

УДК 371.385.4

*Анна Николаевна ВЕЛИЧКО, кандидат педагогических наук, доцент, заведующая кафедрой естественнонаучного образования Новосибирского института повышения квалификации и переподготовки работников образования, г. Новосибирск; e-mail: anvelichko@mail.ru*

*Татьяна Васильевна РЫБАКОВА, старший преподаватель кафедры общей и теоретической физики Новосибирского государственного педагогического университета, г. Новосибирск; e-mail: tvrib@mail.ru*

## Мониторинг исследовательской деятельности учащихся

Переход на стандарт второго поколения приводит к необходимости вести специальный учет сформированности метапредметных результатов, основу которых составляет сформированность проектной и исследовательской деятельности. Такая деятельность учащихся соответствует подготовке к научно-практическим конференциям и конкурсам. В статье последовательно рассматривается вопрос отслеживания результативности деятельности школьников при проведении ими исследований.

**Ключевые слова:** исследовательская деятельность, мониторинг, оценка, требования к метапредметным результатам, научно-практические конференции школьников.

*Anna N. VELICHKO, candidate of pedagogical sciences, associate professor, head of the Natural Sciences Education Department, Novosibirsk Teachers' Upgrading and Retraining Institute, Novosibirsk; e-mail: anvelichko@mail.ru*

*Tatiana V. RYBAKOVA, senior lecturer, General and Theoretical Physics Department, Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk; e-mail: tvrib@mail.ru*

## Monitoring Students' Research Activities

The change to the standard of a second generation leads to the need to keep a special account of the metadiscipline results, which are based on the development of the project and research activities. These types of activities correspond to the preparing of students to science practical conferences and competitions. In the article we consider the issue of searching the effectiveness of students' learning, sequentially starting with the theoretical positions, and reaching practical fixing.

**Keywords:** research activities, monitoring, assessment, requirements for metadiscipline results, science practical conference for students.

**Н**а современном этапе развития образования в России происходит изменение образовательной парадигмы. Изменяется направленность образовательного процесса от формирования всесторонне образованного человека к формированию личности с активной жизненной позицией, способной активно взаимодействовать с окружающими. В результате в образовательном процессе нет стабильности ни в содержании образования, ни в организации этого процесса, в связи с чем актуализируется необходимость определения качества образовательного процесса и его результата. Необходимость оценки результативности образовательного

процесса всегда была и будет, однако смещаются акценты, определяемые общей направленностью образования, вводятся новые термины. Определим наиболее используемые. Предлагаемые определения не претендуют на абсолютную полноту, но для данной статьи являются рабочими.

**Качество** чаще всего понимается как состояние и результативность процесса образования, его соответствие потребностям и ожиданиям общества, выражающееся как мера соответствия процесса и результата предъявляемым к ним требованиям.

Поэтому для того, чтобы сделать заключение о том, насколько качественно осуществляется образователь-

ный процесс, прежде всего надо определить требования, которым он должен соответствовать.

**Мониторинг** предполагает систематическое поэтапное выявление параметров, характеризующих образовательный процесс и его продукт; определенную форму организации сбора, хранения, обработки, распространения информации о деятельности педагогической системы, позволяющих осуществлять коррекцию развития педагогической системы.

Следовательно, мониторинг невозможен без временной направляющей. Бессмысленно говорить о мониторинге при однократной проверке или при систематических проверках без сравнительного их анализа и определения корректирующих мер.

**Диагностика** осуществляется на основе выделения качественных и количественных параметров образовательного процесса, формирования способа их определения и получения совокупности результатов по выделенным параметрам, выбранным способом.

Диагностика, прежде всего, фиксирует одномоментное состояние педагогической системы. Совокупность диагностических процедур составляет базу мониторинга.

**Контроль** — это, прежде всего, активное слежение за исполнением управленческих воздействий, проверка соблюдения законов, правил, постановлений, нормативных актов, воплощает обратную связь в контуре управления.

Контроль возможен как со стороны учителя, так и со стороны органов управления образованием. В любом случае он предполагает оценку выполнения того или иного задания или указания. В условиях нестабильности нормативной базы, неотработанности содержания и организации образования на уровне страны особое значение имеет именно мониторинг образовательного процесса, который является основой рефлексии образовательной деятельности как педагога, так и управленца. Говорить о системе мониторинга можно только при наличии некоторых элементов, таких как:

- установление стандарта, его операционализация: определение стандартов, установление критериев, по которым можно судить о достижении стандарта; формирование индикаторов (измеряемых величин);
- сбор данных — систематическое и итоговое проведение диагностических процедур, формирование матрицы результатов;
- анализ результатов через сравнение со стандартом и предыдущими по времени диагностическими процедурами, определение меры соответствия, выявление несоответствия, предложение корректирующих мер.

Очевидно, что одномоментно создать систему мониторинга невозможно. Только многолетнее накопление и анализ данных может позволить претендовать на функционирование такой системы. Для того чтобы говорить о полноценной системе, необходимо пройти ряд этапов:

1. **Моделирование и проектирование.** Этот этап предполагает анализ государственных образовательных стандартов; формирование концепции качества образовательной организации; анализ рода деятельности выпускника, выделение компонентов деятельности, их унификация.

2. **Конструирование.** Этот этап представляет собой построение системы оценки качества образования; выделение наиболее значимых качеств выпускника как совокупность планируемых результатов; определение параметров и критериев оценки качества подготовки выпускника; подготовку базы диагностических материалов разного уровня; сопоставление учебных дисциплин и формируемых качеств выпускника (планируемых результатов).

3. **Устойчивое функционирование** означает функционирование системы оценки уровня достижения планируемых результатов; систематическое поэтапное отслеживание образовательного процесса (проведение диагностических процедур); анализ оценки функционирования системы оценки; формирование плана корректирующих мероприятий.

4. **Развитие** системы начинается с внедрения корректировочных мероприятий; анализа их результативности; совершенствования образовательного процесса с учетом полученных результатов и изменения внешних условий. Действующие образовательные стандарты и особенно стандарты нового поколения по любым дисциплинам предполагают обязательное формирование методологической составляющей на деятельностном уровне. Они обязательно содержат требования по овладению учащимися умениями самостоятельно осуществлять познание, проводить эксперимент, перерабатывать информацию. Очевидно, что основой научного познания является исследовательская деятельность.

Обилие информации, которую необходимо освоить ученику, все возрастает. Как бы учитель не отбрасывал второстепенные, несущественные детали содержания учебного материала, он не может полноценно в рамках урочной деятельности формировать у учащихся владение методами научного познания, особенно с учетом индивидуальных склонностей каждого. В этом случае становится незаменимой внеурочная деятельность, в рамках которой возможно не только индивидуально подходить к развитию склонностей ученика, но и осуществлять предпрофильную и профильную подготовку.

Именно внеурочная деятельность позволяет целенаправленно работать над формированием всех этапов исследовательской деятельности и завершить ее исследовательской работой [1].

Исследовательской деятельностью учащихся можно управлять путем отбора и распределения содержания исследования по отдельным его этапам таким образом, чтобы обеспечить оптимальное соотношение между имеющейся учебной информацией и информа-

цией, которая необходима для проведения исследования.

Одним из критериев результативности учебного процесса, направленного на формирование исследовательской деятельности, является осознание учащимися и возможность самостоятельного осуществления этапов учебного исследования:

- определение или осознание цели исследования;
- установление объекта изучения;
- изучение известного об объекте действительно-сти, его элементах и связях между ними;
- постановка проблемы, принимаемой к решению, или осознание ее;
- определение предмета исследования;
- выдвижение гипотезы;
- построение плана исследования;
- осуществление намеченного плана, корректируе-мого по ходу исследования;
- проверка гипотезы, в том числе эксперименталь-ная, если это необходимо;
- определение значения найденного решения из-бранной проблемы для понимания объекта в целом;
- определение сфер и границ применения найден-ного решения.

Однако, формируя умения, не следует забывать, что для осуществления исследования учащимся необходи-мы определенные знания и умения, которыми к его началу они должны владеть. Среди умений, лежащих в основе исследовательской деятельности в естествен-нонаучной области знаний, можно выделить умения:

- использовать различные приборы и устройства;
- проводить расчеты;
- строить графики и использовать графические данные;
- работать с табличными значениями и т. д.

Немаловажным фактором является формирование у учащихся обобщенных умений и навыков самостоя-тельной работы с учебной литературой, обобщенных измерительных умений и навыков, самостоятельное проведение наблюдений и опытов.

В этом случае наибольший интерес представляет ориентировочная основа третьего типа, отличающа-яся тем, что в ней на первое место выступает плано-мерное обучение такому анализу новых заданий, ко-торый позволяет выделить опорные точки и условия правильного выполнения заданий. По этим указани-ям происходит формирование действия, отвечающего данному заданию.

При обучении по третьему типу ориентировки учи-тель создает условия, побуждающие ученика само-стоятельно составлять ориентировочную основу дей-ствий (алгоритм) и затем действовать по ней. Сформи-рованное таким образом умение обнаруживает свой-ство широкого переноса на выполнение многих задач. Этот тезис уже давно подтвержден методическими ис-следованиями [3; 4; 5; 6]. Однако до сих пор не всегда используется в работе учителя.

Логичным и целесообразным завершением фор-мирования исследовательской деятельности являет-ся оформление научно-исследовательской работы. Несмотря на достаточно большой опыт проведения научно-практических конференций школьников, нет нормативных документов, жестко регламентирующих структуру и содержание такого рода работ. Это оправ-дано тем, что исследовательская работа — это творче-ская работа ученика, любые жесткие формальные рам-ки сковывают творчество, однако без задания норм не-возможно фиксировать параметры и критерии их до-стижения.

Исходя из опыта научно-практических конферен-ций, можно выделить ряд требований, которые позво-ляют получить ориентиры в направлении деятельно-сти как для ученика, так и для учителя. На конферен-цию представляются доклады, являющиеся результа-том самостоятельных экспериментальных исследо-ваний, поисковой, творческой работы, рационализа-торско-изобретательской деятельности. Чтобы можно было судить о содержании, требуется какое-то едино-образии формы, поэтому можно выделить следующие требования к структуре, содержанию и оформлению исследовательской работы учащихся:

1. Титульный лист, который содержит следующую ин-формацию: тема, фамилия, имя, отчество автора (полно-стью), класс, школа, район, контактный телефон, где и под чьим руководством выполнена данная работа.

2. Оглавление.

3. Введение, в котором отражены постановка про-блемы (задачи), обоснование выбора и актуальности темы. Предлагается объяснение, зачем вообще эта ра-бота нужна (возможно и такое обоснование — просто интересно).

4. Основная часть раскрывает тему исследования и содержит:

- необходимые иллюстрации;
- постановку оригинальных задач исследования;
- правильно оформленные ссылки на первоисточ-ники;
- теоретические положения, возможно строить тео-ретические или реальные модели;
- описание того, что проделано автором и какие ре-зультаты получены. Описание должно быть кратким, но доступным, дающим возможность повторить (и сле-довательно, проверить) работу другому человеку по-сле ее изучения;
- анализ полученных результатов, которые интер-претируются с точки зрения известных теорий;
- оценку погрешности (в экспериментальных рабо-тах) или оценку точности и устойчивости методов рас-чета (при компьютерном расчете);
- определение границ применимости теорий к объ-яснению исследуемых фактов или поведению простро-енных моделей.

5. Заключение, предполагающее выводы по зада-чам исследования.

6. Литература (указывается вся литература, использованная автором).

7. Приложения, если необходимо.

Соответствие формы требованиям, конечно, не является критерием содержательности работы, особенно критерием сформированности исследовательской деятельности. В литературе существует достаточно много описаний диагностических процедур в обучении, однако в их основе обязательно лежат:

- выбор оснований для проведения диагностики. Возможен поэлементный или пооперационный и поуровневый анализ;

- перевод качества некоторого свойства объекта (ученика) в какой-либо критерий, который можно приписать ученику (как балльная оценка). В этой процедуре важно использовать только те методы обработки результата, которые позволяет делать данная измерительная шкала;

- сбор и фиксация данных. Наиболее часто фиксация данных осуществляется в виде матрицы, где по строкам идут объекты (ученики), по столбцам — критерии. Плюсы и минусы показывают наличие или отсутствие данного параметра у объекта;

- анализ данных, их образное представление в динамике.

Поэлементный или пооперационный анализ проводится по тем показателям результата обучения, по которым можно выделить некоторые элементы. Например, знания и умения можно характеризовать полнотой — чем должен оперировать ученик, чтобы можно было сказать, что он знает данный закон, явление, понятие или умеет выполнять то или иное действие (обобщенные планы ответа), а также системностью, и обобщенность — количеством связей элементов внутри какого-либо закона, явления, понятия; количество связей и место закона, явления, понятия в общем знании. Суть пооперационного анализа заключается в разложении сложной деятельности на действия и операции; составлении задания, позволяющего проверить освоение каждой операции или определения признаков, по которым можно судить об освоении операции; проведении диагностической работы и составлении матриц результативности, а также подсчет коэффициентов и проведении анализа, полученных коэффициентов. С классическим описанием пооперационного анализа, применительно к экспертным умениям можно познакомиться в работе А. В. Усовой [6].

Например, возможность ученика проводить исследование опирается на сформированность таких интеллектуальных действий, как анализ, сравнение, индукция, дедукция, моделирование (мысленное и графическое), абстрагирование, формулировка гипотезы, и овладение такими методами, как наблюдение, описание, систематизация, классификация, обобщение, эксперимент.

Учитель, осуществляющий мониторинг своей деятельности, наблюдая за учеником или проводя специ-

альную диагностическую работу, фиксирует сформированность каждого интеллектуального действия и освоение каждого экспериментального метода в разные периоды [5]. Результативность собственной деятельности, например, в самоанализе, учитель может показать посредством изменения количества и качества сформированных умений. Можно фиксировать результат овладения учащимися экспериментальной деятельностью, используя матрицу, в которой заложена некоторая интеграция поэлементного и поуровневого анализа (табл. 1).

Для проведения строго пооперационного анализа учитель может выделить набор умений и по ним провести подсчет коэффициентов. Например, можно выделить следующие элементы исследовательской деятельности:

- 1) умение собирать экспериментальные установки;
- 2) умение проводить наблюдения;
- 3) умение измерять физические величины;
- 4) умение представлять результаты измерений;
- 5) умение описывать физические явления и процессы;
- 6) умение анализировать и сравнивать;
- 7) умение выдвигать гипотезу и экспериментально ее подтверждать;
- 8) умение осуществлять умозаключения;
- 9) умение формулировать проблему;
- 10) умение осуществлять моделирование исследовательской деятельности.

По этим элементам можно подсчитать коэффициенты, например, коэффициент полноты выполнения действий ( $k$ ):

$$k = \frac{\sum_{i=1}^n n_i}{n \cdot N},$$

где  $n_i$  — количество правильно выполненных действий  $i$ -м учеником;

$\sum n_i$  — количество действий, правильно выполненных всеми учениками;

$n$  — максимальное число действий (элементов деятельности);

$N$  — число учащихся, выполнявших работу.

Удобно для проведения мониторинга составлять таблицу, введя еще временной параметр (табл. 2).

Наглядность усиливается построением гистограммы.

Поуровневый анализ предполагает обязательное описание уровней и разделение группы учащихся по уровням. Успешность профессиональной деятельности учителя показывает переход ученика с низкого уровня овладения знанием или умением на более высокий уровень, что напрямую не определяется оценкой. Например, А. В. Усова и В. В. Завьялов предлагают следующее описание уровней овладения умениями: «Первый уровень (низший) характеризуется тем,

Таблица 1

**Сформированности экспериментальных умений**

Основные умения	Отсутствуют (%)	Недостаточно сформированы (%)	Сформированы (%)
Собирать экспериментальные установки			
Проводить наблюдения изучаемых явлений			
Измерять физические величины			
Представлять результаты измерений			
Описывать физические явления и процессы			
Анализировать			
Сравнивать			
Выдвигать гипотезу			
Осуществлять моделирование исследовательской деятельности			
Осуществлять умозаключения			
Осуществлять мысленный эксперимент			
Формулировать проблему			
Осуществлять рефлексию			

Таблица 2  
**Полнота сформированности умений (k) осуществлять отдельные элементы исследовательской деятельности**

Умения	Значение k по итогам учебного года		
	7-й класс	8-й класс	9-й класс
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

что обучаемый выполняет лишь отдельные операции, причем последовательность их хаотична, действие в целом плохо осознано. Второй уровень (средний) характеризуется тем, что учащийся выполняет все операции (действия), из которых складывается действие (деятельность) в целом, но последовательность их выполнения недостаточно продумана, действие выполняет-

ся недостаточно осознанно. Третий уровень (высший) характеризуется тем, что обучаемый выполняет все операции, последовательность их выполнения достаточно хорошо продумана, и действие (деятельность) в целом вполне осознано» [6].

Возможно выделение уровней с учетом коэффициентов, например:

*Уровни соответствия требованиям:*

1-й — не соответствует требованиям (k — от 0 до 0,3);

2-й — низкий уровень соответствия (k — от 0,3 до 0,5);

3-й — достаточный уровень соответствия (k — от 0,5 до 0,8);

4-й — уровень, превышающий требования (k — от 0,8 до 1,0).

*Уровни сформированности исследовательских умений:*

1-й — умения не сформированы (k — от 0 до 0,3);

2-й — низкий уровень сформированности исследовательских умений (k — от 0,3 до 0,5);

3-й — достаточный уровень сформированности исследовательских умений (k — от 0,5 до 0,8);

4-й — высокий уровень сформированности исследовательских умений (k — от 0,8 до 1,0).

Однако следует учитывать, что при использовании поуровневого анализа обязательно надо определить уровни. Анализ результатов в этом случае может выглядеть в виде таблицы (табл. 3) или в виде диаграммы.

Таблица 3

**Распределение учащихся по уровням соответствия требованиям к результатам обучения по физике и уровням сформированности исследовательских умений**

Критерии	Число учащихся	Число/% учащихся, достигших данного уровня			
		I	II	III	IV
Соответствие требованиям к результату					
Сформированность исследовательских умений					

Таблица 4

**Критерии оценки научно-исследовательской работы ученика**

Эрудированность автора	Баллы
Степень знакомства с современными подходами к изучаемой проблеме	
Использование известных результатов и научных фактов в исследуемой области	
Полнота цитируемой литературы, ссылки на ученых и исследователей, занимающихся данной проблемой	
<i>Устное выступление</i>	
Степень раскрытия проблемы	
Свобода владения материалом	
Ответы на вопросы	
<i>Оценка собственных достижений автора</i>	
Степень новизны полученных результатов	
Научная и практическая значимость	
Практическая значимость работы	
Владение автором научным и специальным аппаратом в рассматриваемой области знаний	
<i>Характеристика работы</i>	
Грамотность и логичность письменного изложения материала	
Структура работы (введение, постановка задачи, решение, вывод)	

При представлении исследовательской или проектной работы на конференции школьников оценка научно-исследовательской работы школьника на конференции основывается на мнении эксперта без жестко заданных критериев. Эксперт сравнивает работы одного заседания, ранжируя их. Следовательно, по экспертным оценкам трудно отслеживать динамику и проводить мониторинг достижения планируемых результатов, особенно по внешним параметрам, необходимым администрации.

Из опыта проведения научно-практических конференций школьников можно сформулировать возможные подходы к оценке, позволяющие унифицировать деятельность экспертов, снизить разброс в оценке и до некоторой степени предсказать учителю то, какое место может занять его ученик (табл. 4).

Такая система баллов, дополненная текстовой рецензией, достаточно объективно характеризует рабо-

ту ученика. Даже если в разных районах г. Новосибирска баллы различны, приблизительно одинаковые критерии делают возможным проведение сравнительного анализа.

К сожалению, несмотря на значительное количество конференций для школьников, постоянно выделяются типичные недостатки ученических работ:

1. Слабая работа с литературой, нет ссылок.
2. Нет постановки проблемы и определения задач исследования.
3. Реферативные работы.
4. Нет обозначения собственных наработок в дополнение к существующим исследованиям (что изменил, дополнил, открыл).
5. Исследование проведено по одному источнику.

Сбор из года в год данных о полученных показателях по критериям, дипломах и грамотах, их анализ и сравнение является показателем существования си-

стемы мониторинга достижений учителя и учащихся и может составить основу базы результатов школы [2].

Список литературы

1. О формировании сети специализированных классов для одаренных детей по математике, физике, химии на базе общеобразовательных учреждений: приказ Минобрнауки Новосибирской области от 31 августа 2010 года № 1380. URL: <http://minobr.nso.ru> (дата обращения: 04.06.2015).

2. Величко А. Н., Шилкина И. Г. Методические рекомендации по обеспечению внеурочной деятельности при переходе на ФГОС ОО (на примере специализированных классов естественнонаучного направления, физика): учебно-методическое пособие. Новосибирск: Изд-во НИПКУПРО, 2013.

3. Величко А. Н. Научно-практические конференции школьников и исследовательская деятельность учащихся по физике // Сибирский учитель. 2009. № 6. С. 32–37.

4. Величко А. Н., Година Н. З. Формирование экспериментальных умений при обучении физике // Сибирский учитель. 2014. № 2. С. 82–87.

5. Котляров В. А. Организация исследовательской деятельности учащихся при изучении физики в основной школе: дисс. ... канд. пед. наук. Новосибирск, 2004.

6. Усова А. В., Завьялов В. В. Самостоятельная работа учащихся в процессе изучения физики: методическое пособие. М.: Высшая школа, 1984. ▲

## НОВОСТИ

Финал олимпиады для школьников 8-11-х классов «Информационные технологии», организованной Национальным исследовательским ядерным университетом МИФИ, состоится 13 июня 2015 года в Москве.

Олимпиада для учеников российских школ в возрасте от 13 до 18 лет включительно проводится девятый год подряд. Ее цель — выявление и поддержка талантливой молодежи и популяризация образования в сфере информационных и коммуникационных технологий, а также привлечение молодых людей к активному участию в национальных и международных ИТ-проектах.

В отборочном туре, который прошел в дистанционном формате в виде теста, принимали участие 1418 школьников со всей России. Участникам было предложено за час ответить на 50 вопросов по темам «Информационные технологии» и «Сетевое администрирование». В финал вышли 30 человек, которые приедут 13 июня на очный тур Олимпиады.

В число финалистов вошли школьники из 17 городов России, в основном, из Москвы, Санкт-Петербурга и Тверской области, хотя среди них есть и жители небольших и отдаленных городов.

Судить финал будут восемь экспертов в области информационных технологий, а также преподаватели курсов сетевой академии Cisco. Финалистам предстоит выполнить, в основном, практические задания, тематика которых была разработана на базе курса программы Сетевой академии Cisco «Основы ИТ: аппаратное и программное обеспечение ПК».

«Сначала участникам будет предложено собрать разобранный на запчасти компьютер, установить на него операционную систему и все драйверы, установить свою локальную сеть. Эта часть олимпиады самая зрелищная, потому что ребята с отвертками собирают разобранные компьютеры из запчастей, предварительно положенных им на столы, — рассказывает заместитель директора заочной школы МИФИ Андрей Владимирович Вильчинский. — После этого школьникам выдадут ноутбуки, и с помощью сетевого оборудования они должны будут присоединиться к серверам, настроить видео-конференцию, связаться по сети, в которую заранее внедрены сетевые ошибки, с сетевым принтером, распечатать на нем контрольную страницу, а также дозвониться до общего ip-телефона, который стоит на столе у жюри. Кто первый устранит все ошибки, обойдет все хитрости, которые члены жюри внедрились в сеть, тот наглядно, на глазах у всех позвонит на ip-телефон. Член жюри снимет трубку и скажет: "Алло, а вот и наш победитель". Это всегда получается очень зрелищно. Победа в олимпиаде позволит ребятам намного раньше своих сверстников войти в производство. Победителей мы будем обучать сетевому администрированию по взрослой программе, сначала дистанционно, потом очно в партнерских организациях компании Cisco, которые присутствуют в их городах. Они будут получать не академические знания, а очень сильные практические знания, которые соответствуют реальным запросам рынка труда. В случае успешного прохождения курса победители олимпиады получат сертификат международного уровня, смогут пройти стажировку в солидной компании и в дальнейшем успешно работать в области сетевого администрирования».

Источник: [http://ria.ru/abitura\\_rus/20150602/1067737437.html#ixzz3bzgJMLhy](http://ria.ru/abitura_rus/20150602/1067737437.html#ixzz3bzgJMLhy)