

2

Знакомьтесь: открытые задачи

Мир стремительно меняется. Образование стремительно отстаёт.

Компьютеры и другие технические новинки в школьном классе положение не исправят. Менять нужно содержание образования. Как?

Здесь мы остановимся на одном аспекте: на переходе образования от закрытых задач к открытым...

Два случая из практики Анатолия Гина

Районная олимпиада по физике. 30 «головастиков» — победителей школьных олимпиад — приготовились «к бою». Задачи получены, время пошло... Минут через 20 подхожу к одному явно озабоченному мальчику — что случилось?

— Да вот, задача вроде решается, но никак не пойму, куда включить эту цифру?

Читаю условие⁵:

В 1785 году французский воздухоплаватель Шарль выбросил с поднимающегося вверх со скоростью 1 м/с воздушного шара камень.

Сколько времени будет лететь камень до земли, если он выброшен с высоты 300 м? Сопротивлением воздуха пренебречь.

Задача простая, практически стандартная, но мальчика поставила в тупик цифра «1785». Он привык, что в условии дано всё, что нужно, и ничего лишнего...

А вот передо мной 16 учителей физики. Даю «хитрую» задачку:

На сколько изменится уровень воды в ванне, если в неё попадёт кирпич?

Первая реакция — замешательство: а какая ванна? Кирпич какой? Говорю:

— Возьмите примерные стандартные размеры.

После этого задача решается практически всеми быстро и уверенно: вода вытесняется в объёме кирпича — что тут решать?

Спрашиваю:

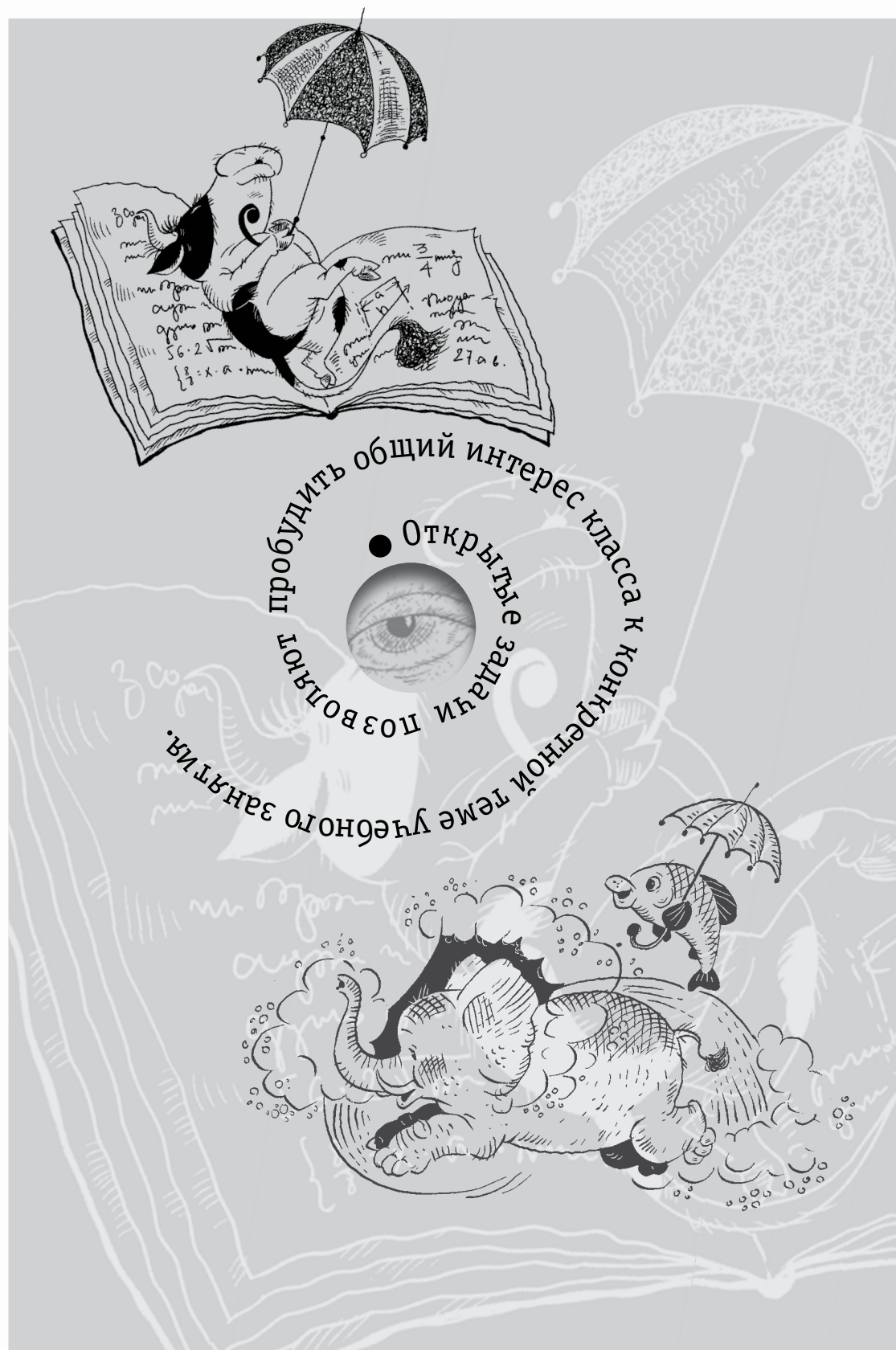
— А вы хорошо подумали?

Тут же с места следует светлая мысль:

— А если ванна до краёв полная? Тогда уровень воды не изменится, просто часть воды выплеснется!

— Замечательно. Это всё?

⁵ Условие цитирую по памяти.



6

Открытые задачи в школе

Как заинтересовать, или Очередной случай из педагогической практики А. Гина

Я размышлял, как проведу урок на тему «Электростатическая индукция». Живо представлял себе класс. Вот сидят 30 подростков разного пола. Петя думает о Маше. Маша думает о Саше. Сергей наверняка хочет только одного — чтобы его не спросили. А кто из них думает об электростатической индукции? Никто! А кто меня о ней спрашивал? Никто! Вот войду я в класс и напишу тему на доске. Кого она вдохновит? Никого...

И стало мне грустно, и стал я думать, есть ли выход из этого положения. Как зажечь ребят? И что я сам знаю интересного про эту самую индукцию? И кое-что придумал...

— Ребята! Я расскажу вам историю из жизни. Этот случай был описан в газете и произошёл недалеко от нашего города. Представьте себе довольно высокий холм, на котором пасётся корова. Погода дождливая, над холмом тучи, молнии, гром. И вдруг после очередного удара молнии корова упала замертво. Попробуйте найти причину смерти коровы — что случилось?

Посоветовавшись, дети генерируют гипотезы:

молния попала в корову;

молния попала в лужу рядом с коровой, и электрический ток убил её;

корова умерла от страха;

корова поскользнулась и упала;

умерла от старости, а молния — просто совпадение;

молния ударила в дерево, дерево упало и придавило корову...

Первые 7—8 гипотез родились быстро, ещё 2—3 ученики выдали с трудом.

Перебиваю их:

— Должен вам сообщить, что никто не назвал правильную причину смерти животного.

На лицах удивление — что же произошло на самом деле? Теперь Петя, Маша и Саша, а также все остальные думают об одном: как смерть коровы связана с молнией?

Объявляю тему урока: «Электростатическая индукция».

— Сейчас я за 10 минут объясню вам суть этого явления. Тот из вас, кто первым догадается, как оно связано с нашей задачей, будет большой молодец! Начали...

Теперь внимание класса приковано ко мне...



Противоречие массового обучения

Каждый ребёнок, ученик, приходящий в класс, думает о чём-то своём. У каждого на данный момент есть свой интерес, свой вопрос. Но мы, педагоги, в традиционной манере классно-урочного обучения с этим не очень-то считаемся. Да, мы по-разному пытаемся «настроить» учеников в начале урока, используя устный опрос, или анализ домашнего задания, или что-либо подобное из арсенала педагогических приёмов. Но этого явно мало для активного участия учеников в уроке. Для этого есть только один верный путь — пробудить интерес.

Открытая задача, становясь элементом обучающего процесса, служит инструментом разрешения фундаментального противоречия массового обучения: с одной стороны, каждый ученик приходит на урок со своим интересом; с другой — для эффективного усвоения знаний весь ученический коллектив должен иметь общий интерес по конкретной тематике учебного занятия.

Когда открытые задачи особенно хорошо использовать?

Если учитель, работающий традиционно, порешает в течение года хотя бы 5—6 открытых задач по тематике своего предмета, это уже будет полезно. Ведь дети увидят и почувствуют другой способ получения знаний, у них останется «вкус» творческой работы на уроке.

Открытые задачи хороши:

- для введения в новую тему;
- как способ связать одну учебную тему с другой, один учебный предмет с другим, показать взаимосвязь явлений в природе.

Вот пример задачи, объединяющей тематику биологии, физиологии, истории.

Таинственная сила ²⁷

С давних пор учёные искали ответ на вопрос, какая сила превращает одну субстанцию в другую: молоко — в сыр, ячменный сок — в пиво, виноградный сок — в вино и тесто — в хлеб. В середине XVIII века французский учёный Реомюр пришёл к идее, что поиски таинственной преобразующей силы следует вести в тех местах, где её проявление наиболее очевидно, — при усвоении пищи в организме. В то время господствовала точка зрения, что пища в желудке размельчается только механически. Потом уже мелкие частички пищи просто перемешиваются с желудочным соком. В этом-то и начал сомневаться Реомюр. И он решил доказать, что кроме механической в желудке действует ещё какая-то сила, обрабатывающая пищу.

Какие опыты нужно поставить, чтобы доказать, что желудок обрабатывает пищу не только механически?

- как интрига, когда открытая задача даётся в конце урока, с тем чтобы с неё начать новую тему. Например, по вашему плану на следующем уро-

²⁷ Автор задачи Ирина Андржеевская, специалист по ТРИЗ.



ке химии дети будут изучать свойства кислот. Тогда перед уроком вы дадите им такое домашнее задание:

Нарушение закона Архимеда?

По закону Архимеда любое не находящееся в равновесии тело в жидкости либо всплывает, либо тонет, иного не дано. Однако есть такая жидкость, что, если опустить в неё обыкновенное куриное яйцо, произойдёт удивительная вещь: яйцо будет периодически всплывать и тонуть.

В чём тут дело и что это за жидкость?

А если вы ещё продемонстрируете это чудесное явление, то интерес будет запредельным. На следующем уроке объясните детям, почему яйцо ведёт себя так в слабом растворе соляной кислоты. Важно и то, что эта задача даст вам возможность органично повторить закон Архимеда, протянуть мостик между физикой и химией.

- как домашнее задание для углубления в материал и проверки понимания.

Молния: факторы риска

Не так уж редко бывает, что молния попадает в человека. Одни люди при этом погибают, другие — выживают.

Какие факторы делают попадание молнии более опасным и какие менее опасным для жизни человека?

В каком случае вероятность выжить выше: когда одежда мокрая или когда сухая?

Эта задача может быть дана на уроке физики после темы «Электрические разряды» или на уроке по основам безопасности. Те, кто действительно понял тему, смогут рассуждать правильно.

- как творческое домашнее задание, обобщающее уже известный материал или дающее какой-то новый взгляд на него.

Чужая среда

Некоторые птицы — отличные ныряльщики, а некоторые рыбы, наоборот, выпрыгивают в воздух.

Найдите как можно больше примеров, когда животные на время покидают обычную среду обитания.

Проанализируйте причины, по которым это может происходить.

Придумайте фантастическое животное, которое живёт в разных средах.

Эта задача предполагает поиск дополнительной информации. Её можно положить в основу небольшого научного исследования школьников.

При подготовке старших школьников к олимпиадам мы выработали правило «70—20—10». Правило приблизительное, но от этого не менее важное. Примерно 70% задач мы подбираем таким образом, чтобы они были явно посильны учащимся для отработки решательных навыков и формирования уверенности в своих силах. Примерно 20% задач даётся на грани воз-