

6. Нильсен Якоб, Лоранжер Хоа. Web-дизайн: удобство использования Web-сайтов.: Пер. с англ. – М.: ООО "И.Д. Вильямс", 2007. – 368 с.+ 8 с. цв. ил. – Парал. тит. англ.

7. Mayhew, Deborah. Principles and Guidelines in Software User Interface Design. Englewood Cliffs, NJ.: Prentice-Hall, 1992.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Ковальчук Дмитро Анатолійович – викладач кафедри програмування Кіровоградського кібернетико-технічного коледжу.

Коло наукових інтересів: нові технології навчання.

МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ИНФОРМАТИВНОСТИ УЧЕБНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

Владимир КОНДРАТЕНКО, Юрий НИКИТЮК

В работе обсуждаются перспективы повышения информативности учебного лабораторного практикума по курсам специализации на основе применения элементов теории планирования и оптимизации в сочетании со средствами имитационного эксперимента.

In the article is discusses the perspectives of increasing informative of learning laboratory practicum on specialization courses which the basis on applied of the theory of planning elements and optimization in combination with a simulation experiment.

Проведение учебного эксперимента в высшей школе можно условно разделить на две категории – лабораторный практикум по общим курсам естествознания и спецпрактикум по прикладным дисциплинам специализации. Процедура проведения лабораторного практикума в рамках фундаментальных дисциплин призвана иллюстрировать процесс эволюции научной мысли, а потому – быть, по возможности, максимально приближенной к методике оригинальных исследований в их исторической ретроспективе. В то же время целью спецпрактикума является овладение современными методологиями экспериментальных исследований, средствами и методиками обработки и интерпретации экспериментальных данных и принятия технических решений. Однако по своей сути данные два типа лабораторных работ имеют мало различий на практике, так – как целью исследования и в том и в другом случае является исследование физических явлений либо принципов функционирования технических устройств. Причем на настоящем этапе широкое распространение ПЭВМ зачастую наносит несомненный вред качеству образования, как бы парадоксально это ни звучало. Речь идет о подмене натурального эксперимента имитационным. Развитие в последнее время информационных технологий на основе применения ПЭВМ и их возрастающая доступность для применения в образовательном процессе вызвали появление особой формы лабораторного эксперимента – так называемого имитационного эксперимента. Особенностью данной формы занятий является проведение исследования не на реальном физическом объекте, а на его математической модели. Однако наряду со спорностью данного подхода к экспериментальным исследованиям имеются и его существенные положительные аспекты. Естественно, само осознание студентом того факта, что исследование проводится над моделью, ставит под сомнение общность и достоверность получаемого результата, его адекватность исследуемому реальному процессу или явлению. В то же время данный подход позволяет легко реализовать фронтальность в лабораторном эксперименте, организовать на базе класса, оснащенного вычислительной техникой, комплекс виртуальных лабораторий по совершенно различным дисциплинам и даже наукам. Причем, при разумной организации отбора тематики работ и построения хода их выполнения, эффект от проведенной работы может не уступать натурному эксперименту. Особенно очевидным представляется положительный эффект от применения имитационного эксперимента там, где необходимы получение и обработка результатов большого числа измерений, исследование многопараметрических объектов, большая стоимость реального эксперимента, необходимость в уникальном оборудовании и, наконец, просто сложность и опасность проведения натуральных исследований.

Проведение работ лабораторного практикума фронтальным методом, при котором каждая подгруппа выполняет одно и то же задание одновременно, привлекательно со многих точек зрения. Прежде всего, при таком методе проведения лабораторных работ появляется возможность предварительного теоретического анализа поставленной задачи методом опроса

всей группы и решения теоретических задач по изучаемой теме. Также доступным становится совместное обсуждение порядка выполнения работы, принципов действия приборов и принадлежностей, порядка работы с ними, назначения и функционирования элементов управления, порядок получения данных и обработки результатов измерения. Сам процесс одновременного выполнения практической части работы позволяет обратить внимание на ее особенности и предостеречь от повторения ошибок, допускаемых отдельными студентами при выполнении задания. Таким образом, фронтальный лабораторный практикум представляет собой весьма плодотворное сочетание лабораторного занятия с практическим и, до определенной степени, с лекционным.

Вместе с тем, подобной форме проведения занятий присущи также и вполне определенные недостатки, обусловленные, как ни странно, именно теми же обстоятельствами, которые предоставляют и указанные выше преимущества. Общий предварительный опрос при допуске к выполнению практической части работы позволяет приступить к выполнению работы не вполне подготовленным студентам, в процессе выполнения работы возможно не только подглядывание и заимствование, что, впрочем, не так уж и плохо, но и откровенное списывание или фальсификация результата. И уж, конечно, отчет о выполнении работы у всех оказывается абсолютно идентичным. Таким образом, осуществляется «обезличивание» работы, что дает возможность некоторым студентам для недостаточно активного участия в выполнении работы и, тем более – в обработке данных и оформлении отчета.

На взгляд авторов, перспективным выходом из сложившейся ситуации представляется использование фронтального практикума с возможностью получения сверхсуммарного эффекта от параллельного одновременного выполнения одной и той же работы. Сущность предлагаемой методики заключается в том, что общее задание для различных подгрупп персонифицируется по одному из параметров. В ряде случаев зависимость изучаемого явления от параметра представляет существенный интерес, но не может быть исследована во временных рамках одного занятия. Однако эта зависимость может быть исследована путем фронтального практикума. Каждая подгруппа при этом получает совершенно одинаковое задание, отличающееся лишь численным значением одного из параметров. По результатам отчета каждой подгруппы составляется и коллективно анализируется зависимость исследуемого процесса от параметра, что и является дополнительным эффектом. Весьма существенной особенностью такого подхода является то обстоятельство, что конечный результат ставится в прямую зависимость от качественного выполнения своего задания каждым студентом группы, что предполагает контроль не только со стороны педагога, но самоконтроль внутри студенческой группы. Обсуждение полученного результата также становится более активным, так как все являются участниками общего исследования и отвечают за предоставленный вклад в конечный результат.

Существует ряд технических дисциплин, удачно сочетающих все необходимые предпосылки для проведения лабораторного практикума методом имитационного эксперимента, таких, как «Основы научных исследований», «Планирование эксперимента», «Теоретическая метрология» и др. Основной задачей этих курсов является изучение алгоритмов получения и обработки данных результатов измерения некоторых параметров исследуемых объектов либо явлений, исследование устойчивости этих алгоритмов и их эффективности в условиях наличия возмущающих факторов окружающей среды. При этом на первый план выходит не сам объект исследования, а процедура обработки полученных данных. Однако целесообразным является, по возможности, и сохранение познавательной ценности эксперимента с точки зрения изучения природного явления. Наиболее перспективным, по мнению авторов, является сочетание натурального эксперимента с имитационным. При этом на первом этапе проведения цикла работ производится экспериментальное определение так называемой функции отклика объекта – его реакции на изменение внешних факторов. Реально это представляет собой проведение измерений с максимально возможной точностью во всем диапазоне изменения параметров, которые в дальнейшем будут задействованы при построении имитационного эксперимента. При исследовании многопараметрического процесса получение непрерывной зависимости невозможно в принципе, поэтому фронтальное проведение работы с получением множества сечений исследуемой поверхности представляется единственным способом получения адекватной модели многомерной функции отклика для дальнейшего исследования. Далее данные объединяются и на основе применения интерполяционной процедуры (в простейшем случае – на основе стандартной программы сплайн – интерполяции) реализуется возможность проведение

вычислительного эксперимента над полученной моделью, адекватность которой реальному физическому процессу уже не вызывает сомнений (даже подсознательных). Однако применение детерминированной функции отклика для проверки эффективности и устойчивости исследуемых алгоритмов обработки информации не позволит выявить различия в их функционировании, поэтому модель должна быть искусственно «зашумлена». Для этого в состав модели вводится генератор шума на основе программного генератора случайных чисел, что дает широкие возможности получения результата в условиях различного характера помехи. Построенный таким образом имитационный эксперимент наряду с очевидной его адекватностью реальному физическому процессу выгодно отличается возможностью широкого варьирования параметров случайной составляющей. На основе генератора случайных чисел может быть смоделирована как аддитивная, так и мультипликативная помеха с различными значениями математического ожидания и дисперсии и характером распределения. Проведение дальнейших исследований над моделью процесса ничем не отличаются от натуральных измерений. При этом значения устанавливаемых параметров вводятся в модель, и генерируется результат измерения. Повторение испытания в одной той же точке факторного пространства приводит к генерированию результата, каждый раз различающегося на величину случайной помехи, что полностью соответствует процессу получения результата при его проведении традиционным методом. Задание для каждого студента должно быть единым, а параметры генератора шума устанавливаются индивидуально. Объединение результатов выполнения работы в таком случае позволяет исследовать устойчивость алгоритмов обработки экспериментальных данных и определить границы их применимости. На основе полученных таким образом результатов может быть построена регрессионная модель и проверена ее адекватность объекту исследования в условиях, различающихся интенсивностью и характером внешней помехи. При поиске экстремального значения функции отклика может быть проведена сравнительная оценка эффективности и устойчивости алгоритмов многопараметрического поиска, эффективность методов планирования эксперимента.

Исследования в области планирования эксперимента получили свое развитие еще во второй половине прошлого столетия но, к сожалению, далеко не все студенты, а порой и педагоги ВУЗов знакомы с ними. В то же время на наш взгляд базовые знания в этой области совершенно необходимы как инженерному составу, там и научным кадрам, коими являются будущие выпускники университета. После выхода известной книги П. Л. Капицы «Теория. Практика. Эксперимент» в физической среде планирование эксперимента порой отождествляют с некоторыми эвристическими приемами научного творчества, что на самом деле совершенно не соответствует действительности. Планирование эксперимента является строгой и весьма математизированной технической дисциплиной, представляющей из себя комплекс методов и алгоритмов построения стратегии экспериментальных исследований, оптимальной с той или иной точки зрения и позволяющей достичь цели при выполнении заданных ограничений на параметры. Даже простое знание о существовании работ в данной области может существенно расширить технический кругозор будущего специалиста. Поэтому использование элементов планирования эксперимента в лабораторном практикуме, особенно там, где это диктуется прямой необходимостью, должно всецело приветствоваться. Простейшим приложением планирования эксперимента является поиск экстремума функции отклика и построение регрессионной модели на основании проведения дисперсионного анализа. Работы в этом направлении восходят к еще к К. Гауссу, предложившему в свое время метод покоординатного спуска при поиске экстремума. Данный метод в настоящее время не может считаться серьезной оптимизационной процедурой, однако вполне подходит для проведения несложного физического эксперимента, которым является учебный эксперимент. Задачи данного типа возникают там, где необходимо получение оптимального значения некоторого параметра, который в данном случае называется параметром оптимизации, путем изменения некоторого количества (более одного) иных параметров, представляющих собой с точки зрения теории планирования эксперимента факторы оптимизации. К таким задачам относится юстировка оптических систем, настройка лазерных и СВЧ-резонаторов, настройка поляризационных устройств типа ромба Френеля, генераторов СВЧ и ВЧ диапазонов, регулировка усилительных каскадов, устройств с обратной связью и множество иных задач, возникающих при проведении лабораторного практикума в областях радиофизики, радиоэлектроники, оптики и физики лазеров. Обычно процедура настройки или юстировки в описании работы не детализируется. В лучшем случае даются рекомендации по предварительной

установке параметров, а точная настройка представляется эвристической процедурой, как правило, требующей достаточного опыта, чего студенты как раз и лишены. Описание же оптимизационной процедуры в данном случае позволяет обойтись при настройке без помощи преподавателя, что существенно повышает ценность работы. В простейшем случае может быть описана процедура покоординатного спуска (метод Гаусса – Зайделя), более сложные процессы могут основываться на легко доступном для восприятия и понимания симплексном поиске, либо на градиентных методах поиска экстремума, использование которых также не требует предварительной подготовки. Более серьезные оптимизационные процедура, такие, как метод Давидона – Флетчера – Пауэлла, метод Хука – Дживса, либо метод Флетчера - Ривса, равно как методы случайного поиска либо статистического градиента, по нашему мнению мало подходят для применения в лабораторном практикуме. Другой стороной применения методов планирования эксперимента является построение плана полного либо дробного факторного эксперимента типа ПФЭ 2^N или ДФЭ 2^{N-k} и его осуществление с целью определения вида регрессионной модели и оценки ее параметров. Осуществление данного процесса основано на отказе от бессистемного перебора значений варьируемых факторов и позволяет получить требуемый вид функции отклика в многомерном пространстве при минимальном числе экспериментальных точек. В частности, составление симплексного плана позволяет оценить параметры линейной модели (в том числе - дисперсию) по экспериментам, число которых всего на единицу превышает мерность пространства факторов. Применение данной процедуры основывается на некоторых теоретических положениях, которые, впрочем, вполне доступны, могут быть изложены образно и включены в описание лабораторной работы (в ее практическую часть) для самостоятельного ознакомления и изучения. Обычная техническая процедура построения эмпирической зависимости при изучении некоторого явления или установлении физического закона включает в себя ряд обязательных этапов. Сюда входят построение регрессионной модели, состоящее и выбора базисных функций и определения оценок коэффициентов, определение дисперсии оценок и, наконец, проверка адекватности модели, т.е. – ее соответствия реальному физическому процессу. К сожалению, при проведении лабораторных работ практически никогда данная процедура не повторяется полностью. Целью физического практикума всегда является проверка соответствия экспериментальной зависимости некоторой формуле, полученной теоретически. При этом совершенно упускается из виду, что любые теоретические построения базируются на законах природы, формулируемых на основании эмпирических зависимостей, и верны постольку, поскольку верна трактовка экспериментальных результатов. Таким образом, проводимые лабораторные исследования затрагивают лишь последний этап экспериментального исследования – проверку адекватности модели. Данный этап является наименее творческим и требует лишь механического исполнения необходимых процедур. А главное, не достигается основная цель лабораторного практикума - практическое ознакомление с методами экспериментальной физики. Анализ априорной информации, который базируется на лекционном материале, позволяет определить вид регрессионной модели и отбросить заведомо невозможные комбинации факторов. Однако отбрасывание всех нелинейных членов и подгонка результата под теоретическую модель на наш взгляд недопустима как раз ввиду того, что реальным процессам присущи нелинейность, гистерезис, случайные колебания. Значимость этих составляющих может быть определена и обсуждена только на основании статистической проверки адекватности модели.

На взгляд авторов, традиционная методика проведения учебного эксперимента, особенно в курсах специализации, нуждается в коренном пересмотре. Современный научный эксперимент, как известно, в основном состоит в разработке методики его проведения и в процедуре интерпретации полученных данных. Сам процесс получения данных, как правило, значительно менее затратен. Высокая трудоемкость этих разделов работы ранее не позволяла уделить данному аспекту достойного внимания. Появление доступных информационно – вычислительных средств позволяет решить задачу максимального приближения лабораторного практикума к методике реального технического и научного эксперимента.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Кондратенко Владимир Иванович – старший преподаватель кафедры радиофизики УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины».

Никитюк Юрий Валерьевич – декан физического факультета УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины», кандидат физико-математических наук, доцент.

Круг научных интересов: современные проблемы учебного эксперимента.

СТРУКТУРА ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ВЧИТЕЛЯ

Лариса ЛІСІНА

Стаття присвячена обґрунтуванню структури і рівнів інноваційної діяльності вчителя.

The article is devoted to substantiation of the structure and levels of innovative activity of the teacher.

Актуальність дослідження обумовлена змінами, що відбуваються в суспільстві і впливають на структуру й зміст педагогічної освіти. В систему української освіти увійшли інновації, тобто, цілеспрямовані зміни, що вносять у педагогічний процес нові стабільні елементи, які спричиняють перехід системи освіти з одного стану в інший. Для подальшого вдосконалення української школи виникає необхідність у педагогові, який орієнтується в широкому освітньому просторі й готовий включитися в інновації, що в свою чергу потребує розвитку різних компонентів інноваційної діяльності педагогів.

Аналіз інноваційної проблематики займає значне місце в дослідженнях багатьох зарубіжних і українських авторів (М.Барера, В.Брауна, В.Олійника, В.Паламарчук, К.Певітта, А.Пригожина, Е.Роджерса, О.Савченко, У.Уолкера, Н.Юсуфбекової та ін.). На теоретико-методологічному рівні найбільш фундаментально проблема нововведень у педагогіку з позицій системно-діяльнісного підходу відображена в роботах В.Андрущенко, Л.Ващенко, Б.Гершунського, М.Лапіна, В.Олійника, А.Пригожина, Н.Протасової, Б.Сазонова, В.Толстого та ін., що дає можливість аналізувати не тільки окремі стадії інноваційного процесу, але й перейти до комплексного вивчення нововведень. Поєднання особистісного й операційного аспектів інноваційної діяльності обґрунтовується в роботах І.Ісаєва, О.Міщенко, Є.Шиянова.

При великій цікавості до розвитку інноватики як науки, феномен розвитку інноваційної діяльності в загальнотіньому навчальному закладі (ЗНЗ) є одним із найменш апробованих явищ у сучасній психолого-педагогічній науці. Аналіз літератури і вивчення досвіду діяльності ЗНЗ свідчить про недостатню інтенсивність застосування педагогічних інновацій у практиці роботи закладів освіти [4], що можна пояснити методичною невідповідністю вчителів, низькою інформованістю про педагогічні нововведення. Одним із важливих аспектів дослідження проблеми впровадження інновацій в практичну діяльність є розкриття й наукове обґрунтування їх сутності, яка включає характеристики інноваційної діяльності. Недостатня кількість розробки теоретичних та прикладних аспектів проблеми зумовила вибір теми даного дослідження.

Мета статті – розглянути структуру і виділити рівні сформованості інноваційної діяльності вчителя ЗНЗ.

Для розгляду структури інноваційної діяльності вчителя ми використали аналіз значеннєвої значимості термінів, що визначають базові поняття «інновації» і «педагогічна діяльність».

Л.Даниленко розглядає інновацію не лише як результат впровадження нового, а й як новостворені або вдосконалені технології навчання, виховання, управління, які істотно змінюють структуру і якість освітнього процесу. Вона вважає неможливим реформування освіти і школи, зокрема, без системного оновлення педагогічного процесу, без системного вивчення й аналізу педагогічних досягнень вітчизняних і зарубіжних колег [3]. В.Паламарчук визначає інновацію «як результат творчого пошуку оригінальних, нестандартних рішень різноманітних педагогічних проблем» [7, с. 67]; О.Савченко — як «процеси створення, поширення і використання нових засобів (нововведень) для розв'язання тих педагогічних проблем, які досі розв'язувалися по-іншому» [9, с. 6]; І.Єрмаков – як «актуально значущі й системні новоутворення, які виникають на основі різноманітних ініціатив і нововведень, що стають перспективними для еволюції освіти і позитивно впливають на її розвиток» [4, с. 60]; Л.Ващенко – як «нові ідеї в педагогіці, зорієнтовані на зміни різних структурних систем і компонентів освіти; процес залучення до практики освітніх технологій, у результаті яких підвищуються показники досягнень структурних систем і компонентів освіти. Дане поняття має сумарний характер і складається з двох форм: власне ідеї та самого процесу її реалізації» [1, с. 53].

Діяльність – є специфічною формою активного ставлення до навколишнього світу, зміст якого складає доцільну зміну й перетворення цього світу на основі освоєння й розвитку різних форм