

Рекомендации по результатам изучения уровня обученности учащихся по учебному предмету «Физика»

Материалы подготовлены на основе результатов мониторингового исследования, проведенного Национальным институтом образования в соответствии с приказом Министра образования Республики Беларусь от 06.09.2013 № 692 «Об организации изучения качества образования в учреждениях общего среднего образования в 2013/2014 учебном году».

Изучение уровня обученности учащихся VIII, X классов по физике проводилось в учреждениях общего среднего образования видов «базовая школа», «средняя школа», «гимназия», «лицей» (далее – учреждения образования). Учреждения образования и классы¹ для проведения мониторинга определялись Национальным институтом образования методом случайного отбора.

Учащимся были предложены контрольные работы, аналогичные по содержанию тем, которые использовались при проведении республиканского мониторинга уровня обученности по учебному предмету «Физика» в 2012/2013 учебном году. Контрольные работы состояли из пяти разноуровневых заданий, составленных в соответствии с требованиями учебной программы по учебному предмету.

На высоком, достаточном и среднем уровнях (отметки «5–10 баллов») с контрольной работой справились 54% учащихся VIII класса и 44% учащихся X класса. Данные показатели выше, чем в 2012/2013 учебном году: в VIII классе – на 12%, в X классе – на 13%. Более успешное выполнение контрольной работы в 2013/2014 учебном году, возможно, обусловлено участием в исследовании учащихся гимназий и лицеев².

Результаты анализа работ учащихся позволяют констатировать следующее.

При выполнении контрольных работ учащиеся VIII и X классов допустили в основном те же ошибки, что и в прошлом учебном году. Ошибки и затруднения учащихся связаны с незнанием, непониманием учебного материала и неумением применять знания при решении задач.

В частности, ошибки и затруднения учащихся **VIII класса** при решении предложенных задач были обусловлены непониманием свойств электрических зарядов, незнанием формул ($Q = mc(t_2 - t_1)$; $Q = mL$; $Q = \lambda m$ и др.), неумением выразить из них физические величины (например, m , L), недостаточным владением физической терминологией. Восьмиклассники заменяли физические термины (например, «конвекция», «теплопроводность») словами, употребляемыми в быту («тепло», «холод»). По этой причине объяснения тепловых процессов в ряде случаев были примитивными, малограмотными.

Учащиеся VIII класса испытывают затруднения при чтении графиков тепловых процессов (в контрольной работе были предложены графики

¹ До 2013 года классы для проведения мониторинга определялись администрацией учреждения образования.

² В 2012/2013 учебном году в выборке были представлены учащиеся учреждений общего среднего образования вида «средняя школа».

охлаждения (нагрева) вещества, плавления (кристаллизации) вещества). Непонимание учащимися физического понятия «внутренняя энергия» обусловило их ошибки при объяснении причин изменения внутренней энергии вещества в различных тепловых процессах.

Многие восьмиклассники не знают символьные обозначения физических величин (вместо L пишут Q , вместо $\lambda - L$ и др.). Не все учащиеся умеют анализировать условие задачи (определять, какие физические процессы описаны в условии, какие физические величины характеризуют эти процессы, какими законами они описываются и т.д.). Как следствие, в решение задачи учащиеся записывали набор формул, не всегда имевших отношение к ее содержанию. В качественных задачах большинство учащихся VIII класса записывали ответ, пропуская рассуждения, которые привели к ответу (т.е. объяснение хода решения задачи отсутствовало).

Как и в 2012/2013 учебном году, учащиеся VIII класса допустили много ошибок при переводе единиц физических величин в систему СИ и в математических вычислениях.

Большинство учащихся **X класса** успешно выполнили задание, в котором требовалось различить графики изопроцессов в идеальном газе (изотермическое сжатие и изобарное расширение).

Только половина учащихся справилась с заданием, в котором требовалось определить среднюю кинетическую энергию хаотического движения молекул. Десятиклассники не знали формулы средней кинетической энергии движения молекул, заменяли постоянную Больцмана универсальной газовой постоянной, вместо числового коэффициента $3/2$ писали $2/3$.

Не все десятиклассники понимают смысл понятий «относительная влажность воздуха», «абсолютная влажность воздуха», «точка росы». Многие учащиеся неправильно написали формулу для определения относительной влажности воздуха.

Почти все учащиеся X класса, приступившие к решению задачи, в которой требовалось определить давление в пузырьке воздуха на дне водоема, вместо формулы давления столба жидкости $p = \rho gh$ записывали формулу высоты поднятия жидкости в капилляре. Те же, кто смог правильно записать все необходимые формулы (в том числе и закон Бойля – Мариотта), не справились с решением системы уравнений.

При выполнении задания пятого уровня десятиклассники невнимательно проанализировали условие задачи и не учли, что речь идет об изохорном процессе, а значит, $V = \text{const} \Rightarrow \Delta V = 0 \Rightarrow A = 0$. Как следствие, учащиеся неправильно записали первое начало термодинамики для изохорного процесса. Вместо изменения внутренней энергии учащиеся записывали внутреннюю энергию. Некоторые десятиклассники в произвольном порядке записали все известные им уравнения из термодинамики, а далее не знали, что с ними делать.

При выполнении контрольной работы учащиеся X класса допустили много ошибок в математических вычислениях (особенно трудными оказались решение системы уравнений, действия со степенями), испытывали затруднения

при переводе единиц физических величин в СИ, а также при работе с таблицами физических величин. Как и в работах восьмиклассников, у учащихся X класса отсутствовали пояснения к решению задач.

В ходе мониторингового исследования установлено, что существенных различий в результатах выполнения контрольной работы по физике учащимися, посещающими и не посещающими дополнительные занятия по учебному предмету (факультативные, стимулирующие, поддерживающие занятия, а также занятия в рамках платных образовательных услуг), нет. Вместе с тем это не позволяет сделать однозначный вывод об эффективности различных видов дополнительных занятий по физике, так как неизвестно, каким был бы результат выполнения контрольной работы, если бы 52% учащихся VIII класса и 40% учащихся X класса не посещали бы дополнительные занятия.

С целью изучения факторов, обуславливающих результаты учебной деятельности учащихся по физике, проводились беседы, анкетирование учащихся и педагогов, в ходе которых респонденты отметили ряд аспектов, по их мнению, негативно влияющих на результаты обучения физике. В частности:

1) завышенный объем учебной информации практически во всех учебных пособиях для учащихся (кроме учебника для VIII класса) при существующем количестве часов на изучение учебного предмета (это отметили 83% педагогов);

2) учебный материал в учебных пособиях изложен научным, но не всегда доступным для учащихся языком (это отметили 39% педагогов). Из анкет учащихся следует, что «им не всегда доступен язык изложения учебного материала в учебном пособии» (45% учащихся VIII класса и 64% учащихся X класса). Это является одной из причин того, что 74% восьмиклассников и 83% десятиклассников *не всегда* могут самостоятельно изучить пропущенный учебный материал по учебному пособию;

3) недостаточная сформированность у учащихся общеучебных умений и навыков:

- самостоятельно работать с учебным пособием и дополнительной учебной литературой (это отметили 32% педагогов);

- анализировать свою учебную деятельность, контролировать ее результаты (31%);

23% педагогов указали на недостаточную читательскую грамотность учащихся;

4) невысокая эффективность дополнительных занятий по учебному предмету, обусловленная тем, что факультативные, стимулирующие, поддерживающие занятия проводятся обычно на 7–9-х уроках.

Анализ результатов анкетирования педагогов и учащихся позволил также сделать **следующие выводы.**

Эффективному обучению физике препятствуют несовершенные технологии обучения, используемые педагогами. Традиционное преподавание (в отличие от некоторых современных технологий обучения) не нацелено на работу с теми учащимися, которые пропустили учебные занятия и «отстали» в освоении учебного предмета (на это у учителя нет времени на уроке). Как следствие, пробелы в знаниях учащихся накапливаются. Именно «пробелы в

знаниях» назвали основной причиной затруднений при изучении физики 11% восьмиклассников и 14% десятиклассников. Изучить учебный материал самостоятельно по учебному пособию, как отмечалось выше, большинство учащихся не могут.

Важным ресурсом повышения эффективности обучения физике является организация на учебных занятиях активной учебно-познавательной деятельности, в которую включаются все учащиеся класса. Судя по результатам анкетирования учащихся, на учебных занятиях по физике они *только иногда* выполняют предлагаемые учителем задания (40% учащихся VIII класса и 38% учащихся X класса), внимательно слушают ответы одноклассников (47% учащихся VIII класса и 42% учащихся X класса), внимательно слушают объяснение учителя (17% учащихся VIII класса и 5% учащихся X класса). Около 40% опрошенных восьмиклассников и десятиклассников *иногда* на уроках физики занимаются другим делом или просто думают о своем; почти 60% учащихся VIII и X классов с нетерпением ждут конца урока.

Приемы формирования мотивации к изучению физики подсказывают сами учащиеся. Отвечая на вопрос анкеты «Если бы Вы были учителем физики, то, что бы Вы делали не так, как Ваш учитель?», учащиеся написали (здесь и далее сохранены авторские орфография, пунктуация и стилистика): *«подходила бы к изучению темы более творчески, вовлекая в работу всех учеников»; «объясняла бы материал в лучшей форме для восприятия, нежели написано в учебном пособии»; «решал бы задачи такие, где решение пойдет другим путем, хоть задача будет такого же типа»; «уделял бы больше внимания практике»; «показывала бы больше фильмов, связанных с физикой»; «проводила бы больше экспериментов»* и др. В то же время большинство учащихся ответили: *«Я бы делал все, как мой учитель»*. Некоторые учащиеся отвечали более конкретно, делая акцент на том, что им больше нравится в работе учителя: *«объяснял бы так же доступно, понятно, с интересными примерами, четко и подробно»; «давал бы такой же, очень хороший конспект»; «так же любил бы детей»; «обязательно проверял бы качество выполнения домашнего задания»; «относился бы так же строго, но с пониманием»* и др.

Качество обучения учебному предмету зависит также от систематичности и самостоятельности выполнения учащимися домашних заданий. По результатам анкетирования половина опрошенных восьмиклассников и десятиклассников *не всегда самостоятельно* выполняет домашние задания по физике, объясняя это сложностью заданий, возможностью списать решения в решебниках, у одноклассников, на интернет-сайтах. Некоторые учащиеся отметили, что не видят смысла в качественном выполнении домашних заданий, так как учитель проверяет их наличие, а не содержание.

Для совершенствования преподавания учебного предмета «Физика» ***педагогам рекомендуется*** проанализировать вышеизложенную информацию о результатах изучения уровня обученности учащихся по учебному предмету; при организации процесса обучения физике учитывать выявленные в ходе мониторинга затруднения учащихся и факторы, влияющие на результаты их учебной деятельности. В частности, представляется целесообразным:

1. Для обеспечения осознанного усвоения учащимися учебного материала по физике:

- четко структурировать изучаемый материал, выделять ведущие идеи и положения, существенные признаки изучаемых объектов, явлений, процессов, обязательные для усвоения учащимися;

- доступно объяснять учащимся вновь вводимые физические термины, понятия, законы; теоретические положения подкреплять практическими примерами;

- целенаправленно реализовывать внутрипредметные и межпредметные связи при изучении учебного материала, его повторении, обобщении и систематизации.

2. Особое внимание уделить формированию и совершенствованию умений учащихся:

- обозначать физические величины;

- переводить единицы физических величин в СИ;

- использовать физическую терминологию при объяснении изучаемых явлений и процессов;

- анализировать условие задачи, устанавливать связь между физическими величинами, данными в условии задачи, и теми, которые требуется найти; определять логику решения задачи; записывать формулы для решения задачи в соответствии с логикой ее решения.

3. На учебных занятиях стремиться включить всех учащихся класса в активную учебно-познавательную деятельность посредством:

- использования разноуровневых заданий, проблемных заданий, связанных с личным опытом учащихся;

- сочетания индивидуальных и групповых форм работы;

- организации рефлексии результатов учебной деятельности учащихся.

4. Использовать при подготовке и проведении учебных занятий учебно-методическую литературу, рекомендованную Министерством образования Республики Беларусь (дидактические сценарии уроков, контрольно-измерительные материалы, сборники задач, учебно-методические пособия для педагогов и т.д.).

5. В процессе преподавания физики использовать технологии обучения (элементы технологий обучения), в том числе компьютерные, которые позволяют осуществлять систематическую объективную диагностику учебных достижений учащихся с целью выявления затруднений при изучении физики, пробелов в знаниях и умениях учащихся, а также своевременную коррекцию знаний и умений.

Использовать поддерживающие занятия по учебному предмету для коррекции знаний и умений учащихся, в первую очередь тех, кто усваивает содержание образования на низком и удовлетворительном уровнях, кто пропустил учебные занятия по различным причинам.

6. Средствами учебного предмета формировать у учащихся естественнонаучную, математическую и читательскую грамотность, умение самостоятельно учиться (самостоятельно работать с учебным пособием, дополнительными источниками информации по учебному предмету);

рационально организовывать свой учебный труд; анализировать и контролировать результаты своей учебной деятельности).

7. При определении темы для самообразования руководствоваться результатами самооценки профессиональных затруднений и анализа затруднений учащихся при изучении учебного предмета.

8. Активнее использовать научно-методический журнал «Фізика» для обмена опытом, обсуждения актуальных вопросов методики преподавания учебного предмета.

*Материалы подготовлены специалистами
управления мониторинга качества образования
Национального института образования*