

- Плавание тел в жидкостях меньшей плотности
- Жидкие «мраморы»
- Поведение тел в жидкостях с градиентом плотности
- Самостартующие сифоны
- Контр-интуитивные картезианские водолазы
- Поведение контейнеров с жидкостями, в том числе пенящимися, при вращении и качении.

Студентами, работавшими над проектами, были созданы анимационные компьютерные модели, позволяющие варьировать в широких пределах параметры ряда экспериментов, например плотности жидкостей и погруженных в них тел. Для этого использовались электронные таблицы *MS Office Excel*. Анимация обеспечивалась программными алгоритмами-макросами [7].

#### **Литература**

- [1] Bormashenko E. Wetting of Real Surfaces. Berlin, de Gruyter, 2013, 170 p.
- [2] Dvorak L. Pokusy s vodou. In: Dilny Heuréky/Heureka Workshops 06-07, Praha, Prométheus, 2009, p.127-36.
- [3] Kazachkov A. Buoyancy Head over Heels: Archimedes Law Revis(it)ed. In: Dvorak L, Kudelkova V, editors. Heureka Workshops 2010; Praha: Prometheus; 2010.
- [4] A. Kazachkov, E. Bormashenko, O.A. Cuba Guerra. Instructive Fun with Water. Hands-on Science. Science Education with and for Society. Costa MF, Pombo P, Dorrio BV. Hands-on Science Network, 2014, pp.200-206.
- [5] Bormashenko E. New Investigations of Liquid Marbles.  
[http://www-physics.univer.kharkov.ua/img/news/01\\_10\\_13/pr\\_2.ppt](http://www-physics.univer.kharkov.ua/img/news/01_10_13/pr_2.ppt)
- [6] Горев Л.А. Занимательные опыты по физике. М., Просвещение, 1985, 174 стр.
- [7] Казачков А.Р., Аверков С.С., Игнатова О.С. Применение анимации в электронных таблицах Excel при решении задач по физике. Материалы студ. конференции «Актуальные проблемы физики и их информаци-онное обеспечение», НТУ «ХПИ» - Харьков, 2007, с. 20-22.

#### **НЕФОРМАЛЬНЫЕ ТРЕНИНГИ УЧИТЕЛЕЙ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛІН ПО ПРАКТИКЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ПОДХОДА К ОБРАЗОВАНИЮ**

*Казачков А.Р., Шабленко В.Ю., Конкин М.А., Роменская К.В.,  
Харьков, Україна  
Kireš Marián,  
Košice, Slovakia*

Исследовательский подход к естественнонаучному образованию ставит задачей вывод обучения за рамки традиционной дидактической схемы, согласно которой на занятиях предлагается для запоминания набор сведений, иллюстрируемых экспериментальными демонстрациями, и усвоение которых закрепляется/проверяется путем решения задач и выполнения лабораторных работ; учебники и пособия для домашних занятий построены на тех же принципах выучивания и запоминания. Даже в таких учебных дисциплинах как физика и математика, где большая часть материала излагается связно на основе строгой логики с доказательствами и выводами основных положений теории, традиционный подход недостаточно эффективен и приводит в лучшем случае к накоплению учащимися определенной суммы знаний и близких к механическим навыков решения стандартных задач. Мотивация к учебе при этом зачастую поддерживается у школьников и студентов фактически только необходимостью получить положительную отметку. Не удивительно, что вопрос «зачем мне нужно это знать?» не дает покоя изучающим естественнонаучные дисциплины.

Исследовательский подход к изучению естественнонаучных дисциплин ставит целью коренным образом поменять отношение учащихся к этим действительно не простым для изучения предметам, способствовать высокой эффективности образования, творческому развитию школьников и студентов [1].

Не менее важны высокая мотивация, профессиональный рост и удовлетворение от работы преподавателей, практикующих исследовательский подход к образованию. Принципиально важно, что именно от творческого отношения школьного учителя и вузовского преподавателя к практике исследовательского подхода решающим образом зависит успех метода, который может включать широкий спектр дидактических приемов, применяемых с учетом конкретных условий, прежде всего особенностей ученической аудитории. Так, учитель должен быть готов по ходу урока задавать

школьникам вопросы, поиск ответов на которые будет стимулировать их творческое восприятие материала, а также уметь мотивировать учащихся задавать вопросы самим, что станет основой для исследования той или иной сложности и продолжительности. Ограниченное время урока делает необходимым выносить существенную часть учебных исследований за его рамки, прибегая к формату внеклассных проектов, ход и результаты которых обсуждаются на занятиях.

Важнейшим условием учебного исследования школьников является его успешность и разумная продолжительность. В отличие от научного лабораторного или полевого исследования, где отдельное наблюдение или эксперимент может длиться месяцами и закончиться выводом, что «отрицательный результат это тоже результат», учебный проект должен идти в таком темпе, чтобы школьники были увлечены им вплоть до решения поставленной задачи. Одной из главных целей исследовательского подхода – победить скуку, столь часто царящую на уроках.

Подготовка учителей к творческому преподаванию и руководству увлекательными школьными проектами никоим образом не должна носить рутинный характер. Помочь поломать стереотипы неэффективных дидактических методик призваны оригинальные формы, в которых проводится соответствующее обучение студентов педагогических специальностей и тренинг учителей, уже имеющих опыт работы в школе. Неформальные тренинги, направленные на приобретение школьными учителями естественнонаучных дисциплин навыков исследовательского подхода к образованию проводятся Группой физической дидактики университета им. П.Й.Шафарика в Кошице (УПЙШ), Словакия, на непрерывной основе, как в течение учебного года, так и во время каникул. Они включают большой набор разнообразных мероприятий, от тренинговых лагерей в сельской местности горной части страны до визитов в крупнейшие научно-исследовательские центры Европы, такие как лаборатория физики высоких энергий Европейской организации по ядерным исследованиям (ЦЕРН) вблизи г. Женева, Швейцария. Активно используется и ресурс интерактивных музеев науки, прежде всего недавно созданный в г. Кошице (при значительном творческом участии Группы физической дидактики УПЙШ) научно-культурный центр *Steel Park* [2] и музей физических игрушек *Palace of Wonders* в г. Будапешт [3]. Визиты в эти учебные центры группы учителей организовываются таким образом, чтобы вначале они могли самостоятельно ознакомиться с интерактивной экспозицией, приняв участие в увлекательных экспериментах, после чего сопровождающие тренеры предлагают обратить внимание на отдельные экспонаты, имеющие особый дидактический потенциал. Учителям дается время для того, чтобы они сформулировали предложения по использованию в школьной практике как экспонатов музея и приобретенных в музее учебно-сувенирных наборов, так и моделей изготовленных на их основе, в том числе самими школьниками. Обсуждение визита и этих предложений на семинаре в УПЙФ в максимально творческой, стимулирующей обстановке как правило, приводит к рождению новых оригинальных учебных демонстраций и исследовательских школьных проектов. Дидактический анализ результатов применения исследовательского подхода в школьной практике ведется Группой физической дидактики УПЙШ совместно с учителями.

Традиционная ограниченность школьных бюджетов не только не препятствует учебным проектам, но и способствует творческому подходу к их планированию, использованию доступных материалов, простых и оригинальных измерительных устройств, остроумных схем исследований. Примером служит ряд творческих экспериментальных схем, уже использовавшихся в учительских тренингах Группы физической дидактики УПЙШ [4,5] и готовящихся для очередного тренингового лагеря (июнь 2015 г.).

Работа выполнена при поддержке проекта Research and Education at UPJŠ – Heading towards Excellent European Universities, ITMS project code: 26110230056, supported by the Operational Program Education funded by the European Social Fund.

#### Литература

- [1] Inquiry and the National Science Education Standards: a guide for teaching and learning. National Academy Press, Washington, D.C. 2000, 202 p.
- [2] [http://www.steelpark.sk/index\\_en.php](http://www.steelpark.sk/index_en.php)
- [3] <http://www.csopa.hu/eng/>
- [4] A.Kazachkov. Creative Hands-On Activities with Water, Paper and Wire. Proceedings of the 10th International Conference on Hands-on Science. Costa MF, Dorrio BV, Kires M (Eds.); 2013, 1-5 July P.J.Safarik University, Kosice, Slovakia. 2013, pp.281-284.
- [5] A.Kazachkov, M.Kires. Hands-on Experiments to Develop Students' Creativity and Critical Thinking. Hands-on Science. Science Education with and for Society. Costa MF, Pombo P, Dorrio BV. Hands-on Science Network, 2014, pp.29-32.