

ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНАЯ ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ

Е.Е. Алексеева
кандидат педагогических наук,
доцент кафедры высшей математики БГАРФ
Public_barankin@mail.ru

Креативно ориентированное усвоение творческой учебной деятельности студентов

В статье описана идея формирования ключевых компетенций в учебном процессе через креативно ориентированное усвоение творческой учебной деятельности студентами

Ключевые слова: ключевые компетенции; креативно ориентированное усвоение; учебная деятельность

Впервые идея формирования ключевых компетенций в учебном процессе была выдвинута экспертами Совета Европы в 1996 г. в «Европейском проекте» по вопросам образования. Эта идея нашла выражение в Федеральном Государственном образовательном стандарте высшего профессионального образования.

Компетенция в переводе с латинского *competentia* означает круг вопросов, явлений, в которых данное лицо обладает авторитетностью, познанием, опытом.[10]

Невозможно представить себе человека, сведущего в какой-либо области, но не владеющего знаниями, умениями и навыками, позволяющими ему достичь профессионализма в этой области. Однако наличие определённых знаний, умений и навыков не даёт право говорить о наличии у человека компетенций.

Определимся с дефиницией понятия компетенция, его родовыми и отличительными признаками.

Компетенция – совокупность взаимосвязанных качеств личности (знаний, умений, навыков, способов деятельности), задаваемых по определённому кругу предметов и процессов и необходимых, чтобы качественно продуктивно действовать по отношению к ним. [11]

Компетентность – владение, обладание человеком соответствующей компетенцией, включающей его личностное отношение к ней и предмету деятельности. [11]

Компетентный человек – это сформированная личность, способная брать на себя ответственность в различных ситуациях, готовая расширять границы своих знаний и совершенствовать их. Компетенцию рассматривают как возможность установления связи между знанием и ситуацией или как способность обнаружить знания и предпринимать действия, подходящие для решения проблемы в конкретных условиях её реализации.

Компетенция включает мобилизацию знаний, умений и поведенческих отношений, ориентированных на условия конкретной деятельности. Трансформация набора знаний, умений и навыков в более высокую категорию, то есть в компетенцию происходит в определенных условиях. Технический и гуманитарный прогресс общества в своем единстве как раз и определяют условия для формирования всесторонне развитой гармонической личности.

Научно-мировоззренческий аспект.

Задача формирования ценностно-смысловых компетенций, научного мировоззрения личности специалиста определяет структуру и содержание любого математического курса в ВУЗе.

Одно из направлений гуманитаризации математического образования связано с разработкой проблемы, развития интеллектуальной деятельности, расширения научно-мировоззренческого кругозора обучаемых.

Для этого студенту необходимо не только знание основного содержания современной математики, соответствующего учебного предмета, теории и метода обучения, но и знание прикладных возможностей, методологических проблем, исторического процесса развития математики.

Математика (по-гречески – знание, наука) – наука о количественных отношениях и пространственных формах действительного мира. Она возникла из естественных потребностей человека ориентироваться во времени и пространстве. «Чистая математика» имеет своим объектом пространственные формы и количественные отношения действительного мира [9], что позволяет активно воздействовать на развитие учебно-познавательных компетенций студента, на его научное мировоззрение и достижение необходимого общекультурного уровня.

Тот факт, что этот материал принимает весьма абстрактную форму, может лишь слабо затушевать его происхождение из внешнего мира. История зарождения великих математических идей и судьбы таких выдающихся ученых как Архимед, Эйлер, Галилей, Гаусс, Галуа, Ковалевская, Чебышев и других дают студентам пищу для ума и сердца, примеры беззаветного служения науке, приводят к философским размышлениям и нравственным поискам [1-6].

Следует отметить, что высшая математика оказывает огромное влияние на формирование и развитие воспитывающих компетенций, то есть на эстетические вкусы и взгляды студентов.

Преподавание высшей математики в ВУЗе должно обеспечивать не только качественное улучшение математической подготовки будущего специалиста, но и способствовать пониманию обучаемым самого себя в окружающем мире, своей социальной роли в будущей профессиональной деятельности, развитию его как широко образованной личности, обладающей навыками логического мышления, умениями делать правильные выводы на основе имеющихся предпосылок, что является основой формирования компетенции личностного самосовершенствования.

Последние годы получило широкое развитие направление рационализации сочетания и взаимного проникновения технического и гуманитарного образования в ВУЗе. Достаточно ярко это проявляется в части гуманитаризации математического образования. Понимая под гуманитаризацией математического образования - изучение высшей математики в контексте всех достижений мировой культуры, что, несомненно, должно способствовать ускорению, объективно существующего процесса интеллектуального роста человека, формированию высоко духовной творческой личности будущего специалиста в целом.

Ставя задачу подготовить всесторонне развитого специалиста, с широким кругозором, владеющего глубокими теоретическими знаниями, творчески активного, важным звеном в осуществлении этой задачи является выработка у студентов сознательного отношения к изучаемым предметам, овладение ими интегративной системой знаний, которая предполагает широкое использование методов и средств, полученных при изучении математики применительно к реальным процессам материального мира. Это позволяет раскрыть значение математики как исследовательского инструмента для подавляющего большинства других наук, для развития мировой культуры в целом и в частности.

Формально-логический аспект.

Развитие логической культуры мышления будущего специалиста обеспечивается соответствующей направленностью обучения, наличием хорошо разработанных методических материалов с четкой постановкой задач и обоснованием ситуаций, требующих решения. Это относится как к области чистой математики, так и к области прикладных и гуманитарных наук.

Логические рассуждения в процессе обучения, анализ, синтез, представляют собой методы математики, поэтому ее изучение воспитывает логическое мышление, позволяет правильно устанавливать причинно-следственные связи, что, безусловно, должен уметь каждый человек. Стиль изложения математики, ее язык оказывает влияние на интеллектуальное развитие учащихся, на их речь. Гармонически развитая личность должна иметь представление об основных понятиях математики, таких, как число, функция, математическая модель, алгоритм, вероятность, оптимизация, величины дискретные и непрерывные, бесконечно малые и бесконечно большие. Речь идет именно об основных понятиях и идеях, а не о наборе конкретных формул и теорем.

В системе преподавания высшей математики в вузе необходимо выделять в качестве одной из ведущих идей образовательного процесса идею развития образного мышления при формировании абстрактных математических понятий. Именно во взаимодействии формально-логической и образной систем мышления обучаемых при овладении математическим содержанием высокого теоретического уровня реализуются возможности формирования информационной компетенции, то есть формируются умения самостоятельно искать, анализировать, и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать её.

Эта компетенция обеспечивает навыки деятельности ученика с информацией, содержащейся в учебных предметах и образовательных областях, а так же в окружающем мире..повышения сознательного и качественного усвоения материала. Образное представление математических понятий и фактов со сложной логической структурой повышает информационную емкость научного языка, а также вводит новые эстетические критерии.

В процессе изучения математики может быть сформирован определенный образ мышления, необходимый любому человеку независимо от рода его деятельности. Математике традиционно отводится важная роль в формировании абстрактного логического мышления. Важнейшей характеристикой логического мышления, как правило, является, с одной стороны, адекватность получаемых результатов, а с другой – продуктивность этих результатов.

Правильность логического мышления тесно связана с языковым аспектом тонкостями использования естественного языка в преподавании математики. Можно сказать, что ясности мысли соответствует ясность речи.

Индивидуально-психологический аспект.

Продуктивность мышления, умственных действий, логическая полноценность аргументации, лаконизм речи характеризуют уровень развития учебно-познавательной компетенции, общекультурной компетенции компетенци, коммуникативной компетенции.

Исторический аспект.

Как известно, на развитие личности будущего специалиста оказывает влияние не только изучение самой высшей математики, но и ее истории.

Изначально, при производстве вычислительных операций человек пользовался числами натурального ряда. Если этого оказывалось недостаточно, то путём деления он переходил от целых величин к дробным. Операции деления ведут к рациональным и иррациональным числам, бесконечным дробям, а так же бесконечным числовым рядам.

Развитие ремёсел, судоходства, военного дела требовало всё более совершенных средств и методов математики. Именно хозяйственное, техническое и социально-экономическое развитие общества было и базой, и стимулом развития математики. Не случайно, что самые выдающиеся достижения математической мысли появились в эпоху перехода от феодализма к капитализму, связанную с бурным развитием промышленности на базе широкого развития технической мысли.

Высочайшая степень абстракции и необычайная сила математического анализа на определённом этапе его развития (вторая половина XVIII века) привели к определённому заблуждению о возможности его чисто автоматического, автономного развития. В силу этих заблуждений математические выкладки считались безошибочными даже тогда, когда

в них входили лишённые смысла символы [8]. На этом этапе развития математики открыто проповедовалось право вычислять по обычным правилам лишённые непосредственного смысла математические выражения, не опираясь ни на наглядность, ни на какое-либо оправдание законности таких операций.

Наиболее ярким представителем такой позиции был выдающийся немецкий математик, философ-идеалист, физик, историк, юрист, языковед Г. Лейбниц. В 1702 г. по поводу интегрирования рациональных дробей при помощи их разложения на мнимые выражения он говорит о «чудесном вмешательстве идеального мира». Реалистически настроенный Л. Эйлер не упоминал о чудесах, но считал законными любые операции с расходящимися рядами. Так, например, операция суммирования ряда по Эйлеру:

$$+1 - 1 + 2 - 6 + 24 - 120 + \dots + (-1)^n n! + \dots = 0,5963475922\dots$$

воспринималась им как эмпирический факт, подтверждаемый правильностью получаемых при этом результатов. Ясно, что обычный здравый смысл, идущий от реальной практики, не находит удовлетворения при внимательном анализе такого выражения, ведь при сложении и вычитании целых чисел нельзя получить дробное число. Такие противоречия впервые появились лишь при работе с бесконечными числовыми рядами, в рамках конечных сумм они не возможны в принципе.

Наличие возможности установить аналитически количественное значение суммы бесконечного числового ряда или отсутствие таковой, как правило, позволяет снять все вопросы. Однако, такое благоприятное положение имеет место редко из-за трудностей аналитического отыскания сумм рядов при их неисчислимом многообразии.

Если такой возможности нет, то встаёт вопрос о сходимости ряда (существовании предела его суммы) и необходимом количестве членов для обеспечения заданной точности вычисления суммы сходящегося ряда.

На основе обычных правил алгебры математики XVIII-го века сделали множество замечательных открытий. Однако в процессе этого учёные столкнулись с фактами, которые не всегда позволяли применять правила алгебры к бесконечным суммам. В связи с этим ломались привычные математические стереотипы в отношении ассоциативного и коммутативного законов, появлялись проблемы производства рутинных математических операций (сложения, вычитания, умножения и деления) с бесконечными математическими рядами. Особенно много таких проблем возникало в связи с использованием расходящихся рядов. Дискуссия об их применении в вычислениях длилась более 100 лет, а около 50 лет (в первой половине XIX века) был перерыв в использовании расходящихся рядов [8-9].

Фундаментом математики, даже точнее сказать арифметики, являются три аксиоматических закона – коммутативный (переместительный), дистрибутивный (распределительный) и ассоциативный. Никакие операции с числами не мыслятся за рамками этих фундаментальных законов.

Однако, в теории рядов существует теорема из которой следует, что в условно сходящихся рядах переместительный закон не работает. Говоря простым языком, утверждается, что в них от перемены мест слагаемых сумма изменяется. Если принять эту теорему за истину, то автоматически утрачивается универсальность коммутативного закона и рушится всё здание арифметики, а вместе с ней и математики.

Современное ученье пропагандирует, что по отношению к неопределённым рядам не применим ассоциативный закон, что объединение членов неопределённого ряда скобками может превратить этот ряд в сходящийся ряд и, наоборот. Такие утверждения так же автоматически дезавуируют ассоциативный закон, делают его не универсальным.

Как только математика начала оперировать бесконечно большими и бесконечно малыми величинами, а так же бесконечными последовательностями и рядами, она сразу вошла в очень тесный контакт с философскими категориями и понятиями. В процессе развития теории бесконечных числовых рядов возникало большое количество недоразумений и ошибочных суждений, многие из которых живут и сегодня.

Наибольший вклад в развитие теории рядов внесли такие выдающиеся учёные как И. Ньютон, Г. Лейбниц, Л. Эйлер, О. Коши, Г. Риман, Ж. Фурье, Н. Абель, Б. Тейлор, и др. Вопросы теории рядов, особенно расходящихся, часто соприкасались и соприкасаются сегодня с вопросами чисто философскими. Не смотря на колоссальный прогресс в развитии рядов, этот раздел математики и сегодня наиболее далёк от какой-либо завершенности. Существенный вклад в дело формирования ключевых компетенций студента вносит креативная или творческая направленность обучения при правильной ее организации.

Существуют различные варианты раскрытия понятия "креативность". Креативность (от лат. *creo* – творить, создавать) – способность творить, способность к творческим актам, которые ведут к новому необычному видению проблемы или ситуации. Творческие способности могут проявляться в мышлении индивидов, в их трудовой деятельности, в обучении. Однако креативность, по-видимому, не является достоянием исключительно только человека. Эта способность присуща также многим «интеллектуальным» животным, обладающим достаточно развитым перцептивным мышлением, которое позволяет создавать многозначный образный контекст и извлекать из перцептивных образов необходимую для выживания новую когнитивную информацию (знание).

Креативность – способность сделать или каким-то иным способом осуществить нечто новое; новое решение проблемы, новый метод или инструмент, новое произведение искусства.

Психологические эксперименты в области мотивации и научения показали и роль новизны как катализатора деятельности. У высокоорганизованных организмов существует основополагающее постоянное противоречие между установлением и поддержанием постоянства окружающей среды и достижением достигнутого равновесия ради новых возможностей и новых ощущений. Психологические исследования обладающих высоким творческим потенциалом людей раскрыли это противоречие как дуализм интеллекта и интуиции, сознания и бессознательного, психического здоровья и психического заболевания, общепринятого и нетрадиционного, сложности и простоты.

Обладающий креативностью человек обычно отличается высоким интеллектуальным уровнем в повседневной жизни и может рационально решать возникающие проблемы, но часто предпочитает действовать на основании интуиции и высоко ценит рациональность в себе. По достижении определенного уровня интеллект представляется имеющим незначительную корреляцию с креативностью, то есть обладающее высоким интеллектуальным уровнем лицо может и не иметь высокий творческий потенциал.

Анализ различных психолого-педагогических источников позволил определить креативность как интегральную устойчивую характеристику личности, определяющую её способности к творчеству, принятию нового, нестандартному созидательному мышлению, генерированию большого числа оригинальных и полезных идей. Основная цель креативной направленности обучения состоит в том, чтобы "разбудить" в человеке творца, развить в нём заложенный творческий потенциал, пробудить потребность в дальнейшем самопознании, творческом саморазвитии [7].

Креативная направленность обучения в ВУЗе позволяет:

- обеспечить условия для удовлетворения образовательных потребностей каждой личности, раскрыть потенциал каждого обучающегося, развить его творческие способности, автономность, рефлексивность, ответственность;
- стимулировать познания человеком самого себя, выработать индивидуальный стиль деятельности;
- обеспечить подготовку профессионалов, соответствующих вышеперечисленным требованиям к ним, обладающих опытом творческой деятельности и эмоционально-ценностного отношения к действительности.

Креативно ориентированная математическая подготовка в вузе, связана так же и с тем, что именно здесь происходит реализация основных принципов преемственности. Эти принципы требуют соблюдения логической связи между понятиями и методами си-

стем знаний, между теорией и ее практикой, между приобретенными и приобретаемыми знаниями, между исходным уровнем интеллектуального развития обучаемого и задачами его развития.

Именно креативно ориентированная математическая подготовка в вузе создает эффективную среду для формирования и развития ключевых компетенций, именно она позволяет студенту научиться извлекать пользу из опыта, организовывать взаимосвязь своих знаний и упорядочивать их, организовывать свои собственные приёмы обучения, уметь решать проблемы, самостоятельно заниматься своим обучением.

Литература

1. История и методология естественных наук выпуск (XVI). М.: Изд. МГУ, 1974. 254с.
2. История и методология естественных наук выпуск (XXV). М.: Изд. МГУ, 1980. 168с.
3. История и методология естественных наук выпуск (XXXVI). М.: Изд. МГУ. 1989. 97с.
4. История математики (Математика XVIII столетия). Том 3. М.: Изд. "Наука", 1972. 495с.
5. История отечественной математики. Т 1. Киев.: «Наукова думка», 1966. 491с.
6. История отечественной математики. Т 4. Книга 1. Киев: «Наукова думка», 1970. 883с.
7. Кречетников К.Г. Проектирование креативной образовательной среды на основе информационных технологий в ВУЗе. Автореферат докторской диссертации. Ярославль, 2003. 40с.
8. Математический энциклопедический словарь. М.: Советская энциклопедия, 1988. 846с.
9. Математическая энциклопедия. М.: Советская энциклопедия, 1985. 895с.
10. Толковый словарь русского языка: В 4 т./ Под ред. Д. Н. Ушакова. — М.: Гос. ин-т "Сов. энцикл."; ОГИЗ; Гос. изд-во иностр. и нац. слов., 1935-1940.
11. Хуторской А.В. Ключевые компетенции и образовательные стандарты // Интернет-журнал "Эйдос". - 2002. - 23 апреля. <http://eidos.ru/journal/2002/0423.htm> . - В надзаг: Центр дистанционного образования "Эйдос", e-mail: list@eidos.ru.

И.Г. Быкова,
учитель физики
Калининградского морского лицея
ipp_bga_rf@mail.ru

Эвристический метод при обучении физике в профориентированной школе

Данная статья демонстрирует, что для достижения высокого уровня исследовательской деятельности учащихся в профильной школе необходимо иметь навыки самостоятельной работы во всем ее многообразии. Экспериментальная исследовательская деятельность способствует развитию креативного мышления учащихся. Педагогами и психологами доказано: учебный процесс может быть эффективен в отношении усвоения знаний и умственного развития учащихся только тогда, когда он вызывает и организует их собственную познавательную деятельность. Доказано и то, что способности человека проявляются в деятельности, но главное в том, что они создаются в ней.

Ключевые слова: творческая деятельность; демонстрационный; исследовательский; фронтальный эксперимент; креативное мышление; Явления-Модель-Законы.

Психологи различают два типа мышления: конвергентное (не творческое) и дивергентное (творческое). Тип личности с преобладанием конвергентного мышления называют «интеллектуальным», дивергентного – «креативным». Интеллектуал готов решать задачи, даже весьма сложные, но уже кем-то до него поставленные и имеющие известные технологии решения. Креатив способен сам видеть и ставить задачи, стремиться выйти за рамки узко-поставленного условия.

На самом деле каждый человек обладает как интеллектуальными, так и креативными способностями, но в различной степени. По мере взросления креативное мышление «затухает». Подавляющее число учащихся боятся самостоятельности, тяготеют не к оригинальной мысли, а к разжёванной и изложенной «по полочкам» информации. Творческое, открытое мышление не развивается на стандартных задачах.

Для достижения высокого уровня научно-практической подготовки учащихся в профильной школе необходимо внести определённые корректировки при организации самостоятельной работы учащихся с той целью, чтобы повысить качество обучения, развить творческие способности учащихся, их стремления к непрерывному приобретению новых знаний и дальнейшему применению их при решении ряда практических задач [1].

Таким образом иметь навыки самостоятельной работы во всём ее многообразии – это главные условия быстрой адаптации лицеиста к системе высшего образования.

Необходимо отметить, что личность обучаемого формируется, прежде всего, под воздействием усваиваемого содержания, которое отражает основные концептуальные направления современного общества [2]. В свою очередь, содержание предмета является главным компонентом в эволюции целостной, гармонически развитой личности.

В настоящее время сложилась определённая система физического учебного эксперимента. Компонентами этой системы является демонстрационный эксперимент, фронтальный учебный эксперимент, лабораторный практикум, внеурочные опыты и исследования.

Каждый компонент учебного эксперимента имеет сложную структуру: отдельные системо-образующие элементы могут переходить друг в друга и дополнять друг друга. Такая сложная система позволяет моделировать отдельные элементы учебного процесса в соответствии с его целями на данном этапе обучения.

Современное общество требует от выпускника школы не только исполнительского, но и творческого опыта. На передний план образование выступает задача формирования опыта исследовательской деятельности.

Формируя навыки исследовательской деятельности, мы основываемся на следующем принципе: информационно-познавательный элемент учебного материала должен быть включен в учебную экспериментальную деятельность учащихся, обеспечивая их максимальную познавательную самостоятельность.

В практике преподавания в профильных классах лицея (КМЛ) мы широко используем лекционные занятия с элементами беседы.

В ходе лекционных занятий мы практикуем выполнение учащимися лабораторных работ непосредственно по ходу изложения нового учебного материала. Как правило, это качественная работа, которая не требует математических расчётов, а лишь показывают явление природы или связь между ними.

Элемент новизны, индивидуальная самостоятельная работа учащихся активизируют их интеллектуальную деятельность по получению и усвоению новых знаний. Особую ценность мы видим в том, что полученные знания не носят формально характера, а подтверждены эмпирически.

Прекрасным средством является компьютер. Внедрение информационных технологий в учебный процесс, в особенности на уроках физики, знаменует начало новой эры в обучении. Использовать компьютер как инструмент исследования физических явлений: ведь на нём мы автоматически можем получать любую зависимость параметров всякого протекающего во времени реального физического явления – графики колебаний, графические зависимости освещённости от угла падения света. Это гигантски расширяет возможности методики обучения, методики развития творческих способностей [4].

Исследовательская деятельность учащихся, как правило следует одной и той же логической цепочке: историческая справка – наблюдение – выводы – основная гипотеза – проверка основной гипотезы – идеализация объекта – графическая модель – математическое описание – теория, закон.

Систематизация целесообразно проводить и по короткой схеме, полагающей ученику сделать эти шаги в верном направлении. Она имеет вид:

Явление – Модель – Законы.

Яркой особенностью должно стать широкое освещение роли учёных в становлении физики, показ борьбы идей и взглядов на долгом, зачастую противоречивом историческом пути науки. Уроки физики должны быть насыщены духом гуманизации.

Посмотрим, как можно организовать серию экспериментов по теме «Геометрическая оптика». Изучение данной темы предусматривает достаточно широкий спектр учебного эксперимента[6].

Приведём пример организации учебного занятия по данной теме. Практически каждый этап получения и закрепления информации учащимися в этом случае проходит с опорой на эксперимент[5]. Рассмотрим соотношение теории и практики в структуре урока по введению основных понятий и законов темы.

Логическая цепочка модели урока может быть такой:

1. Историческая справка:

В. Снеллиус (1580 – 1626 гг.) - голландский учёный, открыл экспериментально закон преломления.

Р. Декарт (1596 – 1650 гг.) – французский учёный, математически вывел закон преломления.

Х. Гюйгенс (1629 – 1695 гг.) – голландский учёный, разработал волновую теорию света.

И. Ньютон (1643 -1727 гг.) - английский физик, основоположник корпускулярной теории света.

П. Ферма (1601-1665 гг.) – французский учёный, разработал основной принцип геометрической оптики «Природа действует наиболее лёгкими и доступными путями».

2. Демонстрационные эксперименты «Прямолинейное распространение света», «Образование тени полутени» знакомят учащихся с законом прямолинейного распространения света.

3. Фронтальный эксперимент «Зеркальное отражение света», «Диффузное отражение света» учащийся устанавливают зависимость отражения света от разных поверхностей.

4. Исследовательский эксперимент «Исследование отражения света» учащиеся наблюдают зависимость угла отражения от угла падения и взаимную ориентацию лучей падающего, отражённого и перпендикуляра, восстановленного в точку падения. Обращают внимание учащегося на соотношение углов отражения и падения.

5. Введение физических понятий и законов отражения света.

6. Демонстрационный эксперимент «Формирование понятия мнимого источника света», «обратимость хода световых лучей, полное внутреннее отражение», учащиеся наблюдают и выполняют необходимые построения.

7. Демонстрационный эксперимент «Исследование закономерностей преломления света». Учащиеся устанавливают факт зависимости угла преломления от угла падения. Наблюдают преломление света на границе раздела разных сред: воздух – стекло, воздух – жидкость, стекло – жидкость.

8. Фронтальный эксперимент «Прохождение света сквозь треугольную призму», «Принцип действия поворотной, оборотной, призм углового отражения» учащиеся наблюдают за ходом лучей.

9. Анализ наблюдаемого эксперимента: графически и аналитически. Выводы.

10. Математическое описание явления. Применение принципа Гюйгенса для вывода закона преломления света.

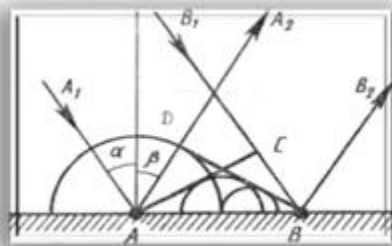


Рис. 1

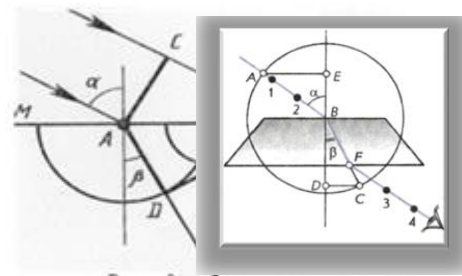


Рис. 2

11. В качестве внеурочных исследований мы предлагаем учащимся провести опыты на преломления света с различными жидкостями, экспериментальную проверку закона Снеллиуса с позиции принципа Ферма.

12. Завершающим этапом в серии учебного эксперимента является фронтальная лабораторная работа «Определение показателя преломления света в жидкостях», «Прохождение света через плоскопараллельную пластину». Эту фронтальную работу можно провести, используя различные методы. Класс в этом случае делится на группы. Каждая группа выполняет работу, определяя показатель преломления для своей жидкости. Полезным будет дальнейший сравнительный анализ результата.

Сочетание практики и теории предают изучению данной темы логическую завершённость, способствуют систематизации и конкретизации знаний[2].

Экспериментальная исследовательская деятельность способствует развитию креативного мышления учащихся, овладению ими такими мыслительными операциями как аналогия, идеализация, индукции, обобщение[1]. Это является подготовкой к восприятию и осмыслению таких категорий, как квантование физических величин, относительность пространства и времени, корпускулярно – волновой дуализм излучения, изучение которых осуществляется на дальнейших этапах образовательного процесса.

Учебно – исследовательская деятельность является мощным средством, позволяющим увлечь обучающихся по самому продуктивному пути развития и самосовершенствования.

Формируя потребность в знаниях и умениях, формируя определенный тип ума, способность мыслить научно, учитель увеличивает исследовательские возможности своих учеников, развивает их наклонности, которые становятся побудительной причиной к активной Учебно – исследовательской деятельности.

Литература

1. Бокарева Г.А. Концепция педагогической системы ранней профессиональной подготовки школьников.- Калининград : БГАРФ, 1995-21 с.
2. Бокарев М.Ю. Профессионально ориентированный процесс обучения в комплексе "лицей-вуз": теория и практика: Монография. Изд. 2-е дополненное. М.: Издательский центр АПО, 2002. -232 с.
3. Бондарев Г.В., Калашников В.П., Спиринов Г.Г. Курс общей физике. В 3 кн.: Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 2003-366 с.
4. Карпенко М.П. Эффективные дистанционные образовательные технологии// Инновации в образовании. – 2001. - №3. –С. 62-69.
5. Одинцова Н.И. Теоретические исследования учащихся на уроке физике. – М.: Прометей, 2002.
6. Хорошавин С.А. Демонстрационный эксперимент по физике в школах и классах с углубленным изучением предмета: Кн. Для учителя. – М.: Просвещение, 1994. – 386с.