, 2009. – № 2(54).
3. Интерактивная доска. Быстрый старт : Руководство пользователя. – М. : Сервис плюс, 2007. – 40 с.
4. Уроки биологии Кирилла и Мефодия. 10–11 класс. Общая биология [Электронный ресурс]. – М. : ООО «Кирилл и Мефодий», 2002. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).
5. Электронный атлас для школьника. Зоология / В. Р. Дольник, М. А. Козлов [Электронный ресурс]. – М. : ЗАО «Новый диск», 2004.
6. Электронный атлас для школьника. Ботаника / В. Р. Дольник, М. А. Козлов [Электронный ресурс]. – М. : ЗАО «Новый диск», 2004.

Комп'ютерна експертна система аналізу результатів та прийняття рішень щодо поліпшення якості навчального процесу

В Україні відбувається становлення нової системи вищої освіти, яка спрямована на здійснення істотних змін в педагогічних технологіях, що відповідають вимогам сьогодення. Високий рівень розвитку інформаційних технологій в освіті дозволяє активно використовувати їх для організації навчального процесу та проведення контролю знань.

Особливо актуальною є розробка сучасного способу перевірки якості навчання, результати якої будуть не гірше, ніж результати звичайного тесту, відповідати результатам усного екзамену, тобто системи, в якій тестування може виступати не лише як спосіб контролю та оцінки знань, але і як інструмент для поточного вдосконалення навчального матеріалу у якості доповнення до електронного підручника.

Така система має дозволяти в короткий термін перевірити знання великої групи тих, хто навчається; виявити недоліки при вивченні конкретного навчального матеріалу та використовувати отримані результати для управління навчальним процесом. Тобто така система забезпечує зворотній зв'язок у навчальному процесі і повинна мати циклічний характер в оцінюванні якості навчання, орієнтований на вдосконалення процесу навчання, з урахуванням внутрішньої і зовнішньої складових менеджменту якості освіти.

Необхідність в оцінці та перевірці рівня і якості знань виникає в будь-якій галузі та формі освіти. Контроль рівня знань є важливою складовою частиною процесу навчання. Контроль знань виконує в навчальному процесі контролюючу, навчальну, діагностичну, виховну, мотивуючу та інші функції. Контроль, з погляду викладача, – тривала і трудомістка частина роботи. Полегшити і систематизувати її можна шляхом використання так званих інструментальних програмних засобів. Проблема реалізації контролю поділяється на три напрями – функції підготовки до контролю, функції проведення контролю, а також функції забезпечення зворотного зв'язку в процесі навчання.

Щоб задовольнити потребу в цих технологіях, на факультеті комп'ютерних наук було розроблено інформаційно-управляючу експертну систему для поліпшення ефективності діагностики якості освіти, вдосконалення навчального процесу та підвищення якості освіти. Використання системи продемонструвало, що вона може виступати не лише як засіб

контролю та оцінки знань, але й як інструмент для поточного вдосконалення навчального матеріалу та підвищення якості освіти. Використання системи дозволяє викладачам в короткий термін перевіряти знання великої групи тих, хто навчається, та звільнятися від зайвої роботи з контролю знань у традиційний спосіб. Наявність зворотного зв'язку *студент-викладач* дозволила вдосконалити як окремі питання з бази даних, так і кореляцію компонентів тесту поміж собою. Використання розробленої системи мало позитивну оцінку як студентів, так і викладачів. Комп'ютерна система дозволяє визначати рейтинг студентів на кожному етапі навчання та коригувати засвоєння матеріалу протягом навчального семестру. При використанні розробленої інформаційно-управляючої системи виникла потреба в здійсненні зворотного зв'язку та докладному аналітичному аналізі різних груп результатів з можливістю одержання експертних висновків, отриманні нетривіальних статистичних даних за множиною результатів тестування.

Проблема застосування у навчальному процесі комп'ютерних технологій та інформаційного методичного забезпечення інтенсивно досліджується вітчизняними і зарубіжними науковцями та методистами. Фактично, не існує вітчизняних розробок, призначених для застосування комп'ютерних програм, розроблених одночасно спеціалістами в галузі педагогічної та навчально-методичної діяльності, з одного боку, а також фахівців з комп'ютерних наук, – з іншого.

Автори мають суттєвий доробок за тематикою проекту та багаторічний досвід розробки інформаційно-управляючих систем для реєстрації, аналізу даних і вироблення оптимальних рішень при керуванні виробничими процесами в галузі інноваційних комп'ютерно-дидактичних технологій. Поряд із цим, вони мають багаторічний досвід педагогічної та наукової діяльності в одному із провідних навчальних закладів України – Харківському національному університеті імені В. Н. Каразіна.

При розробці комп'ютерної системи отримано принципово нові інноваційні способи вирішення науково-педагогічної проблеми підвищення рівня навчального процесу, що сприятиме розвитку педагогічної галузі та підвищенню якості освіти. Створена комп'ютерна експертна система на нейронних мережах є привабливим продуктом і для спорідненої галузі комп'ютерних наук. Нові інформаційні технології дадуть змогу сучасному педагогу використовувати у навчальному процесі передові методи навчання, надавати традиційним методам нове сучасне наповнення: впроваджувати нові форми і методи навчання, сприяти підвищенню індивідуалізації та інтенсифікації навчання.

Результати тестування – це дуже цінна інформація для прийняття рішень щодо підвищення якості навчального процесу, що дозволяє

зробити не тільки аналіз, а навіть спрогнозувати подальший розвиток подій. Комп'ютерна експертна система дає змогу викладачеві проводити незалежне діагностування рівня знань та вмінь – як студентів, так і самих себе, отримувати опрацьовані результати діагностування та рекомендації щодо подальшої діяльності. Аналітична та статистична обробка результатів комп'ютерного тестування може дати дуже важливі відомості відносно адаптивності вимог навчальної дисципліни до рівня підготовки абітурієнтів та студентів, дати змогу оптимізувати навчальний процес.

Дуже ефективними для аналізу та експертної оцінки результатів є засоби штучного інтелекту, а саме – нейронні мережі. Розробка та вивчення нейронної мережі дозволить зробити експертні висновки задля змін у навчальному процесі з метою його оптимізації.

Використання комп'ютерних технологій при конструюванні завдань професійного розвитку дає змогу проаналізувати найбільш вірогідні причини конкретної проблеми та потенційні можливості професійного розвитку і, як результат, – визначити високоефективні шляхи і методи навчання: навчити студентів отримувати знання самостійно; застосовувати їх для розв'язання нових пізнавальних і практичних завдань; стимулювати інтерес до певних проблем, формулювати у студентів уміння до дослідницької роботи; висувати різні гіпотези, робити висновки; сприяти формуванню комунікативних навичок, здатності працювати в групі, використовувати різні професійні ролі та адаптуватися до майбутньої професійної діяльності.

Базові принципи, на яких сформовано комп'ютерну систему.

1. Це радикально нова форма надання та організації інформації, що забезпечує максимальний ступінь її сприйняття.
2. Вона робить процес навчання мобільним, динамічним, таким, що адаптується до сучасного ритму життя та до будь-якого користувача.
3. Вона забезпечує достовірність сертифікації знань, незалежність та об'єктивність оцінювання.

Головними перевагами цієї системи є створення інформаційного середовища, що об'єктивно відображає практично будь-яку предметну галузь та можливість адекватного представлення взаємозв'язку різних аспектів і компонентів будь-якої системи.

Враховуючи принципи формування комп'ютерних технологій у навчальному процесі, було розроблено програму, котра дозволяє проводити тестування на окремому комп'ютері, або на робочих місцях в локальній мережі INTRANET організовано з централізованим зберіганням даних, або в глобальній мережі INTERNET. Особливістю використання програми в локальній мережі є те, що вона разом з допоміжним програмним забезпеченням може бути розташована навіть на з'ємному диску, такому,

як флешка. Це підвищує можливості захисту як самого програмного забезпечення, так і бази тестових завдань, а також результатів тестування.

Комп'ютерна програма тестування знань створена для очного, заочного та дистанційного підсумкового контролю якості засвоєння теоретичного матеріалу та контролю отриманих знань і практичних навичок.

Однією з особливостей цієї системи тестування є її спрямованість на забезпечення тестувань студентів з максимально строгою звітністю. Сферою застосування можуть бути всілякі підсумкові тестування, заліки, іспити, кваліфікаційні тести і будь-які інші види контролю знань, в яких головну роль відіграє максимально об'єктивна оцінка знань. За рахунок того, що програма має низькі вимоги до апаратних і програмних ресурсів, можливе проведення тестування навіть в погано оснащених комп'ютерних класах.

Окрім стандартних характеристик, програма має інші особливості: вона не тільки виставляє оцінки тим, хто тестується, але й визначає рейтинг, вираховує та оцінює так звані «машинні бали». Також проводиться розрахунок балів, одержаних тестованою людиною відносно максимального значення тесту в балах. Надається можливість встановлення часу відповіді на запитання, цей параметр застосовується, щоб визначити та контролювати загальний час тестування. Можна також встановити кількість тестових завдань. Кожен з тих, хто проходить тест, одержує певну кількість запитань, що вибираються з бази запитань випадковим чином. Отже, кожен учасник має свій набір тестових запитань. Програма дає змогу налаштувати інтерфейс вікна проведення тестів, а також передбачає можливість збереження протоколу питань у форматі HTML для вивчення результатів тестів не за комп'ютером або для звітності. Це тільки окремі, але далеко не всі відмінності цієї програми від інших програм комп'ютерного тестування.

Загальна структура програми є модульною, що дозволяє підключати модулі з додатковими функціями, змінювати режими роботи окремих модулів, управляючи системою налаштувань. Наприклад, за допомогою налаштувань можна змінювати мову інтерфейсу системи, процедури допуску і проходження тестування, спосіб і діапазон шкали оцінювання тощо.

Багаторівнева схема нарахування проміжного оцінного балу забезпечує можливість визначення нараховуваного балу для різних типів запитань і вибору з трьох передбачених систем нарахування балів.

1. Спрощена. Як у більшості систем тестування, де за правильну відповідь дається 1 бал або, в кращому випадку, – бал, визначуваний вагою запитання.

2. Стандартна. Враховується вага запитання, додатково можна визначити бал за відмову від відповіді, правильну і неправильну відповідь на запитання будь-яких типів; зменшений бал за використання підказок.

3. Розширена. Це те, що робить цю технологію тестування по-справжньому унікальною: можна побудувати дуже гнучку схему оцінювання, де бал нараховується з урахуванням типу запитання, числа варіантів відповіді, відмови від вибору неправильних позицій, часткової правильності відповіді і тому подібного. Наприклад, для оцінки відповіді на запитання на кшталт «Множинний вибір» можна визначити «Бал за відмову від визначення відповіді», «Бал за вибір кожної правильної позиції», «Бал за відмову від вибору кожної неправильної позиції», «Бал за вибір кожної неправильної позиції».

При тестуванні знань передбачено 4 типи кінцевої оцінки.

1. Процентний рівень. Оцінка – процентне відношення отриманого проміжного оцінного балу до максимально можливого.

2. Числова оцінка. Оцінка в діапазоні від 1 до N, де N – максимально можлива оцінка, кожній оцінці відповідає певний процентний рівень результату.

3. Німецька система. Те ж саме, що й Числова оцінка, але з точністю до навпаки: в цьому випадку 1 є максимальною оцінкою, а N – мінімальною.

4. Буквена оцінка. Американська система, як оцінка використовуються букви A, B, C, D, E.

Тобто розроблений програмний продукт для менеджменту якості освіти відповідає міжнародному стандарту освіти та дозволить прискорити перехід українських ВНЗ до кредитно-модульної системи і контролю знань за ECTS.

На етапі моніторингу проводиться безпосереднє оцінювання основних об'єктів відповідно до поставленої мети.

Розроблена система дає змогу перегляду й оцінювання результатів моніторингу, дозволяє в короткий термін перевірити знання великої групи тих, хто навчається, виявити недоліки при вивченні конкретного навчального матеріалу та використовувати отримані результати для управління навчальним процесом.

Комп'ютерна експертна система аналізу результатів та прийняття рішень щодо поліпшення якості навчального процесу, створена за результатами НДР, має в собі: архітектуру аналітичної підсистеми як складової частини системи комп'ютерного моніторингу отриманих студентами знань та реалізацію таких підсистем: програмна оболонка адміністрування бази даних результатів тестування; інтерактивне діалогове середовище для проведення статистичного та аналітичного аналізу результатів тестування; алгоритми та програмна оболонка з визначення експертної оцінки якості навчального процесу на базі нейронної мережі для одержання висновків та рекомендацій.

Розроблену інформаційно-управляючу експертну систему для поліпшення ефективності діагностики якості освіти, вдосконалення навчального

процесу та підвищення якості освіти було апробовано в навчальному процесі на факультеті комп'ютерних наук, на курсах підвищення кваліфікації викладачів та більш ніж 10 інших факультетах Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Було виконано концептуальне проектування інформаційної системи моніторингу й аналізу процесу навчання та виділено базові функціональні підсистеми, а також подано інтерфейси та набори параметрів, які визначають потоки даних між підсистемами. Відповідно до прийнятих у системі інтерфейсів і методів накопичення та обробки одержуваних емпіричних даних, було модифіковано детектори комп'ютерного моніторингу знань і визначено структуру бази даних для зберігання комплексу результатів моніторингу знань у процесі навчання. Відтак, визначено і сформовано методи заповнення сховища даних, які є вхідними для експертної оцінки якості навчального процесу на базі нейронної мережі та одержання висновків і рекомендацій.

Таким чином, нові інформаційні технології, перш за все – комп'ютерні технології, дають змогу сучасному педагогу використовувати у навчальному процесі як традиційні, так і передові методи навчання, надавати традиційним методам нове сучасне наповнення. Комп'ютерні технології сприяють підвищенню індивідуалізації та інтенсифікації навчання.

Нагальна потреба в дослідженні проблеми підвищення рівня якості освіти та використання комп'ютерних технологій у навчанні підтверджується листами підтримки, які актуалізують можливість використання результатів дослідження у вищих навчальних закладах не лише в навчальному процесі, при підготовці бакалаврів та магістрів, а також для підвищення кваліфікації викладачів вищих навчальних закладів.

Література

1. Комп'ютерний моніторинг контролю якості освіти та оцінки знань студентів / Л. В. Васильєва, В. Т. Лазурик, В. М. Лазурик, І. В. Пак / Збірник науково-методичних праць. – Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2011. – С. 7–19.
2. Комп'ютерно-дидактичні технології у підготовці фахівців за напрямками «Комп'ютерні науки» / В. М. Лазурик, Л. В. Васильєва, І. В. Пак / 10-та Міжнародна міждисциплінарна наук.-практ. конф. «Сучасні проблеми науки та освіти», Севастополь. – 2010. – С. 2.
3. Комп'ютерні навчально-методичні технології у навчальному процесі на факультеті комп'ютерних наук / В. Т. Лазурик, Л. В. Васильєва, І. В. Пак / VI Міжн. наук.-техн. конф. «Актуальні питання теоретичної та прикладної біофізики, фізики та хімії». – Севастополь, квітень, 2010. – С. 1.
4. Комп'ютерно-методичні технології у навчальному процесі на факультеті комп'ютерних наук / В. Т. Лазурик, Л. В. Лазурик, І. В. Пак / Збірник праць / VI Міжнародна наук.-техн. конф. «Актуальні питання теоретичної та прикладної біофізики, фізики та хімії». – Севастополь, квітень, 2010. – С. 2.

Использование компьютерных технологий в преподавании курса «Комплексный анализ»

Мы живем в эру бурного развития информационных и телекоммуникационных технологий, которые, безусловно, следует использовать во всех сферах социально-экономической, политической и культурной жизни общества. Современное общество направлено на получение и постоянное обогащение знаний. Этому процессу способствуют доступные большинству, легкие в использовании информационные ресурсы сети Интернет и локальных сетей.

Новейшие достижения в отрасли современных информационных и телекоммуникационных технологий (ИКТ) находят все большее применение в разных сферах человеческой деятельности, в частности в образовании. Современные информационные технологии решают проблемы поиска, хранения и получения информации студентами и преподавателями.

Анализ последних исследований и публикаций, а также источников сети Интернет показал, что вопросам внедрения и эффективного применения средств ИКТ в учебном процессе в высшей школе посвящено немало теоретических и экспериментальных исследований как отечественных, так и зарубежных авторов.

В частности, отдельные вопросы использования ИКТ в обучении раскрыты в работах М. Жалдака [1], В. Гороха, С. Ракова [2], С. Рыбака [3], А. Ершова, В. Ключко, Ю. Рамского, В. Монахова и других исследователей. Особое внимание вопросам разработки методического наполнения педагогических программных сред с поддержкой практической деятельности студентов уделили в своих работах О. Спиваковский [4], М. Львов [5, 6]. Имеются также работы, посвященные сравнительному анализу свободно распространяемых систем компьютерной математики (СКМ) и другого программного обеспечения (в том числе *Mathima*) для численных и аналитических расчетов, построения графиков [7, 8].

Наличие большого количества СКМ не означает, что можно успешно решать математические задачи без соответствующей теоретической математической подготовки, умения решать такие задачи «вручную». СКМ являются мощным средством компьютерной поддержки деятельности научных работников, педагогов, инженеров, студентов, учеников, но эффективность и методическая ценность таких средств зависит от умения их применять.

Поэтому разработка методик преподавания математических дисциплин с использованием СКМ, гармоничное сочетание традиционных

методических систем обучения с современными компьютерными технологиями остаются актуальными, как и прежде.

Цель исследования заключается в рассмотрении средств системы Maxima для визуализации множеств в комплексной плоскости, для решения задач теории функций комплексной переменной, а также демонстрации примеров решения задач контурного интегрирования средствами системы Maxima.

Основными направлениями применения новых ИКТ обучения, по мнению В. И. Ключко [9], при изучении высшей математики являются:

- использование учебных программ во время изучения общего курса высшей математики и специальных математических курсов;
- применение электронных учебников и создание электронных справочников;
- компьютерное тестирование, организация контроля знаний и умений средствами ИКТ (диагностика знаний);
- применение компьютерных моделей при изучении прикладных вопросов в специальных математических курсах и использование пакетов прикладных программ;
- реализация межпредметных связей курса высшей математики с другими курсами средствами ИКТ;
- применение универсальных вычислительных систем (Matlab, MathCAD, Mathematica и др.) при изучении технических дисциплин.

Необходимо отметить, что указанные вычислительные системы имеют развитые средства визуализации результатов вычислений и их использование не нуждается в больших расходах времени на изучение и налаживание программ. Потому названные программные средства широко применяются при преподавании инженерных дисциплин во всем мире.

Но перед преподавателями всегда стоит выбор, какому программному продукту отдать предпочтение. Вопрос правомочности использования свободно распространяемого программного обеспечения поднят не так давно. Причиной этого стало появление реальных прецедентов по защите авторских прав, практическое отсутствие финансирования закупки лицензионного программного обеспечения, двойственность положения преподавателя, с одной стороны, рассказывающего о недопустимости пиратства, с другой, — использующего в компьютерном классе явно пиратские программы.

В данном случае была выбрана система компьютерной математики Maxima. Она является бесплатной свободно распространяемой СКМ, мало уступающей по своим возможностям таким признанным лидерам, как Maple, Mathematica, MathCAD и др. Maxima — система для работы с символьными и численными выражениями, включающая дифференци-

рование, интегрирование, разложение в ряд, преобразование Лапласа, обыкновенные дифференциальные уравнения, системы линейных уравнений, многочлены, множества, списки, векторы, матрицы и тензоры. Maxima производит численные расчеты высокой точности, используя точные дроби, целые числа, а также числа с плавающей точкой произвольной точности. Система позволяет строить графики функций и статистических данных в двух и трех измерениях. Также достоинством Maxima является то, что ее исходный код может компилироваться на многих операционных системах, включая Windows, Linux и MacOS X.

Теперь сосредоточимся на возможностях Maxima в решении задач контурного интегрирования функций комплексной переменной.

Напомним: для того чтобы аналитически (символьно) вычислить контурный интеграл от функции комплексной переменной, необходимо:

- 1) найти все особые точки функции;
- 2) выбрать среди них те, которые попали внутрь контура интегрирования;
- 3) определить тип особенности в каждой точке;
- 4) в зависимости от типа, вычислить вычет (для каждого типа особенности – своя формула для вычисления вычета);
- 5) найти значение интеграла по теореме Коши о вычетах.

В некоторых случаях проще получить результат, используя особые точки, которые не попали внутрь контура интегрирования. Пользуясь системой Maxima, будем находить особенности и их количество, что значительно ускоряет и облегчает работу. При этом, в существенно особой точке все же придется сделать иначе.

По нашему мнению, нужно показать студентам в любой доступной форме – на лекции (если они предусмотрены программой) или принеся «распечатку» на практическое занятие – полный текст Maxima-программ, дающих решение типовых примеров. Затем каждый получает индивидуальные задачи, например, такие.

Вычислить с помощью вычетов следующие контурные интегралы:

$$1) \int_{|z-1-0.5i|=1.5} \frac{dz}{z^3(z^2+4)(z^4-1)}; \quad 2) \int_{|z-1-i|=3} \frac{dz}{z^3(z^2+4)(z^4-1)}; \quad 3) \int_{|z|=\pi} \cos\left(\cos\frac{1}{z}\right) dz.$$

Задачи 1, 2 оцениваются в 2 балла за каждую. Задача 3 оценивается в 1 балл. Всего $2 \cdot 2 + 1 = 5$. Таким образом, до конца занятия каждый студент сможет сам себя оценить.

Набор индивидуальных задач на компьютерный класс по этой и другим темам из теории функций комплексной переменной имеется в учебном пособии [11, с. 68].

Дальше приведем примеры с полными текстами Maxima-программ с методическими замечаниями к каждой. Причем от студентов требуется вывести условия задания и его решения в самом «красивом» виде и делать проверку полученного решения. Это прививает опрятность в работе и отучает от «слепой веры» компьютеру.

Пример 1. Вычислить интеграл $\int_{|z-1-i|=2} \frac{dz}{(z-1)^2(z^2+1)}$.

Введем данные задачи, обозначив через zc – центр круга интегрирования, R – его радиус, C – контур интегрирования:

```
load(draw)$
f(z):=1/((z-1)^2*(z^2+1))$ disp(" ")$ display(f(z))$
zc:1+%i$ R:2$ C:"{z:abs(z-zc)<R}"$
printf(true,"~% zc=~a, R=~a ",zc,R)$
```

$$f(z) = \frac{1}{(z-1)^2(z^2+1)}.$$

$$zc = 1 + i, \quad R = 2$$

Вывод в СМК xMaxima происходит в текстовом (а не графическом, как, например, в Maple) виде, поэтому внешний вид будет значительно отличаться от приведенного в статье. Например, результат работы команды `display(f(z))$` имеет вид:

$$f(z) = \frac{1}{(z-1)^2(z^2+1)}.$$

Вспомним теорему Коши о вычетах (суммирование идет по всем изолированным особым точкам, которые попали внутрь контура интегрирования). Нужно заметить, что в пакете Maxima отсутствует не только специальная функция для контурного интегрирования, но и нет возможности вывести этот тип интегралов принятым у нас образом (не удастся вывести только лишь нижний предел интегрирования).

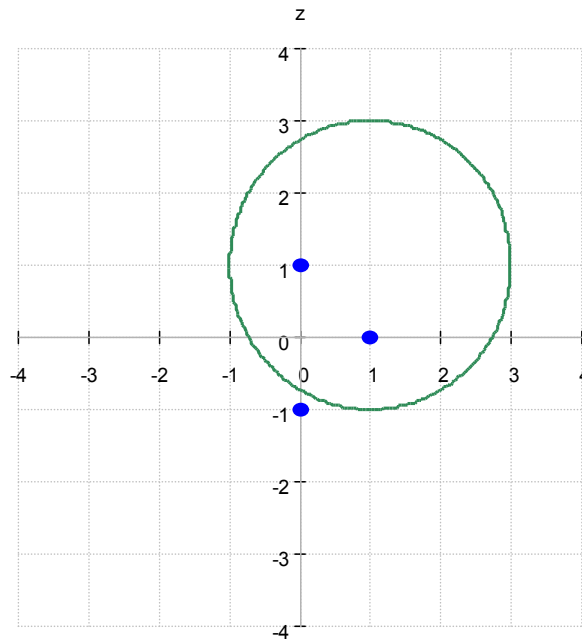
```
disp(" ")$
'integrate(f(z),z)=2*%pi*%i*'lsum('res(f('z),'z='zk),'zk,C);
\int f(z)dz = 2\pi i \sum_{zk \in \{z:|z-zc|<R\}} res(f(z),z=zk)
disp(" ")$
zk: solve(denom(f(z)), z); n:length(zk)$ display(n)$
```



```

[z = - %i, z = %i, z = 1]
      n = 3
sr:makelist(realpart(second(zk[i])),i,1,n)$
si:makelist(imagpart(second(zk[i])),i,1,n)$
draw2d( title="z", line_width=2,
        proportional_axes='xy, grid = true,
        xrange=[-4,4], yrange=[-4,4],
        axis_top = false, axis_bottom = false,
        axis_left = false, axis_right = false,
        xaxis=true, xaxis_color=grey70,
        xaxis_type=solid, xtics=1, xtics_axis=true,
        yaxis=true, yaxis_color=grey70,
        ytics_axis=true, ytics=1, yaxis_type=solid,
        color=sea_green, implicit(abs(x+%i*y-zc)=R,x,-4,4,y,-4,4),
        color=blue, point_size=1, point_type=7, points(sr,si))$

```



```

res:0$ for i:1 while i<=n do
      (z0:second(zk[i]),
      if abs(z0-zc)<R then
        (r1:residue(f(z),z,z0),
        res:res+r1))$ res:ratsimp(2*%pi*%i*res)$
disp("")$ disp("Answer: ")$
'integrate(f(z),z)=res;
Answer:

```

$$\int \frac{dz}{(z-1)^2(z^2+1)} = -\frac{\pi i}{2}.$$

Пример 2. Вычислить интеграл

$$\int_{\partial D} \frac{dz}{(z-1)^2(z^2+1)}, D = \{z = x+iy \mid x^{2/3} + y^{2/3} = 2^{2/3}\}.$$

Обратите внимание, что интеграл вычисляется от той же функции, что и предыдущий, но по другому контуру. В новый контур попадают все 3 особые точки, а не их часть. Поэтому целесообразно вспомнить, что сумма вычетов по всем особым точкам и вычет в бесконечно удаленной точке дают ноль.

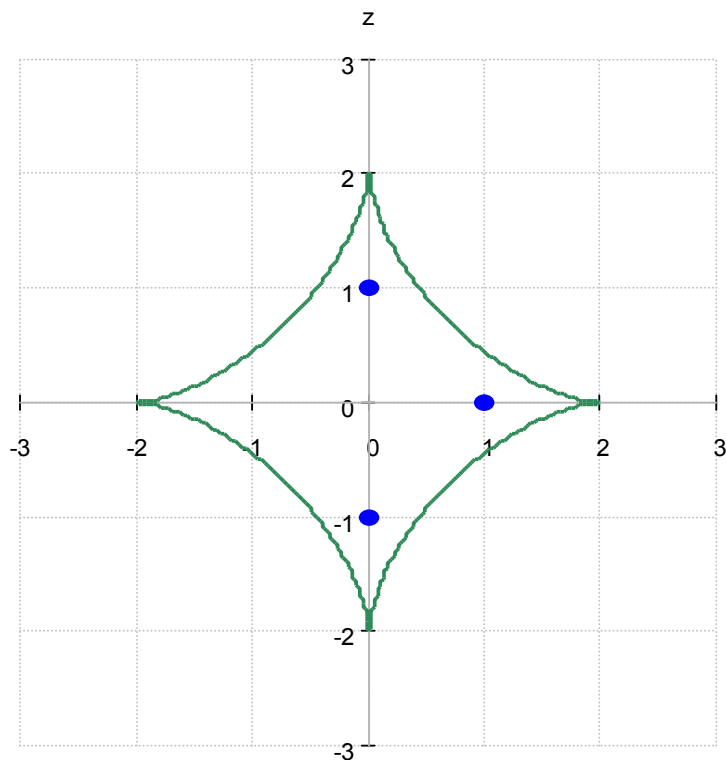
```
load(draw)$
f(z):=1/((z-1)^2*(z^2+1))$ disp(" ")$ display(f(z))$

$$f(z) = \frac{1}{(z-1)^2(z^2+1)}$$

C1:(x)^(2/3)+(y)^(2/3)-2^(2/3)$ C:sconcat("{",C1,"<0}")$
disp(" ")$
'integrate('f(z),z)=2*%pi*%i*'lsum('res('f(z),'z'=zk),'zk,C);
disp(" ")$

$$\int f(z)dz = 2\pi i \sum_{zk \in \{x^{2/3}+y^{2/3}=2^{2/3}\}} res(f(z), z = zk)$$

zk: solve(denom(f(z)), z); n:length(zk)$ display(n)$
[z = - %i, z = %i, z = 1]
n = 3
sr:makelist(realpart(second(zk[i])),i,1,n)$
si:makelist(imagpart(second(zk[i])),i,1,n)$
draw2d( title="z", line_width=2,
proportional_axes='xy, grid = true,
xrange=[-3,3], yrange=[-3,3],
axis_top = false, axis_bottom = false,
axis_left = false, axis_right = false,
xaxis=true, xaxis_color=grey70,
xaxis_type=solid, xtics=1, xtics_axis=true,
yaxis=true, yaxis_color=grey70,
ytics_axis=true, ytics=1, yaxis_type=solid,
color=sea_green,
implicit(C1=0,x,-4,4,y,-4,4),
color=blue, point_size=1, point_type=7,
points(sr,si))$
```



```

res:0$ resn:0$
for i:1 while i<=n do
    (z0:second(zk[i]), x0:realpart(z0), y0:imagpart(z0),
    if ev(subst(x0,x,subst(y0,y,C1)))<0
    then (r1:residue(f(z),z,z0),   res:res+r1,
        printf(true,"~% res(f(z),z=~a)=~a, in D ",z0,r1))
    else (r2:residue(f(z),z,z0),   resn:resn+r2,
        printf(true,"~% res(f(z),z=~a)=~a,out of D ",z0,r2)))$
        res:ratsimp(2*%pi*%i*res)$
r0:residue(f(1/t),t,0)$
    printf(true,"~% res(f(z),z=~a)=~a ",infinity,r0)$           disp("")$
disp("Answer:  ")$
'integrate(f(z),z)=res;
'integrate(f(z),z)=-ratsimp(2*%pi*%i*resn+r0);
    res(f(z),z = -%i) = 1/4, in D
    res(f(z),z = %i) = 1/4, in D
    res(f(z),z = 1) = 1/2, in D
    res(f(z),z = infinity) = 0
Answer:

$$\int \frac{dz}{(z-1)^2(z^2+1)} = 0$$


$$\int \frac{dz}{(z-1)^2(z^2+1)} = 0 .$$


```

Совпадение двух ответов и показывает верность вычислений. Здесь в первом случае подсчет шел по всем особым точкам, попавшим внутрь области интегрирования, а во втором – по не попавшим и в бесконечно удаленной точке.

Пример 3. Вычислить интеграл $\int_{|z|<1} z^3 \cos \frac{1}{z} dz$.

Если попытаться воспользоваться предыдущим алгоритмом и в этом случае, возникнет несколько сложностей. Очевидно то, что у данной функции особыми точками являются ноль и бесконечно удаленная точка. Внутрь контура интегрирования попал ноль, в нем – существенная особенность. Поэтому вычет будем находить как c_{-1} коэффициент в разложении в ряд Лорана функции в окрестности нуля.

$$f(z) := z^3 \cos(1/z);$$

$$f(z) = z^3 \cos \frac{1}{z}.$$

Раскладываем в ряд Лорана данную функцию:

$$f(z) = \text{taylor}(f(z), [z, 0, 4, 'asymp']);$$

$$f(z) = z^3 - \frac{z}{24} + \frac{1}{720 z^3} + \dots,$$

откуда видно, что коэффициент c_{-1} , равный вычету функции в существенно особой точке ноль, равен $\frac{1}{24}$.

Получаем:

$$\int_{|z|<1} z^3 \cos \frac{1}{z} dz = 2\pi i \cdot \text{res}_{z=0} f(z) = 2\pi i \cdot c_{-1} = \frac{\pi i}{12}.$$

При решении задач теории контурного интегрирования функций комплексной переменной традиционным способом много времени тратится на нахождение особых точек (корней знаменателя) и построение линий, ограничивающих области, которые могут быть заданы с неявным уравнением, что также является достаточно сложной, трудоемкой и требующей больших затрат времени работой. К тому же, такие нахождения и построения уже не являются предметом изучения – и только отвлекают от сути

и целей занятия. Однако это – не основной недостаток традиционного способа решения задач из данной темы: им является невозможность выполнения достаточного количества упражнений каждым студентом, что необходимо для выработки стойких навыков и развития интуиции.

Предлагаемая структура занятия оставляет преподавателю время на выполнение каждым студентом большего количества индивидуальных заданий из данной темы, а также на проверку результатов. Кроме того, появляется возможность включить в работу всех студентов, даже с очень невысоким уровнем знаний, что невозможно в этой теме при традиционном ее преподавании.

Результаты внедрения компьютерной техники в учебный процесс засвидетельствовали, что студенты лучше усваивают материал темы «Вычисление интегралов от функций комплексной переменной с помощью вычетов», а также приобретают опыт применения современных информационных технологий в будущей профессиональной деятельности.

Литература

1. Жалдак М. І. Педагогічний потенціал комп'ютерно-орієнтованих систем навчання математики / М. І. Жалдак // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : Зб. наук. праць. – К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2003. – Вип. 7. – С. 3–16.
2. Рибак С. М. Використання інформаційних технологій навчання у підготовці вчителя фізики / С. М. Рибак, А. М. Сільвейстр // Наукові записки : Сер. Педагогіка і психологія : Зб. наук. праць / Ред. кол. : М. І. Сметанський. – Вінниця : Діло, 2007. – Вип. 20. – С. 145–151.
3. Раков С. А. Компьютерные эксперименты в геометрии : Учеб. пособие для учащихся по курсу геометрии / С. А. Раков, В. П. Горох. – Х. : РЦНТ, 1996. – 175 с.
4. Співаковський О. В. Теорія і практика використання інформаційних технологій у процесі підготовки студентів математичних спеціальностей : Монографія / О. В. Співаковський. – Херсон : Айлант, 2003. – 228 с.
5. Львов М. С. Концепція програмної системи підтримки математичної діяльності / М. С. Львов // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : Зб. наук. праць – К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2003. – Вип. 7. – С. 36–48.
6. Львов М. С. Використання методів комп'ютерної алгебри та технології символьних перетворень в педагогічних програмних системах / М. С. Львов // Нові технології навчання : Наук.-метод. зб. – К. : Наук.-метод. центр вищої освіти, 2004. – Спецвипуск. – С. 110–113.

7. Козаков А. І. Використання свободних програмних продуктів для забезпечення навчального процесу / А. І. Козаков, В. Є. Трофимов // Праці Одеського політехнічного університету. – 2009. – Випуск 2(32). – С. 310–314.
8. Галынський В. М. Свободно распространяемые системы компьютерной алгебры и возможности их применения в образовании / В. М. Галынський // Информатизация обучения математике и информатике : педагогические аспекты : Материалы междунар. науч. конф. – Минск. – 25–28 окт. 2006. – Минск : БГУ, 2006. – С. 63–66.
9. Клочко В. І. Нові інформаційні технології навчання математики в технічній вищій школі : Дис. докт. пед. наук : 13.00.02 / Вінницький державний технічний ун-т. – Вінниця, 1998. – 396 с.
10. Клочко В. І. Застосування новітніх інформаційних технологій при вивченні вищої математики у технічному вузі : навч.-метод. посіб. / В. І. Клочко. – Вінниця : ВДТУ, 1997. – 300 с.
11. Клочко Т. В., Парфёнова Н. Д. Решение задач комплексного анализа средствами Maple. – ХНУ, 2009. – 69 с. – Режим доступа : <http://dspace.univer.kharkov.ua/handle/123456789/1390>

Использование компьютерного моделирования в изучении спецкурса «физические основы прочности и пластичности кристаллов»

Информатизация физического образования в вузах предполагает использование новых методов и форм работы, создаваемых на основе информационных технологий (ИТ). В последние годы проявляется активность в создании электронных учебников (ЭУ), слайд-лекций с использованием мультимедиа, дистанционных курсов (ДК) обучения, что в значительной мере повышает эффективность и мобильность учебного процесса. Однако не стоит отказываться от традиционного обучения: «преподаватель – студент». Именно в гармоничном синтезе человеческого фактора и ИТ, на наш взгляд, обучение будет наиболее успешным. Там, где человеческий фактор необходим (спонтанный вопрос на лекции), не стоит заменять его компьютерными технологиями (КТ). Следует разработать и внедрить наиболее удобную комбинацию взаимодействия «преподаватель – студент – ИТ». Ничто не может заменить человеческое общение, так как именно во время общения формируются и совершенствуются: грамотность речи, лаконичность высказываний, логика рассуждений, возможность дискутирования и, наконец, ораторское мастерство. Но это не означает, что нужно отказываться от благ цивилизации, наоборот, следует искать золотую середину: личностное преподавание с использованием новейших технологий, например внеаудиторное обучение, проведение вебинаров и др.

Согласно мнению специалистов, можно выделить 4 уровня подачи информации посредством программ [1].

1. Учебная информация подается только в вербальной форме (тексты).
2. К вербальной форме добавляется графика.
3. Текст и графику соединяют со звуковым сопровождением, анимацией, видео, мультимедиа.
4. Программы виртуальной реальности.

С учетом наших потребностей и возможностей при разработке компьютерных программ был выбран третий уровень подачи информации. Для спецкурса «Физические основы прочности и пластичности кристаллов» была разработана компьютерная модель, позволяющая в динамике наблюдать взаимодействие краевых прямолинейных дислокаций в щелочно-галоидных монокристаллах (ЩГК) с учетом переползания дислокаций. Динамику дислокационных процессов невозможно отследить известными экспериментальными методами (метод избирательного травления, рентгено-

топографический, метод декорирования, электронная микроскопия), особенно при высоких температурах. С помощью электронного микроскопа можно непосредственно в динамике наблюдать процессы, происходящие в дислокационной подсистеме только в тонких пленках при низких или комнатных температурах. Закономерности, полученные для тонких пленок, не всегда можно использовать для массивных образцов. Кроме того, в реальных условиях на систему одновременно воздействует много факторов, и выяснить главную причину, определяющую закономерности протекания процесса релаксации внутренних напряжений (ВН), не представляется возможным. Поэтому существует необходимость развивать методы компьютерного моделирования, которые могут давать достоверную информацию о пространственном распределении и взаимодействии дислокаций в процессе эволюции дислокационной субструктуры при различных условиях, в частности, при высоких температурах.

В основе компьютерной модели – следующие положения.

В кристалле имеется ансамбль краевых дислокаций, который в процессе высокотемпературного отжига под действием внутренних напряжений преобразуется в конфигурации с меньшей внутренней энергией. Рассматриваются единичной длины прямолинейные краевые дислокации. В виду того, что для параллельных винтовых дислокаций не существует положений равновесия, мы их не рассматриваем.

Пусть в кристалле имеется ансамбль дислокаций с перпендикулярными векторами Бюргерса: «А» – $\vec{b}_A = (b, 0, 0)$ и «В» – $\vec{b}_B = (0, b, 0)$. Оси координат выбраны следующим образом: ось x направлена вдоль вектора Бюргерса дислокации А, ось y – перпендикулярно ее плоскости скольжения, ось z – вдоль линии дислокации, причём оси координат образуют правую тройку.

Каждая дислокация создает вокруг себя поле упругих напряжений. Это поле действует на остальные дислокации ансамбля. Если существует внешнее напряжение, то по принципу суперпозиции оно добавляется к внутренним напряжениям, наличие которых обусловлено имеющимися в кристалле дислокациями. Таким образом, задавая в начальный момент времени распределение дислокаций, мы знаем напряжение, действующее на каждую дислокацию ансамбля.

Такая модель может быть использована, когда радиус кривизны дислокационной линии существенно превышает среднее расстояние между дислокациями. Тогда дислокации можно считать в основном прямолинейными, а полный дислокационный ансамбль при исследовании его эволюции можно разбить на подансамбли, каждый из которых также является системой параллельных дислокационных линий.

Компоненты суммарных напряжений:

$$\tilde{\sigma}_{km} = \sum_i \sigma_{km}^i(A) + \sum_j \sigma_{km}^j(B) + \sigma_{km}^{\text{внеш}}, \quad k, m = x, y, z,$$

где $\sum_i \sigma_{km}^i(A)$ – суммарное поле напряжений от дислокаций типа А, $\sum_j \sigma_{km}^j(B)$ – суммарное поле напряжений от дислокаций типа В, $\sigma_{km}^{\text{внеш}}$ – суммарное внешнее напряжение.

Зная напряжения, согласно известной формуле Пича-Келлера [2] можно определить силу, действующую на единицу длины пробной дислокации:

$$f_i = e_{ikj} l_k \tilde{\sigma}_{jm} b_m,$$

где e_{ikj} – тензор Леви-Чевита, l_k – единичный вектор, касательный к линии дислокации, который в правой тройке направлен в противоположную сторону оси z (в рассматриваемой нами задаче $l_k = l_z = -1$), b_m – компоненты вектора Бюргерса пробной дислокации.

Силы, действующие на каждую дислокацию ансамбля, удобно разложить на силу, заставляющую дислокацию скользить, – f_c , и силу, вызывающую ее переползание, – f_I .

Для дислокации «А» с $\vec{b} = (b, 0, 0)$:

$$f_c = f_x = e_{xzy} l_z \tilde{\sigma}_{yx} b_x = \tilde{\sigma}_{yx} b,$$

$$f_I = f_y = e_{yzz} l_z \tilde{\sigma}_{zx} b_x = -\tilde{\sigma}_{zx} b.$$

Для дислокации «В» с $\vec{b} = (0, b, 0)$:

$$f_c = f_y = e_{yzz} l_z \tilde{\sigma}_{xy} b_y = -\tilde{\sigma}_{xy} b,$$

$$f_I = f_x = e_{xzy} l_z \tilde{\sigma}_{yy} b_y = \tilde{\sigma}_{yy} b.$$

Исходя из устоявшейся терминологии, можно сказать, что наша модель соответствует «приближению вязкого движения». В этом приближении пренебрегают инерционными свойствами дислокаций и считают, что скорость движения элемента дислокационной линии в каждый момент определяется только суммарной силой, действующей на этот элемент дислокации. Если сдвиговые напряжения в плоскости скольжения больше

некоторого напряжения σ_P – стартового напряжения движения дислокации, то считаем, что скорость скольжения $v \sim \sigma^n$; если $\sigma \leq \sigma_P$, то $v \sim \sigma$ [3]. Скорость переползания дислокаций прямо пропорциональна напряжению в первой степени [4]. Считаем, что между временем t и $t + \Delta t$ дислокации движутся равномерно со скоростями, которые определяются напряжениями, действующими в момент времени t . Соответственно, через время Δt получаем новое распределение дислокаций. Параметр Δt выбирается так, чтобы за этот промежуток времени смещения дислокаций были не очень большими, а именно – чтобы величина максимального смещения $x_{\max}$ не превышала 0,1 минимального расстояния между дислокациями.

Используя данную компьютерную модель, нами промоделированы процессы взаимодействия дислокаций и дислокационных ансамблей с учетом и без учета переползания. Компьютерная модель дает качественное и количественное соответствие с имеющимися экспериментальными данными. Данные компьютерного моделирования применяются авторами при чтении спецкурса «Физические основы прочности и пластичности кристаллов». Наряду с результатами компьютерного моделирования студентам предлагаются экспериментальные результаты для сравнения. Большинство лекций спецкурса поддерживаются анимациями и графикой.

Промоделировано:

взаимодействие двух дислокаций с векторами Бюргерса $\vec{b} = (b, 0, 0)$;

и взаимодействие двух дислокаций с векторами Бюргерса $\vec{b}_1 = (b, 0, 0)$ и $\vec{b}_2 = (0, b, 0)$;

и взаимодействие двух дислокаций с векторами Бюргерса $\vec{b}_1 = (b, 0, 0)$ и $\vec{b}_2 = (-b, 0, 0)$ (аннигиляция дислокаций);

взаимодействие одиночной дислокации с вектором Бюргерса $\vec{b} = (b, 0, 0)$ с наклонной симметричной малоугловой границей;

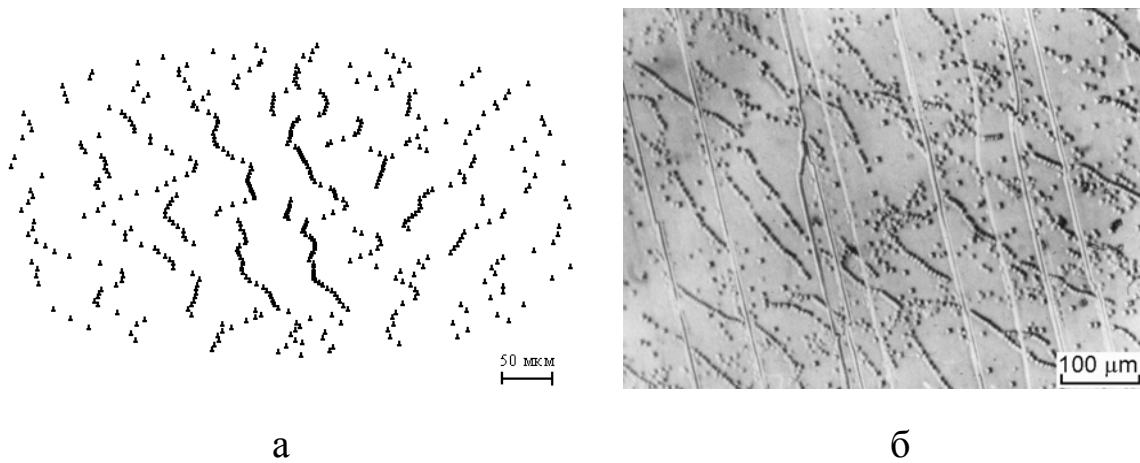
взаимодействие дислокации с вектором Бюргерса $\vec{b} = (0, b, 0)$ с наклонной симметричной малоугловой границей, состоящей из таких же дислокаций;

полигонизация в ограниченном участке кристалла;

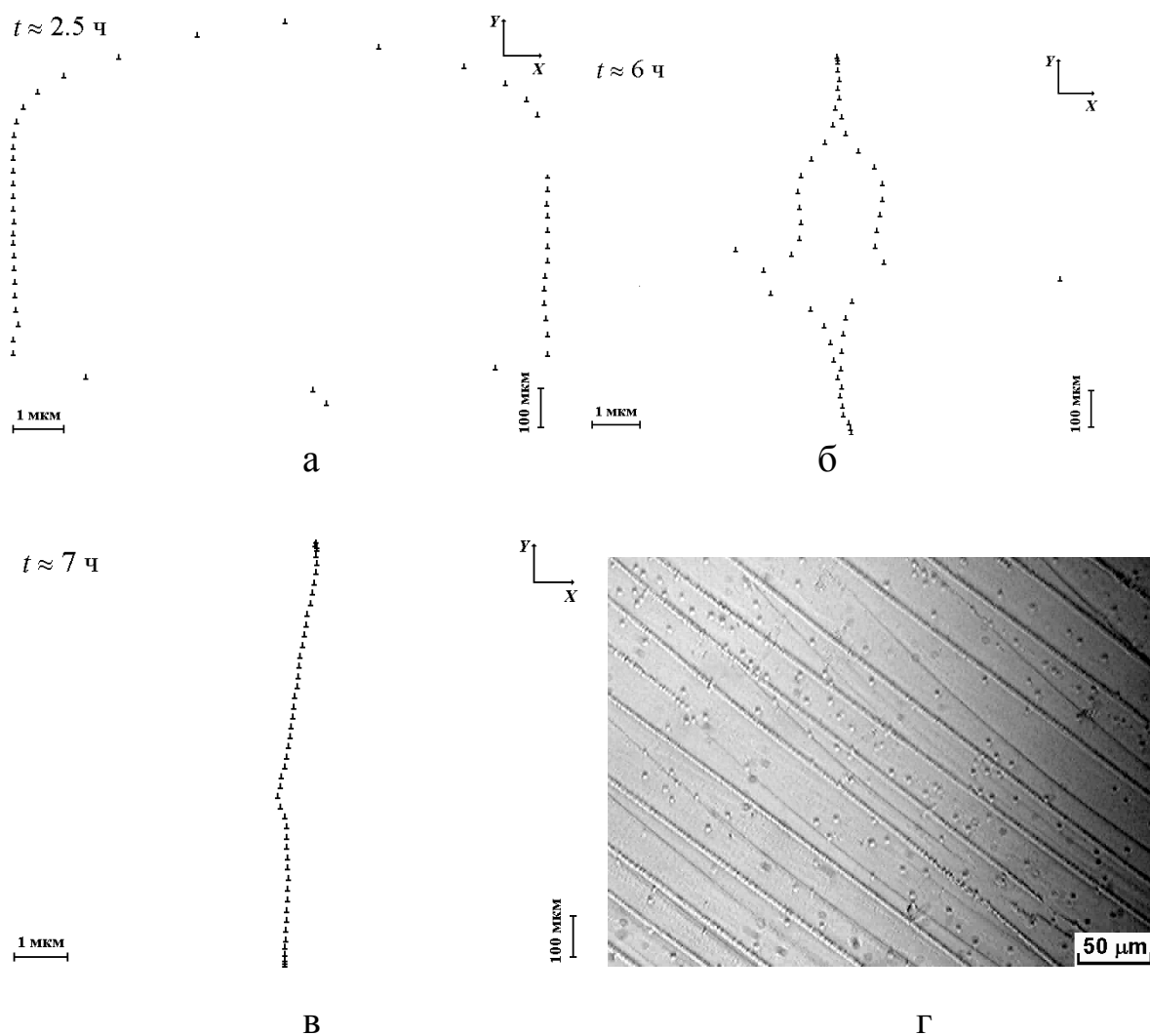
полигонизация в объеме кристалла (рис. 1);

образование дисклинационного диполя (рис. 2);

взаимодействие плоского скопления дислокаций с симметричной малоугловой границей;



**Рис. 1. Фрагменты полигональных стенок в монокристалле NaCl ,
а – компьютерная модель $t \approx 1,5$ ч; б – эксперимент**



**Рис. 2. Взаимодействие клиновых дисклинационных диполей
с одинаковыми векторами Франка в монокристалле NaCl ,
а-в – моделирование, г – эксперимент, отжиг $t = 2$ ч при $T = 600$ °С**

разрушение симметричной наклонной границы;
 разрушение симметричной наклонной границы, содержащей асимметричный участок;
 образование асимметричных участков дислокационных границ различных конфигураций;
 взаимодействия двух параллельных границ из одинаковых дислокаций, с пересекающей их под некоторым углом границей, состоящей из чередующихся дислокаций двух систем скольжения;
 четырёх параллельных стенок дислокаций одного знака с пересекающей их под углом 90° одной стенкой дислокаций другой системы скольжения (рис. 3);

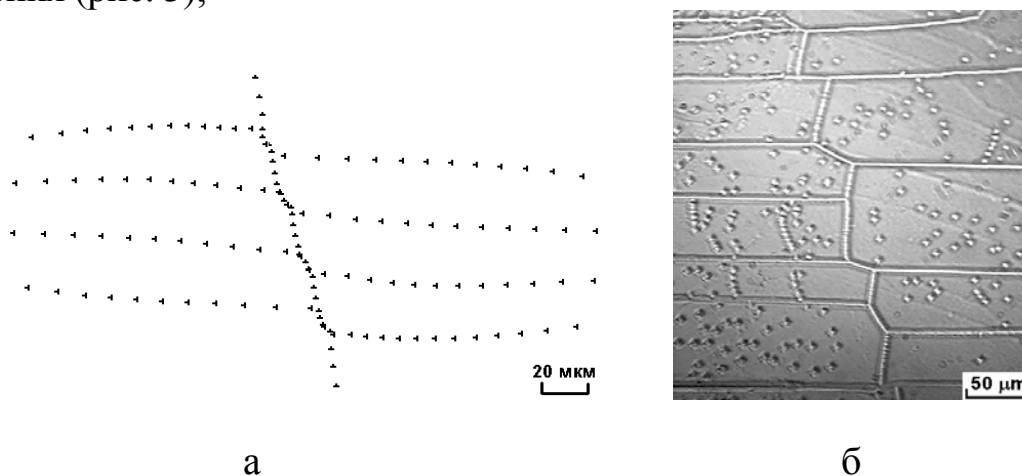


Рис. 3. Результат пересечения малоугловых дислокационных границ в монокристалле NaCl; а – моделирование $t \approx 10$ мин., б – эксперимент, отжиг $t = 20$ мин. при $T = 600$ °C

взаимодействие симметричной малоугловой границы из дислокаций типа «Б» с хаотично расположенными дислокациями типа «А» и типа «С» (рис. 4). Дислокации типа «С» с антипараллельным вектором Бюргерса по отношению к дислокациям «А»;
 построение ячеистой структуры (рис. 5);
 взаимодействие незавершенных малоугловых границ (рис. 6);



Рис. 4. Взаимодействие симметричной малоугловой границы из дислокаций типа «Б» с хаотично расположенными дислокациями типа «А» и типа «С»: а – первоначальное расположение; б – результат взаимодействия

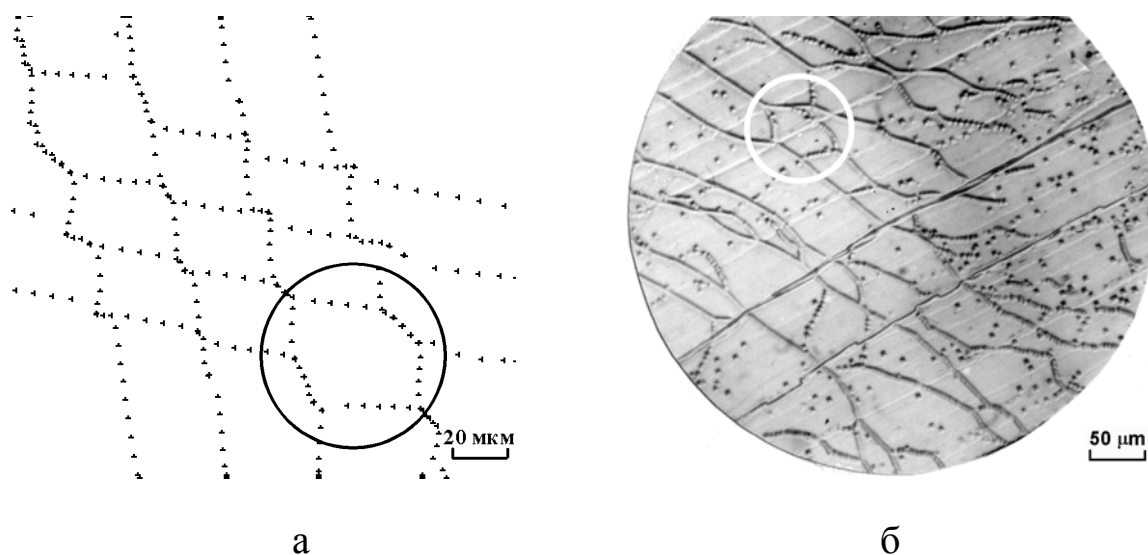


Рис 5. Построение ячеистой дислокационной структуры в монокристалле NaCl: а – моделирование, б – эксперимент, отжиг в течение $t = 1$ ч. при $T = 500$ °C

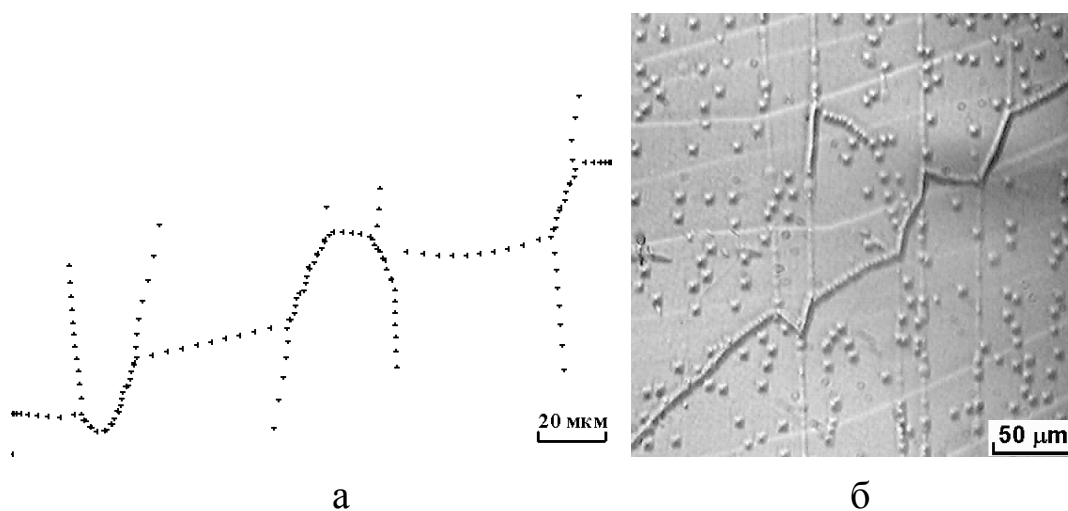


Рис. 6. Взаимодействие дислокационных границ в монокристалле NaCl с образованием асимметричных участков различных конфигураций в местах стыков: а – моделирование; б – эксперимент, отжиг при 650 °C в течение 2 часов

взаимодействие симметричной малоугловой границы из дислокаций типа «А» с хаотично расположенными дислокациями типа «Б» и типа «С». Дислокации типа «С» с антипараллельным вектором Бюргерса по отношению к дислокациям «А». В процессе взаимодействия наблюдается протекание дислокационных реакций, в результате формируются асимметричные участки дислокационных границ (рис. 7).

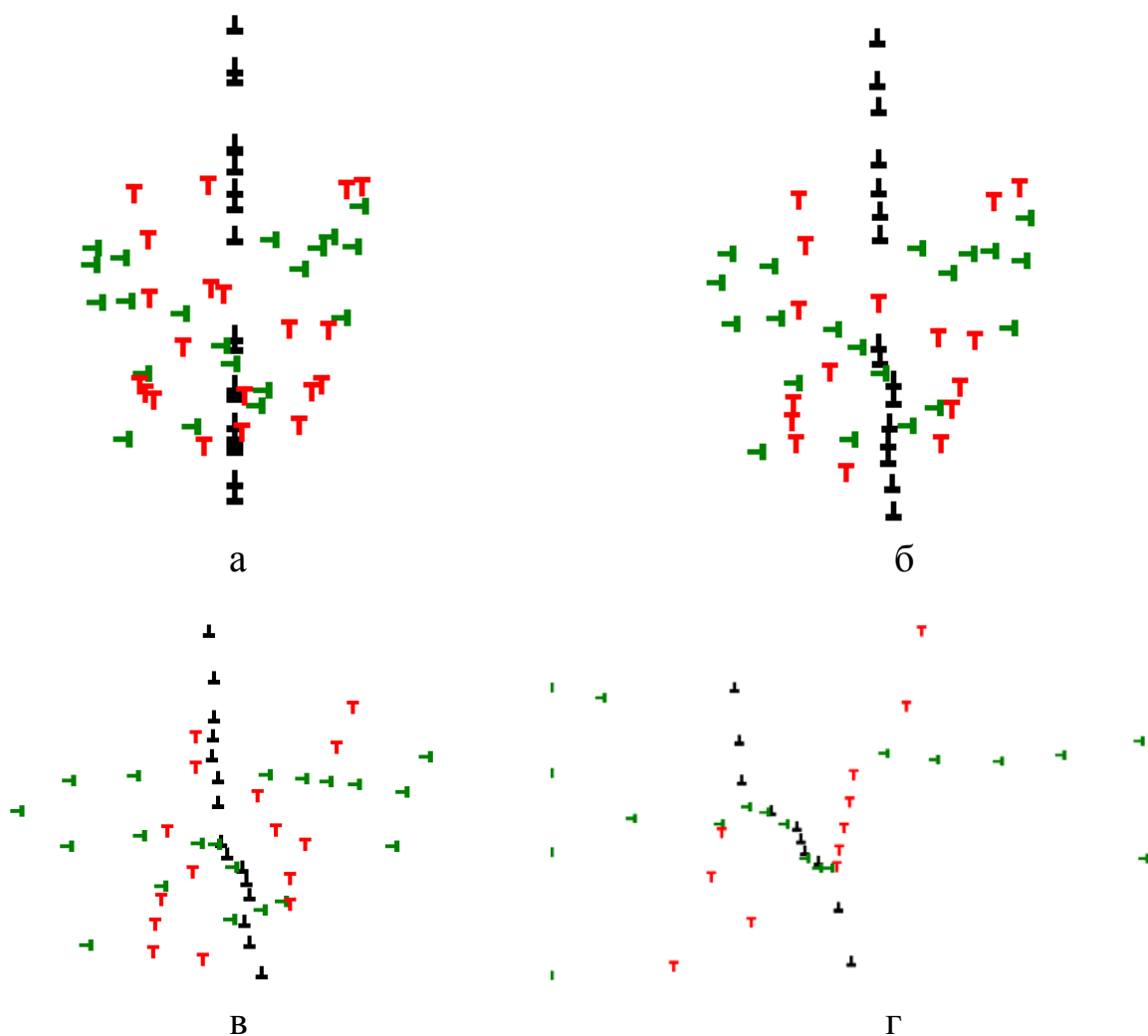


Рис. 7. Взаимодействие симметричной малоугловой границы из дислокаций типа «А» с хаотично расположенными дислокациями типа «Б» и типа «С»; а – первоначальное расположение; б, в – промежуточные стадии; г – результат формирования асимметричных участков

Использование компьютерного моделирования на лекциях «Физические основы прочности и пластичности кристаллов» позволило:

- повысить познавательный интерес к предмету;
- сформировать наглядно-образные компоненты мышления;
- усвоить информацию по двум каналам (вербальному и невербальному);

- побудить студентов к творческой деятельности, некоторые студенты самостоятельно промоделировали задачу: полигонизация в объеме кристалла при наличии свободной поверхности;

- повысить успеваемость студентов по предмету на 20 %.

Таким образом, можно сделать вывод, что грамотное внедрение ИТ в учебный процесс повышает эффективность процесса обучения.

Литература

1. Астафьева Н. Е. Информационные технологии в системе повышения квалификации работников образования / Н. Е. Астафьева, Л. В. Филатьева // Информатика и образование. – 2001. – № 4. – С. 35–39.
2. Фридель Ж. Дислокации / Ж. Фридель. – М. : Мир, 1967. – 643 с.
3. Johnston W. G. Dislocation velocities, dislocation density and plastic flow in lithium fluoride crystals / W. G. Johnston, J. J. Gilman // J. Appl. Phys. – 1959. – V. 30, № 2. – P. 129–144.
4. Хирт Дж. Теория дислокаций / Дж. Хирт, И. Лоте [под ред. Э. М Надгорного, Ю. А. Осипьяна]. – М. : Атомиздат. – 1972. – 599 с.

Комп'ютерні технології у навчальному процесі на кафедрі астрономії

Розвиток новітніх технологій і їхнє впровадження у різні галузі науки призводить до стрімкого зростання обсягів наукової інформації. Це стосується й астрономії, науки, яка увібрала в себе передові технології сучасного виробництва: потужні наземні та космічні телескопи, високоякісні приймачі випромінювання в різних ділянках спектра, адаптивні системи та швидкісні лінії приймання та передачі інформації. Збільшення обсягів астрономічних даних зумовило створення центрів міжнародних баз даних, які акумулюють у собі астрономічні дані з різних обсерваторій та різноманітних телескопів, інтерактивних пошукових систем і програмного забезпечення з візуалізації астрономічних даних. Все це також стимулювало розвиток комп'ютерних методів обробки, аналізу та архівації таких даних. Прикладом можуть слугувати Страсбургський центр астрономічних даних (Франція), Астрофізична система даних (США) та інші. На сьогодні неможливо уявити собі роботу астронома без комп'ютерних засобів підтримки: це і комп'ютерні зоряні атласи та каталоги, програми управління ПЗЗ-камерами та обробки одержаної інформації, комп'ютерне моделювання астрофізичних процесів і таке інше. Стрімкий розвиток інформаційних технологій потребує детального вивчення студентами як загальних методів спостереження космічних об'єктів та опанування методик обробки одержаної інформації, так і використання комп'ютерних засобів при моделюванні фізичних процесів, що протікають у космічних тілах з метою отримання їхніх фізичних характеристик.

Виходячи з вищенаведеного, на кафедрі астрономії фізичного факультету у співпраці з НДІ астрономії ХНУ імені В. Н. Каразіна активно впроваджуються комп'ютерні засоби у наукову роботу та навчальний процес: автоматизація телескопічних спостережень, впровадження ПЗЗ-приймачів випромінювання під час спостережень, розробка нових комп'ютерних спецкурсів та спецпрактикумів. Відкрито також нову спеціалізацію «Космічна інформатика», в межах якої студенти отримують навички комп'ютерного забезпечення наземних і космічних астрономічних спостережень, візуалізації спостережної інформації, побудови цифрових карт, вирішення задач дистанційного зондування Землі, планет та малих тіл Сонячної системи. Нижче коротко надається інформація, що стосується впровадження комп'ютерних технологій у деяких спецкурсах та астрофізичній практиці. Вона може бути корисною для педагогічних працівників,

які викладають курси астрономії, а також для студентів та аспірантів, котрі навчаються на кафедрах астрономії інших університетів та проходять практику в астрономічних установах.

1. Спецкурс «Комп'ютерні технології»

Основна мета спецкурсу – ознайомлення й навчання студентів навичкам роботи з комп'ютеризованими зоряними каталогами та атласами, електронними щорічниками, ефемеридами і базами даних, електронними публікаціями, форматами зображень, що використовуються в астрономії, методами попередньої обробки та апертурної фотометрії зоряних зображень, одержаних за допомогою ПЗЗ-камер, а також використанню комп'ютерів для визначення фізичних характеристик космічних тіл.

1.1. Електронні зоряні атласи MEGASTAR та USNO

Ознайомлення студентів з електронними версіями зоряних атласів виконується на базі двох головних атласів – MEGASTAR та USNO [4,7]. Зоряний атлас MEGASTAR було розроблено на базі астрометричного каталогу GSC 2 (Guide Star Catalogue), котрий одержано для космічного телескопа ім. Хаббла, він включає близько 19 мільйонів зірок, яскравіших за 16 зоряну величину включно. Крім каталогу GSC 2, зоряний атлас включає декілька інших каталогів: SAO, Messier, NGC, IRAS, ISW та інші. Сама програмна оболонка MEGASTAR виконана як Windows-додаток і має зручний інтерфейс, ряд клавіш меню, що знаходяться на панелі інструментів, та строку інформації про зоряну карту: екваторіальні координати центра площадки на епоху 2000.0, назва сузір'я, розмір поля, горизонтальні координати та деякі інші. На рис. 1 зображено карту вибраної ділянки зоряного неба, розділено координатною сіткою з поділками для прямого сходження та схилення, зірки означені колами різного радіуса в залежності від зоряної величини, зліва наведені характерні означення незоряних об'єктів (NSO). При наведенні курсором мишки на об'єкт на карті та натисканні лівої кнопки з'являється вікно інформації відносно об'єкта.

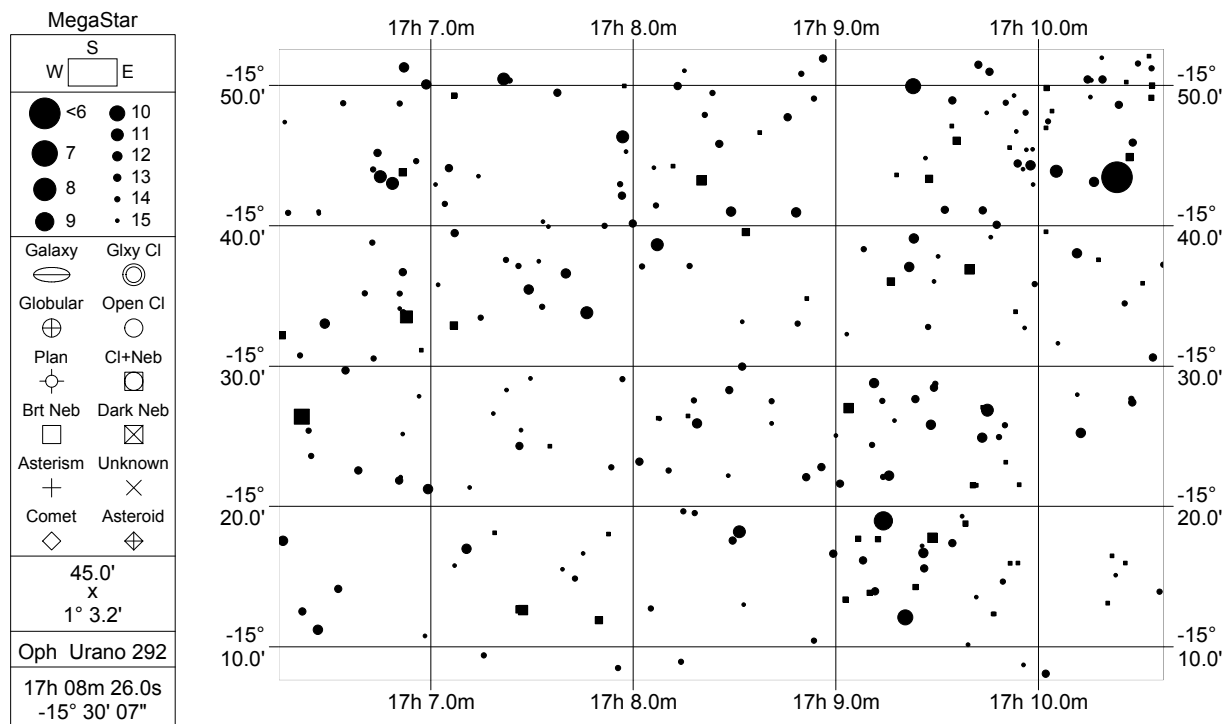


Рис. 1. Фрагмент зоряної карти MEGASTAR

За допомогою меню **Field** можна змінювати розмір поля зору (від 15 кут. минут до 20 градусів), задавати поле зору ПЗЗ-камери та виводити відповідний прямокутник на зоряній карті (опції Set CCD Size та CCD Frame). Зручним додатком до цього атласу є можливість виводити на екран положення тіл Сонячної системи: астероїдів, комет, об'єктів поясу Койпера (меню **Solar System**), задаючи їхні елементи орбіти.

Зоряний атлас USNO входить складовою частиною в оболонку ASTROART [11], яка працює із зображеннями у FITS-форматі, одержаними за допомогою ПЗЗ-камер. Основою цього атласу є каталог USNO A2, який є результатом оцифрування зображень зоряного неба, що були одержані у Паломарській обсерваторії. Зоряний атлас USNO включає понад мільярд зірок до 21 зоряної величини. Крім того, у згаданий атлас включені ще чотири каталоги: GSC, Messier, NGC та IC. Об'єкти, що входять до цих каталогів, можуть бути виведені на зоряну карту за номером, усі інші об'єкти – за координатами через меню **Find**. Зоряний атлас використовується при ідентифікації і фотометрії слабких об'єктів на зображеннях, одержаних за допомогою ПЗЗ-камер. На рис. 2 представлено ПЗЗ-зображення зоряного скупчення NGC 6934 (зліва) та фрагмент зоряної карти USNO (справа) розміром 16 × 16 кутових минут тієї ж ділянки неба, що й зображення. Це зображення одержано на Чугуївській спостережній станції НДІ астрономії ХНУ імені В. Н. Каразіна на 70-см телескопі АЗТ-8 за допомогою ПЗЗ-камери ML 4710 у фільтрі R за час експозиції 120 с під час астрофізичної

практики зі студентами кафедри. Найслабші зірки (відповідно, на карті нанесені найдрібнішими точками) мають 19 зоряну величину.

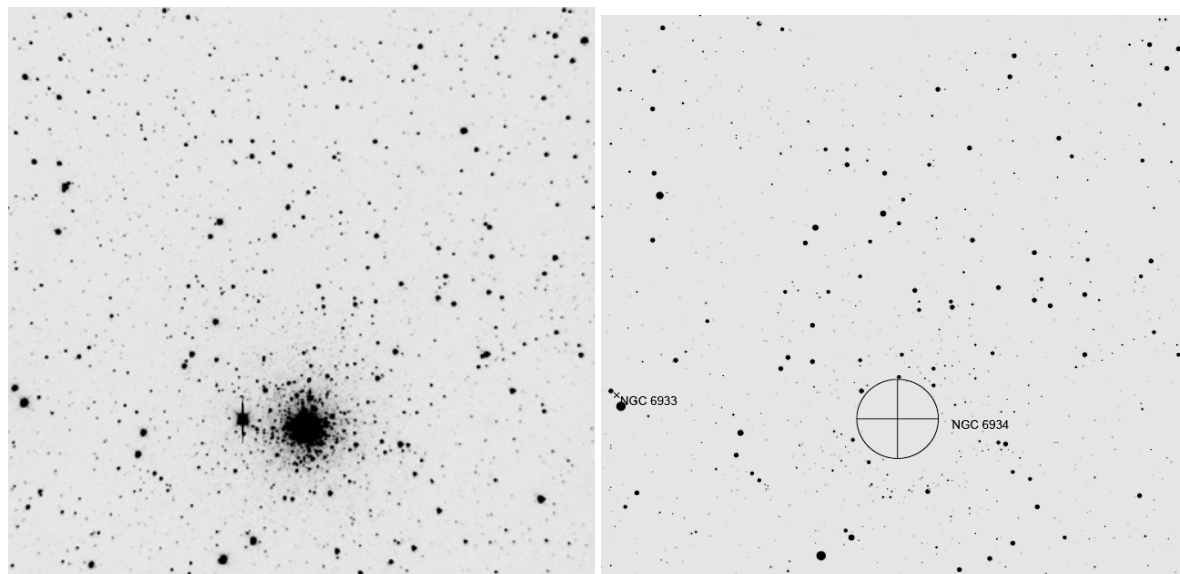


Рис. 2. ПЗЗ-зображення (зліва) та фрагмент карти зоряного неба (справа) із кульовим зоряним скупченням NGC 6934

Зоряні атласи MEGASTAR та USNO є невід'ємною частиною у роботі спостерігача при ототожненні об'єктів під час спостережень.

Зазвичай ототожнення поля, одержаного при спостереженнях, виконується за яскравими зірками (10–14 зоряної величини), і тільки після ототожнення поля пошук об'єкта спостережень у полі зору телескопу виконується з використанням більш слабких зірок.

1.2. Страсбургський центр астрономічних даних CDS та система астрофізичних даних ADS

Однією з найбільших астрономічних баз даних у світі є Страсбурзький центр астрономічних даних (Strasbourg Astronomical Data Center (CDS)), який розміщений у Страсбурзькій астрономічній обсерваторії (Франція). Доступ до цієї бази вільний – через Інтернет за адресою: <http://cdsweb.u-strasbg.fr/>. За допомогою цієї бази можна знайти інформацію про конкретний астрономічний об'єкт за його ідентифікатором, координатами або іншими критеріями. При цьому виводяться всі наявні спостережні дані у різних ділянках спектра, посилання на авторів, котрі виконували спостереження, а також фрагмент зоряної карти з конкретним об'єктом. Крім того, можна відсортувати різні об'єкти за певними критеріями для побудови статистичних залежностей. У цій базі знаходяться також дані наукових працівників НДІ астрономії та викладачів кафедри.

Електронна база даних Astrophysics Data System (ADS) являє собою бібліотеку публікацій для дослідників у галузі астрофізики та фізики і зосереджена в Смітсоніанській астрофізичній обсерваторії (доступ через мережу Інтернет <http://www.adsabs.harvard.edu/>). Вона включає три бібліографічні бази: з астрономії та астрофізики (посилання на статті більш ніж 100 світових астрономічних журналів та матеріали конференцій), з фізики й електронні архіви статей, що надіслані до публікації у журнали, – arXiv.

Пошукова система має гнучкий інтерфейс, що дозволяє швидко обрати бібліографічні посилання за прізвищем автора, назвою статті, ключовими словами та за вказаною назвою журналу. Пошук здійснюється не тільки на сторінках редакцій головних астрономічних журналів, але й за публікаціями астрономічних установ. Результатом пошуку є список статей, які відсортовані за прізвищем авторів та роком публікації. Більшість статей мають короткий реферат, що містить зміст публікації. Крім того, для кожної публікації обчислюється індекс цитування, котрий вказує, скільки разів ця стаття цитувалася в інших виданнях. На жаль, багато статей закриті для доступу, але деякі знаходяться у вільному доступі і можуть бути скопійовані для подальшого опрацювання. Майже всі публікації наукових працівників НДІ астрономії та викладачів кафедри, що побачили світ упродовж останніх 20 років, занесені в цю базу.

Крім баз даних, що вказані вище, є ще багато інших. Це база планетних даних PDS, база позагалактичних об'єктів NGO, бази різноманітних даних великих і космічних телескопів та інші. Зазвичай, різні бази мають між собою перехресні посилання, тому дані про об'єкти спостереження можна знайти, відвідавши бодай одну базу; це, наприклад, може бути база CDS. Подібні бази суттєво зменшують витрати часу при плануванні спостережень, науковій роботі і підготовці наукових публікацій студентами, аспірантами та науковими співробітниками.

1.3. Визначення фізичних характеристик астрономічних об'єктів

Моделювання є важливим кроком у розумінні фізичних процесів, що відбуваються у космічних тілах, а також дозволяє отримувати фізичні характеристики астрономічних об'єктів. Загалом, достатньо прості моделі дають змогу студентам глибше зрозуміти фізичні явища та природу космічних тіл, а також бачити вплив тих чи інших фізичних характеристик на дані, що отримуються зі спостережень. Моделі легко реалізуються у програмній оболонці MATHCAD, яка є одним з найпоширеніших засобів обчислення результатів експерименту та теоретичних розрахунків. Зручне написання формул у символічному вигляді, подібному до звичайних обчислень, дозволяє легко засвоїти основи цієї мови. MATHCAD дозволяє

працювати з масивами, індексними змінними, багатьма математичними функціями, виконувати диференціювання, інтегрування функцій і має багато інших вбудованих можливостей. Нижче наводиться декілька астрофізичних задач, котрі можна легко виконати за допомогою оболонки MATHCAD.

Визначення температури зірки на основі закону випромінювання абсолютно чорного тіла. Температура фотосфери зірки є однією з основних її характеристик. Є декілька методів визначення цієї температури [5, 6]. Одним з таких методів є порівняння спектрального ходу випромінювання зірки з випромінюванням абсолютно чорного тіла. Якщо охоплюється невеликий діапазон довжин хвиль, то температура, що визначається, буде *колірною температурою*, якщо діапазон довжин хвиль охоплює весь спектральний діапазон, у якому випромінює зірка, або більшу його частину, то таку температуру можна вважати *ефективною*. Незважаючи на те, що у спектрі зірки присутні лінії поглинання, у першому наближенні її випромінювання можна вважати випромінюванням абсолютно чорного тіла.

Дані про відносну спектральну інтенсивність випромінювання зірок різних спектральних класів можна взяти зі Страсбургської бази даних CDS. Задаючи значення температури, одержимо значення спектрального потоку, котрі можна порівнювати з даними спостережень [7].

Визначення діаметра зірки за результатами покриття її Місяцем. Діаметри більшості зірок складають декілька тисячних секунд дуги, тільки у деяких найближчих зір-гігантів і надгігантів кутові розміри сягають сотих часток секунди. Процес покриття диска зірки Місяцем має хоч і дуже малу тривалість (близько декількох сотих секунди часу), але є можливість виміряти цей процес, якщо провести високоточні фотометричні спостереження з достатньо високим часовим розділенням (близько однієї мілісекунди), і одержати криву затемнення, що буде обумовлена як геометричним затемненням, так і ефектами дифракції світла зірки на краю диска Місяця [5]. Чим більший кутовий діаметр зірки, що затемнюється, тим менше буде висота дифракційних максимумів і тим ближче крива блиску буде схожа на криву геометричного затемнення (рис. 3).

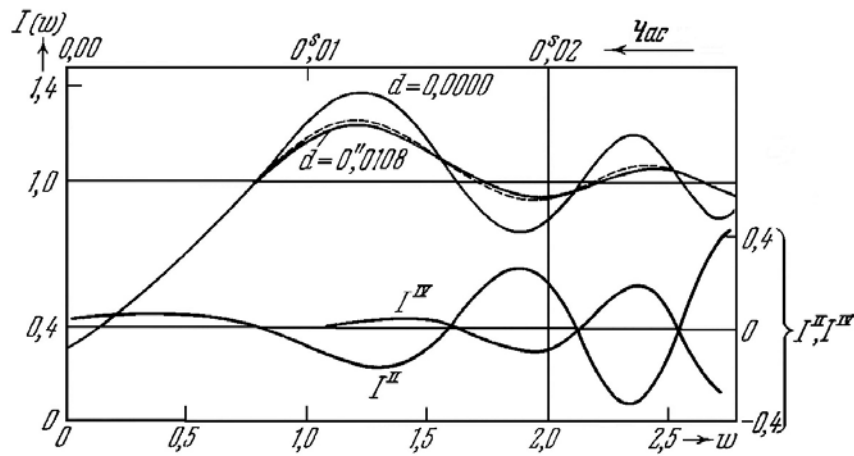


Рис. 3. Дифракційні явища при покритті зірок Місяцем для точкового джерела, а також джерела, що має кінцевий розмір [5]

Таким чином, вирішуючи зворотну задачу інтерпретації кривої покриття зірки Місяцем можна визначити кутовий діаметр зірки й одержати інформацію про розподіл яскравості по диску зірки або про наявність можливої структури навколо зірки (наприклад, протопланетного диску навколо зірки, її близького супутника тощо). На сьогодні методом покриттів Місяцем визначено кутові діаметри декількох сотень зірок, відкрито тисячі нових тісних подвійних зірок, вивчено структуру протопланетних дисків навколо молодих зірок [2,10]. У першому наближенні можна вважати край Місяця непрозорим екраном, а зірку – точковим джерелом світла з довжиною хвилі λ . Тоді при покритті відбувається дифракція Фраунгофера на непрозорому екрані, й інтенсивність світла в точці спостереження може бути обчислена за допомогою інтегралів Френеля [1, 2]. Таким чином, задача зводиться до знаходження кутового діаметра зірки, при якому теоретична залежність найкраще відповідає даним спостережень. Змінюючи розмір зірки та спектральний діапазон даних спостережень, можна наочно демонструвати вплив цих параметрів на характер дифракційної картини [7].

Моделювання кривої блиску затемнювано-подвійної системи. Зміна блиску зірки може бути зумовлена рядом фізичних процесів, які можна віднести до внутрішніх, пов'язаних зі зміною внутрішнього стану зірки (вигорання оболонок, пульсації, поява плям та інші), так і до зовнішніх, що передбачають наявність або протяжної газопилової оболонки, або іншої зірки (акреційні та затемнювані процеси). У випадку подвійних систем, зміна блиску котрих обумовлена тільки процесами покриття та затемнення (затемнювано-подвійні системи), за видом кривої блиску можна встановити відносні розміри компонент, а при відомому паралаксі – і абсолютні, зробити оцінки мас компонентів [5, 6].

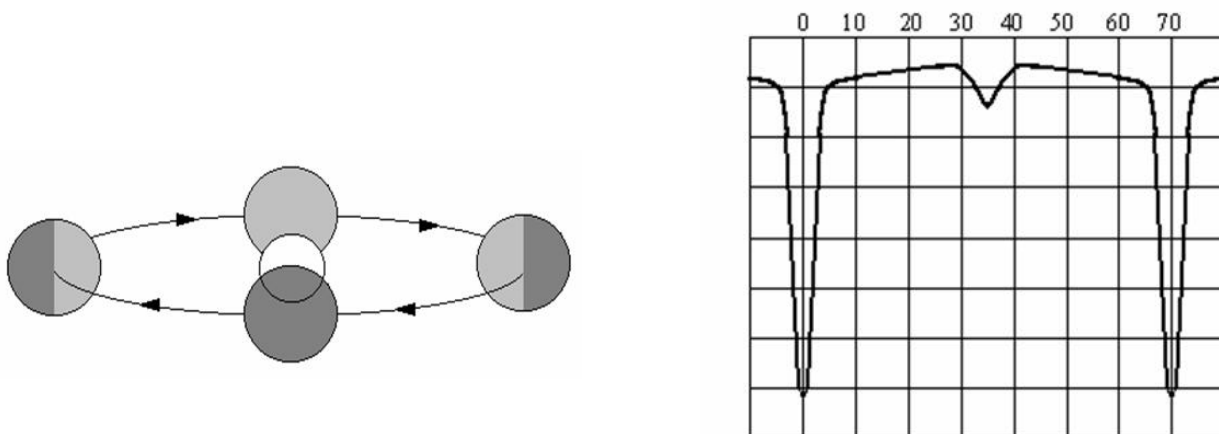


Рис. 4. Схема затемнення та крива блиску затемнюваної системи

На рис. 4 представлено схему обертання однієї компоненти навколо іншої у затемнювано-подвійній системі типу Алголя та криву блиску такої системи. У методичних вказівках [7] розглянуто просту модель затемнювано-подвійної системи, виходячи з якої можна моделювати вплив розмірів компонентів та їхнього спектрального класу на характер зміни кривої блиску. Змінюючи параметри, можна одержувати різні види кривих блиску і розглядати, яким чином впливає кожен параметр на вид кривої блиску.

2. Астрофізична практика

Для поглибленого вивчення методів астрофізики та набуття навичок роботи на інструментах у студентів астрономічної спеціальності в VI семестрі передбачено астрофізичну практику протягом 4 тижнів [3]. Ця практика проводиться на інструментальній базі Інституту астрономії ХНУ імені В. Н. Каразіна. Для проведення такої практики в Інституті астрономії є відповідні інструменти (дзеркальний телескоп АЗТ-8, спектрогеліограф, хромосферний телескоп), устатковані новітніми приймачами випромінювання (ПЗЗ-камерами) та програмним забезпеченням для опрацювання даних спостережень. Нижче коротко наводяться основні спостережні та лабораторні роботи, що виконуються студентами у період практики з використанням комп'ютерних технологій.

2.1. Методика підготовки до спостережень з ПЗЗ-камерою

Підготовка до спостережень включає увімкнення ПЗЗ-камери [9,11], рівномірне охолодження її до температури -50°C відносно навколишнього середовища за допомогою відповідної програми управління **CCD Wizard – Setup** програмної оболонки MaxImDL [11], одержання зображень «плоских» полів та темнових зображень. ПЗЗ-зображення є двовимірними масивами

оцифрованих даних, що включають інтенсивність від небесних об'єктів та шуми. Останні поділяються на фон неба та теплові шуми. Крім того, кожний елемент матриці має різну чутливість, внаслідок чого виникає фотометрична похибка поля, котра може сягати 10 % – залежно від типу матриці. Щоб урахувати нерівномірність чутливості матриці по полю, необхідно засвітити матрицю світловим пучком, інтенсивність якого рівномірно розподілена матрицею, тобто одержати «пласке» поле. Такі поля одержують із вимірювання сутінкового неба у вечірній або вранішній час. Кількість зображень має бути не менше десяти у кожному фільтрі. З таким же часом накопичення одержують і темнові зображення, обумовлені тепловими шумами (матриця закривається спеціальною шторкою). Кількість темнових зображень також має бути не менше десяти.

Оскільки є залежність фокусної відстані телескопа від температури навколишнього середовища, на початку спостережень слід перевірити фокусування за зображеннями відносно яскравих зірок. Для цього потрібно перейти у програмі управління ПЗЗ-камерою в режим **Focus** і одержати кілька зображень зірки та за величиною FWHM (*Full Width on Half Maximim*) сфокусувати зображення.

2.2. Фотометричні спостереження космічних об'єктів за допомогою ПЗЗ-камери

Під час практики програма спостережень включає різноманітні космічні об'єкти: тіла Сонячної системи (планети, супутники планет, астероїди, кентаври, тіла поясу Койпера), змінні зірки, зоряні скупчення, туманності та галактики. Методика спостережень для всіх об'єктів подібна і відрізняється тільки в деталях. Прикладом може бути спостереження зоряного скупчення NGC 6934. Координати та зоряні величини скупчення вибиралися з фотометричного каталогу [8]. Експозиція зображень вибирається за умови, щоб відношення сигнал/шум для слабких зірок скупчення (які ще є фотометричними стандартами) було не менше 100, що дає похибку відносної фотометрії не гірше 0,01 зор. вел. Телескоп автоматично наводиться на потрібну область неба, після чого робиться знімок поля і порівнюється з електронними атласами MEGASTAR або USNO-A2. На рис. 2. показано ПЗЗ-зображення кульового зоряного скупчення NGC 6934 та відповідну зоряну карту. Після ототожнення полів у програмній оболонці MaxImDL у меню **MaxImCCD-Sequence-Options** задається ім'я файла, потрібна кількість експозицій, час експозиції для одержання зображення у відповідних фільтрах та порядок зміни фільтрів. Файли зображень у FITS-форматі автоматично записуються у комп'ютер. У заголовок FITS-файла автоматично записується дата спостереження, час на початок експозиції, фільтр, тривалість експозиції, температура матриці, розмір кадру, назва

об'єкта спостережень та інші відомості. Після закінчення програми спостережень слід отримати темнові зображення за тієї температури і за тієї тривалості експозицій, що й зображення об'єктів.

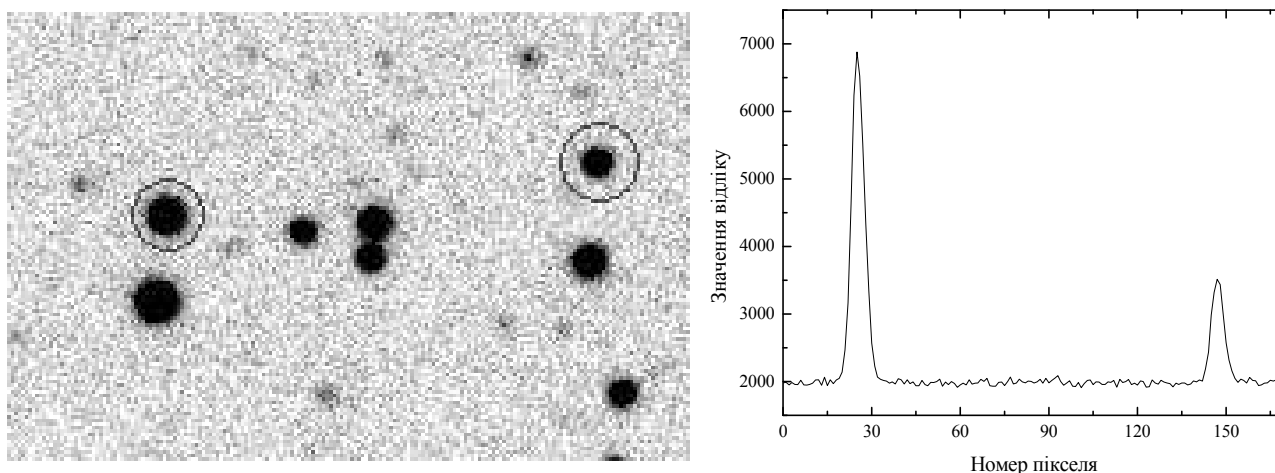
Надалі зображення, одержані у стандартних BVRI-смугах, після відповідної обробки використовуються студентами для побудови діаграми Герцшпрунга-Рессела, одержання коефіцієнтів трансформації інструментальної системи до стандартної та визначення коефіцієнтів екстинкції у різних смугах у місці спостереження [3].

2.3. Попередня редукція ПЗЗ-зображень та апертурна фотометрія

Попередня редукція ПЗЗ-зображень передбачає корекцію зображень за тепловими шумами та за нерівномірністю чутливості кожного пікселя матриці. Виходячи з цього, потрібно одержати осереднені зображення темнових полів, тобто «майстер-darks», для відповідних температур та експозицій, за яких проводилися спостереження об'єктів, а також були одержані «плоскі» поля. Після цього потрібно з кожного зображення «плоского» поля відняти відповідний «майстер-dark» і одержати осереднені знімки плоских полів – окремо для кожної з фотометричних смуг («майстер-flats»). У подальшому з кожного зображення слід відняти відповідний «майстер-dark» і розділити на «майстер-flat» для відповідної фотометричної смуги [7]. Подібну редукцію автоматично виконують програмні оболонки MaxImDL, ASTROART, ASTPHOT [11].

Апертурна фотометрія передбачає виділення центральної частини об'єкта за допомогою діафрагми (апертури), зазвичай круглого виду, та підрахунок загальної інтенсивності за всіма пікселями, що потрапляють у діафрагму (рис. 5). Оскільки у загальну інтенсивність від об'єкта додається фон неба, останній потрібно вилучити, вимірявши значення фону біля об'єкта. Тобто загальна інтенсивність від об'єкта за експозицію буде: $N^s = N - nN^f$, де N – інтенсивність від об'єкта разом з фоном, N^f – середнє значення фону у пікселі, n – кількість пікселів, що вирізає діафрагма.

Важливим моментом апертурної фотометрії є вибір оптимальної діафрагми. Якщо діаметр апертури перевищує розмір зображення зірки, у цьому випадку у діафрагму потрапляє значна кількість пікселів з фоном, що суттєво знижує відношення сигнал/шум. Навпаки, невелика апертура збільшує сигнал/шум, але при цьому не враховується інтенсивність пікселів, які знаходяться у крилах фотометричного профілю зірки, що призводить до додаткової похибки при абсолютній фотометрії. Апертурна фотометрія виконується за допомогою програмного пакета ASTPHOT [11]. Результати вимірювань зображень записуються у текстові файли, котрі можуть бути опрацьовані у програмних оболонках Microsoft EXSCEL, ORIGINAL або MATHCAD.



***Рис. 5. Фрагмент зоряного поля з обраними зірками
для апертурної фотометрії (позначені коловими апертурами)
та профілі зображень цих зірок***

2.4. Побудова кривої блиску змінної зірки за результатами фотометрії

Задача полягає в побудові кривої блиску, обчисленні періоду зміни блиску та амплітуди кривої блиску [3]. Оскільки поле ПЗЗ-камери невелике, то змінна зірка та зірки порівняння знаходяться практично на рівних висотах, і для одержання кривої блиску достатньо відняти від блиску змінної зірки блиск зірки порівняння: $\Delta m = m_a - m_s$, де m_a – відносна зоряна величина змінної зірки, m_s – відносна зоряна величина зірки порівняння, котрі одержані за результатами апертурної фотометрії. Для виключення серед зірок порівняння можливих змінних зірок, слід зірки порівняння перевірити на змінність за різницею блиску між собою. Якщо похибка в різниці блиску – менше 0,005 зор. вел., зірки вважаються такими, що не мають змінності. До відліку часу t спостережень необхідно додати поправку Δt за орбітальний рух. На рис. 6 представлено складену криву блиску змінної зірки типу δ Щита (пульсуючі зірки), котра була відкрита на зображеннях зоряних полів, одержаних студентами під час астрофізичної практики. Спостереження протягом декількох ночей дозволили визначити період пульсацій, котрий становить 3,120956 год., амплітуда кривої блиску сягає 0,37 зор. вел. Обробка даних апертурної фотометрії та побудова складеної кривої блиску виконувалися у програмній оболонці MATHCAD.

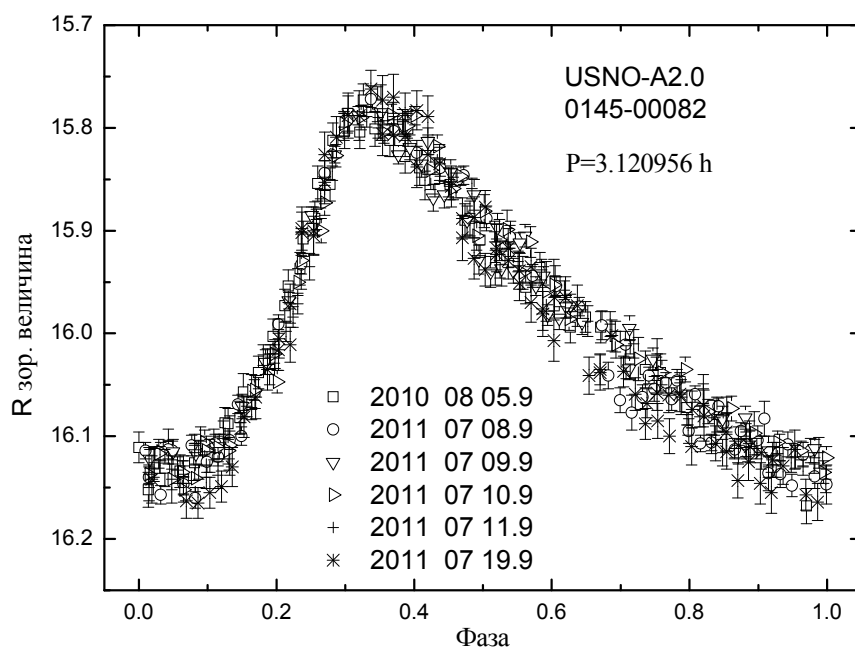


Рис. 6. Крива блиску змінної зірки типу δ Щита.

3. Висновки

У цій роботі коротко наведено лиш незначну частину комп'ютерних методів, які вивчають студенти кафедри астрономії, і загалом, вона відноситься до спецкурсу «Комп'ютерні технології» та проходження астрофізичної практики. Подібні задачі значною мірою відповідають вимогам розвитку технічного та комп'ютерного забезпечення при плануванні, проведенні спостережень, обробці даних спостережень та використанні баз даних у навчальній та науковій роботі студентів. На жаль, недостатність коштів обмежує швидке застосування новітніх технологічних та програмних засобів для повної автоматизації процесу спостереження та впровадження спектральних і поляризаційних методів та приладів, що суттєво б розширило ряд спостережних задач і дало змогу студентам отримати навички роботи з такими системами.

Література

1. Борн Н., Вольф С. Основы оптики. – М. : Наука, 1978. – 904 с.
2. Гончарский А. В., Черепашук А. М., Ягола А. Г. Некорректные задачи астрофизики. – М. : Наука, 1985. – 350 с.
3. Грецький А. М., Шевченко В. Г. Методичні вказівки до проведення астрофізичної практики. – Х. : ХНУ, 2008. – 48 с.
4. Зоряні атласи GSC-2 і USNO-A2, 2004. Електронні версії.
5. Мартынов Д. Я. Курс практической астрофизики. – М. : Физматгиз, 1977. – 430 с.

6. Постнов К. А., Засов А. В. Общая астрофизика. – М. : МГУ, 2006. – 350 с.
7. Шевченко В. Г. Комп'ютерні технології. – Х. : ХНУ, 2011. – 44 с.
8. Landolt A. U. UBVRI photometric standard stars in the magnitude range 11.5-16.0 around the celestial equator // Astron. J., 1992. – V.104. – P. 340–371.
9. Manual of users for CCD camera ML 4710, 2004. Електронна версія.
10. Richichi A., Fors O., Mason E., Stegmaier J., Chandrasekhar T. Milliarcsecond angular resolution of reddened stellar sources in the vicinity of the Galactic Center // Astron. Astrophys., 2008. – V.489. – P. 1399–1408.
11. Tutorials of help for MaxImDL, ASTPHOT, ASTROART, 2005. Електронні версії.

Інтегруюча роль інформатики у викладанні дисциплін на підготовчому факультеті для іноземних громадян

Однією з важливих особливостей інформатики як галузі сучасного наукового знання є її найширше прикладання, що охоплює майже всі види людської діяльності: виробництво, управління, науку, освіту, проектні розробки, торгівлю, фінансову сферу, медицину, криміналістику, охорону навколишнього середовища та ін.

Сьогодні наявні всі ознаки інформаційного суспільства: інформатизація основних систем суспільства, електронний документообіг, перетворення інформації в товар, доступність для населення баз даних і знань (в тому числі мережі Інтернет), інформаційна та мережева грамотність населення.

У сучасному світі володіння інформаційними технологіями посідає своє місце серед таких якостей, як уміння читати й писати. Людина, яка добре оволоділа інформаційними технологіями, має інший, новий стиль мислення, принципово інакше підходить до організації своєї діяльності. Уміти адекватно аналізувати свої практичні завдання, грамотно користуватися джерелами інформації, поповнювати й систематизувати потрібну інформацію, правильно поводитися з обчислювальною технікою необхідно кожному.

У зв'язку з цим великого значення набуває вдосконалення змісту навчального процесу як такого. Концептуальними цілями викладання інформатики у вищій школі є: розвиток інформаційної та комунікативної культури, алгоритмічного мислення, підготовка студентів до подальшої професійної діяльності.

Для більшості молодих людей, які вступили до вищого навчального закладу, оволодіння термінологією тієї чи іншої предметної галузі є складним та напруженим процесом, тим паче – для іноземних студентів, яким, до того ж, доводиться долати так званий мовний бар'єр на тлі процесів адаптації до нових соціально-побутових і культурних умов життя.

Сучасний процес навчання іноземців на підготовчих факультетах регламентується навчальними планами й побудований за принципом між-предметної координації у викладанні як мови, так і спеціальних дисциплін. Навчання на підготовчому факультеті (ПФ) забезпечує володіння українською (російською) мовою в обсязі, необхідному для отримання профільної освіти. Передбачається **комплексний підхід** до навчання видам мовленнєвої діяльності, зокрема навчання **читанню, письму, аудіюванню**,

мовленню [1, 7]. Обсяг мовних засобів при цьому чітко мінімізований і враховує майбутню спеціальність студентів.

Г. І. Кутузова [4] виділяє такі вимоги до рівня предметних і предметно-мовних умінь випускника етапу довузівської підготовки, що є загальними для всіх дисциплін:

- давати визначення понять та їхню класифікацію;
- формулювати основні закони, теорії;
- пояснювати й описувати спостережуване явище, процес;
- записувати формули у вигляді символів, читати формули;
- зображати явище, процес, використовуючи графічні об'єкти;
- аналізувати умови задачі (завдання), записувати їх у вигляді символів;
- розв'язувати задачу й пояснювати хід її розв'язання.

Користуючись мовою інформаційних технологій, випускники ПФ повинні вміти: виділяти об'єкти із системи знань конкретної навчальної дисципліни та відбирати необхідну про них інформацію, аналізувати її, обробляти і передавати; наочно представляти числові показники за допомогою графіки; створювати інформаційні моделі, що описують реальні об'єкти і процеси (інформаційна модель – цілеспрямовано відібрана і представлена в певній формі найбільш суттєва інформація про об'єкт); оперувати різними видами інформаційних об'єктів (інформаційний об'єкт – це сукупність логічно пов'язаної інформації, представленої в певному середовищі, призначеному для обробки інформації) і співвідносити результати з реальними об'єктами; створювати комп'ютерні об'єкти різних типів за допомогою сучасних програмних засобів обчислювальної техніки (рис. 1).

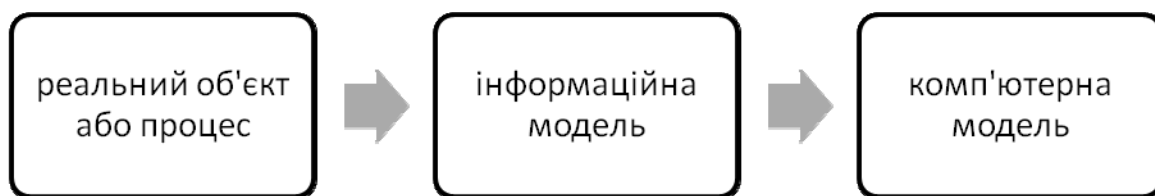


Рис. 1

Можливість для розвитку зазначених навичок і умінь надає інформатика. На сьогодні у реалізації навчального процесу на підготовчому факультеті апарат і методи інформатики використовуються в кількох напрямках.

1. Використання мультимедійних навчальних презентацій. Викладачами факультету розробляються й активно впроваджуються в навчальний процес курси електронних лекцій з російської мови, математики, біології, фізики, інформатики, хімії, економіки. На довузівському етапі навчання іноземців не можна провести урок без залучення засобів

унаочнення. На допомогу приходять комп'ютер, проектор, інтерактивна дошка. Практично під час вивчення будь-якого загальноосвітнього предмету можна застосувати зазначені технічні пристрої. А засоби мультимедіа – органічний синтез тексту, образу та звуку – зумовлюють яскравий психологічний ефект, ніби «занурюючи» студентів у атмосферу навчального предмету та його мови [1]. Таким чином уможлиблюється проведення дослідів з хімії та фізики без лабораторії, візуалізація складних технічних понять та розгалужених процесів в інформатиці, демонстрація навчальних відеороликів з біології (наявність та застосування на заняттях медіатеки з цього предмету є особливо необхідними для майбутніх медиків, яких на ПФ нині більшість). Надзвичайно важливе завдання – знайти ту межу, яка дасть змогу зробити заняття по-справжньому розвивальним і пізнавальним. Застосування мультимедійних технологій на уроках посилює позитивну мотивацію навчання іноземців, активізує їх пізнавальну діяльність, розвиває мислення, формує прийоми розумової діяльності. Аналіз таких занять показав, що в іноземних студентів підвищується якість знань, полегшується оволодіння складним лексичним матеріалом дисципліни. А головне – забезпечується наочність, залучається більша кількість дидактичного матеріалу, підвищується обсяг виконуваної роботи на занятті в 1,5 – 2 рази.

2. Організація тестового контролю знань. Сучасні електронні технології тестування дають змогу оцінити рівень знань іноземних студентів і дозволяють, у разі необхідності, оперативно коригувати графік навчального процесу. Під час навчання використовуються розроблені системи тестів модульного, семестрового та підсумкового контролю з російської мови, біології, фізики, інформатики. Як засвідчує практика, електронне тестування підвищує ефективність використання навчального часу, дозволяє якісно оцінити знання студентів, виявити проблеми засвоєння навчального матеріалу, унеможливити суб'єктивне оцінювання, забезпечити високий ступінь диференціації контролю знань (індивідуально підійти до кожного студента, застосовуючи різнорівневі завдання). Таким чином стимулюється пізнавальна мотивація іноземних студентів: зазвичай, вони набагато охочіше беруться до виконання електронного тесту, ніж паперового.

3. Безпосередньо навчання основам інформаційної культури на уроках інформатики. Очевидно, що протягом найближчих років роль персональних комп'ютерів у загальнолюдській діяльності буде зростати, і, відповідно до цього, зростатимуть вимоги до комп'ютерної грамотності випускників підготовчих факультетів. Для успішного використання методики інтерактивних і мультимедійних занять із загальноосвітніх дисциплін студентам на уроках інформатики слід засвоїти базові технічні навички роботи з комп'ютерною технікою та конкретні моделі діяльності із її

застосуванням. На уроках інформатики в іноземних студентів формуються поняття про загальні принципи використання технічних пристроїв (від телефона до персонального комп'ютера й комп'ютерних мереж); розвиваються навички володіння основними видами програмних продуктів, диференціювання різних видів інформації (графічна, текстова, таблична, відео-, аудіо- інформація) і роботи з ними [2, 3, 6]. Студенти знайомляться з методами пошуку інформації (із засобів масової інформації, комп'ютерних мереж) і прийомами її обробки (адже одну й ту саму задачу, наприклад з фізики, можна розв'язати в зошиті, можна створити програму мовою програмування для її розв'язання або застосувати з цією метою засоби електронних табличних додатків). Знайомство з основами інформатики як науки обов'язково підпорядковане основним завданням початкового етапу навчання іноземців – навчити писати, читати, розуміти й розмірковувати українською (російською) мовою. А комп'ютерні програми можуть розкрити різні аспекти написання й прочитання текстів, роботи з аудіоінформацією та рисунками, представити інтерактивні середовища для різних обчислень. Особливу роль викладання інформатики відіграє у підготовці студентів економічного та інженерно-технічного профілів. Пристосування інформаційних технологій на будь-якому етапі створення та життєвого циклу продукції, класичні алгоритми й моделі, що найчастіше використовуються в розв'язанні інженерних та економічних задач, розуміння інформаційної взаємодії фундаментальних галузей життєдіяльності людства – це лише деякі необхідні складові професійного успіху кваліфікованого економіста та інженера, незалежно від його національної, мовної та релігійної приналежності.

Слід відзначити, що використання інноваційних технологій не може забезпечити суттєвого навчального ефекту без наявності у студентів навичок роботи з комп'ютерною технікою, знання будови та принципів роботи ПК, володіння лексикою та термінологією інформатики. Комп'ютерні технології – це лише способи навчання, ефективність яких залежить від комп'ютерної обізнаності студентів, їхньої здатності аналізувати та систематизувати отриману від викладача навчальну інформацію, а також алгоритмізувати власну розумову діяльність. Курс інформатики на ПФ не лише дає іноземним студентам базові знання, але й розвиває навички інформаційної культури, необхідні для сучасного кваліфікованого спеціаліста із будь-якої держави.

На жаль, під час комплектування на підготовчому факультеті навчальних груп з новоприбулих студентів не враховується рівень їхньої початкової підготовки з інформатики. У деяких країнах (наприклад, у Нігерії, Намібії, Конго, Зімбабве, Екваторіальній Гвінеї та ін.) взагалі не передбачено

вивчення інформатики. В інших країнах (наприклад, Беніні та Венесуелі) термін навчання інформатиці складає від 3 до 5 років. Зазначена диференціація ставить перед викладачами завдання такої організації навчального процесу, в якому змогли б знайти себе не тільки добре підготовлені студенти, але й початківці. Органічний зв'язок інноваційних технологій з традиційними методами навчання дозволяє поступово розвивати у студентів навички дослідницької діяльності та творчі здібності, сформувати вміння працювати з інформацією, розвинути комунікативні здібності.

Отже, основними завданнями викладання інформатики на довузівському етапі навчання іноземців є:

- систематизація знань, одержаних студентами на батьківщині;
- поглиблення знань з інформатики, необхідних їм у подальшому вивченні суміжних та спеціальних дисциплін у ВНЗ;
- формування навичок користування обчислювальною технікою та роботи з інформацією; розвиток логічного та творчого мислення;
- закріплення одержаних у процесі довузівської підготовки знань з інших предметних галузей;
- забезпечення інтеграції знань із різних предметних галузей за рахунок організації міжпредметних зв'язків;
- реалізація принципу комунікативності.

Зокрема, вивчення інформатики будується на основі фундаментального принципу В. С. Ледньова [5] про «подвійне» входження конкретної навчальної дисципліни до змісту освітнього процесу: як об'єкт вивчення та як аспект вивчення всієї навколишньої дійсності. Це означає, що студент повинен не тільки давати відповіді на певні запитання, але й, передовсім, розуміти, яким чином ця галузь знань пов'язана з іншими сферами. Іншими словами, сучасні знання повинні мати системний характер.

Отже, інформатика формує в сучасної молоді людини системно-інформаційний підхід до аналізу оточуючого світу та відіграє інтегруючу роль у навчальному процесі довузівського етапу підготовки іноземних громадян.

Література

1. Акишина А. А., Каган О. Е. Учимся учить. Для преподавателя русского языка как иностранного. – М., 2002. – 120 с.
2. Жовтонижко И. Н., Плаксий В. Т., Шалаев В. А. Основы информатики и вычислительной техники. – Х., 2005. – 260 с.
3. Зарецька І. Т., Івановська Т. В., Перепелиця О. М., Халіна А. І. Вступ до інформаційних технологій. – Х., 2006. – 189 с.

4. Кутузова Г. И. Междисциплинарные связи в обучении иностранных студентов. – СПб., 2008. – 96 с.
5. Леднёв В. С. Содержание образования. – М., 1989. – 324 с.
6. Типова програма з інформатики та обчислювальної техніки для студентів–іноземців підготовчих факультетів України. – Л. – Х., 2001. – 41 с.
7. Чистякова А. Б. Практическое пособие по методике преподавания русского языка как иностранного. – Х., 2007. – 127 с.

Для нотаток

Наукове видання

ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОЇ ОСВІТИ

Збірник науково-методичних праць

Випуск 3

В двох частинах

Частина 1

(Укр. та рос. мовами)

Відповідальна за випуск *Т. О. Маркова*
Коректор *О. О. Шапошникова*
Комп'ютерне верстання *В. В. Савінкова*
Макет обкладинки *І. М. Дончик*

Формат 60x84/16. Ум. друк. арк. 7,84. Тираж 150 пр. Зам. № 235/12.

Видавець і виготовлювач
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна,
61022, Харків, пл. Свободи, 4
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 3367 від 13.01.2009

Видавництво ХНУ імені В. Н. Каразіна
Тел. : 705-24-32.