

Юдовина Татьяна Марковна

КОМПЬЮТЕР ДЛЯ КАЖДОГО УЧЕНИКА: РЕВОЛЮЦИЯ В ОБРАЗОВАНИИ ИЛИ ДОРОГАЯ ИГРУШКА?

Данная заметка – это попытка подытожить результаты введения в нашей школе программы «один к одному» (“one-to-one”), то есть индивидуальный компьютер для каждого ученика. В нашей школе, частной школе Хокен (Hawken School), которая находится в пригороде Кливленда, штат Огайо, программу «один к одному» ввели четыре года назад в шестом классе, и каждый год к ней добавляли один класс. В этом году тогдашний шестой класс вместе со своими компьютерами добрался, наконец, до меня и моей геометрии. Мой опыт, таким образом, основан всего на одном учебном годе преподавания, и мои выводы, я уверена, будут еще много раз меняться.

В нашей школе используются планшетные компьютеры, которые значительно дороже обычных ноутбуков. Пытаясь оценить эффективность программы «один к одному», я вижу два отдельных вопроса: насколько ценен компьютер для каждого и насколько необходимо, чтобы это был именно планшетный компьютер.

Наверно, никого не нужно убеждать, что индивидуальный компьютер для каждого ученика полезен и позволяет разнообразить и обогащать занятия математикой. От том, что компьютер раскрывает возможности исследовательских задач, было уже много написано, и я вряд ли смогу добавить что-то новое. Вопрос в том, производит ли наличие компьютера качественные изменения, за которые стоит платить столь большие деньги?

Вот один пример задачи, сильно выигрывающей от применения компьютера. Эту задачу я часто использую на первом занятии, и она позаимствована из учебника по геометрии Гарольда Джейкобса.

Задача 1. Серфер и Наблюдатель

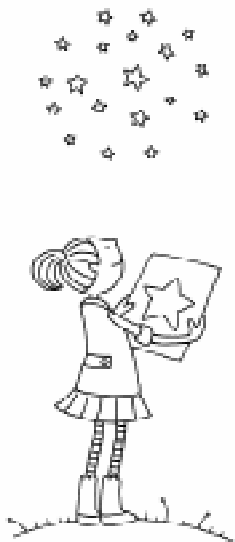
На необитаемый остров, имеющий форму правильного треугольника, каждая сторона которого представляет собой пляж, пригодный для серфинга, попали двое. Один из них, Серфер, смастерил себе доску из обломков корабля и хочет построить хижину так, чтобы суммарное расстояние до всех трех пляжей было минимально. Второй, Наблюдатель, не любит серфинга, он проводит все дни на мысах (вершинах треугольника) в ожидании спасительного корабля. Он хочет построить хижину так, чтобы суммарное расстояние до вершин было минимальным. Где каждому из них нужно построить хижину?



При решении этой задачи мои ученики используют программу Geogebra (тут подойдет любая программа динамической геометрии). Решение сначала находится опытным путем, а затем класс сообща пытается найти объяснение неожиданному ответу.

Эту задачу намного интереснее решать на компьютере, чем на бумаге. На бумаге измерения менее точны, и ответ находится совсем не сразу. К тому же, компьютер позволяет с легкостью исследовать дополнительные вопросы, например, что будет, если треугольник не равносторонний?

Однако, подобные задачи можно осуществить и в компьютерном классе, и индивидуальный компьютер вроде бы не является необходимостью. А что если ученик не закончил свою исследовательскую работу и хочет закончить ее дома или на следующем уроке? Вот здесь, мне кажется, и лежит главное качественное различие между просто наличием компьютеров в школе и программой «один к одному». Если у каждого ученика есть компьютер, открываются новые возможности для того, что в американской педагогике называют дифференциацией (differentiation). В течение года я даю своим ученикам множество содержательных задач. В геометрии большая часть исследовательских задач при использовании компьютера становятся более интересными, и сам процесс исследования, даже если и не приводит к правильному ответу, часто провоцирует новые интересные вопросы. Роль таких задач – познакомить учеников с настоящим исследовательским процессом. Мне всегда казалось неестественным накладывать на подобные задачи строгие временные рамки, ведь скорость не является главным достоинством математика. Наличие компьютеров позволяет мне выделять часть урока на независимую работу, когда ученики работают над своими задачами. Некоторые работают над одной и той же, некоторые совещаются друг с другом, в то время как учитель «кружит» по классу и помогает или задает воп-



росы. Главным тут является то, что каждый работает в своем темпе и выбирает задачи доступного уровня. Некоторые задачи не требуют компьютера, но важно то, что компьютер, дома ли, в классе ли, всегда доступен как один из инструментов. Вот еще один пример такой многоступенчатой задачи.

Задача 2

Нарисуйте пятиконечную звезду (пентаграмму).

Найдите сумму углов звезды.

Дополнительные вопросы:

1) Какова сумма углов шестиконечной звезды, семиконечной звезды, n -конечной звезды?

2) Возвращаясь, к пятиконечной звезде, докажите, что ответ, полученный экспериментально, верен и в произвольном случае.

Если дать ученикам возможность возвращаться к задаче многократно и поощрять постановку новых вопросов, у них по отношению к задаче начинает проявляться чувство собственности и ответственности за ее решение. В моем классе возникло много интересных обсуждений того, что же такое семиконечная звезда; мы обнаружили, как минимум, две возможных разновидности, а также нашли пять совершенно разных доказательств для случая пятиконечной звезды. Отмечу в скобках, что задача про звезду возникла совершенно спонтанно. Мне нужно было занять нескольких учеников, которые раньше других закончили проверочную работу, позже к ним присоединились остальные, и вопрос, наскоро нацарапанный мной на доске, вылился в исследовательское задание, к которому мы не раз потом возвращались. Наличие компьютера у каждого не только позволяет, но даже поощряет такую спонтанность в проведении урока. Позже, в течение года, я не раз замечала, как получив задачу на доказательство, некоторые тут же открывали программу Geogebra и начинали разбирать разные частные случаи. Это происходило намного чаще и эффективней, чем раньше, когда в распоряжении класса были только карандаши и бумага.

На рис. 1 – кусочек странички из работы над задачей. Картинки, созданные в программе Geogebra, легко вставляются в страницу виртуальной тетради, и работа нескольких дней может быть легко собрана на одной странице.

Так как запись математического текста, формул и диаграмм сильно облегчается планшетным компьютером, тут будет уместно перейти ко второму вопросу: есть ли существенные выгоды в использовании именно планшетного компьютера. В нашей школе используется гибридный планшетного и обычного компьютера HP EliteBook. Его можно использовать как обычный компьютер, с преимуществом полноценной клавиатуры, полезной при написании, например, сочинения по литературе, но при этом экран можно перевернуть и положить экраном вверх на клавиатуру. На экране можно писать прилагаемым пером (stylus). Таким образом, ученик может всю свою работу выполнять на компьютере. Конспекты, классная и домашняя работы могут писаться от руки или печататься, в зависимости от предмета и требований учителя. Если в задании использовалась компьютерная программа, то соответствующий файл можно вставить прямо в конспект или в домашнее задание. Для организации всего этого материала мы используем программу Микрософта OneNote, которая представля-

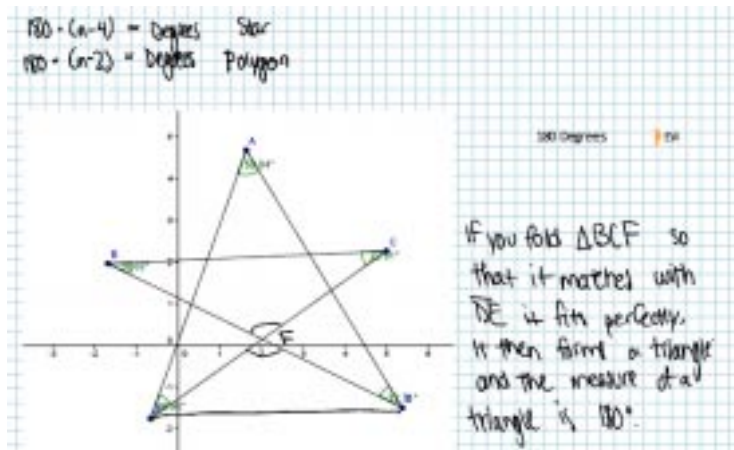


Рис. 1

ет из себя виртуальную тетрадь. Вот так выглядит страница тетради одного из моих учеников (рис. 2). Как видно на иллюстрации, часть текста напечатана, в верхнем левом углу вставлен файл, использованный при исследовании задачи о Серфере и Наблюдателе. Красные «чернила» – это мой комментарий.

Электронная тетрадь, безусловно, удобна, но мое первое впечатление было таким, что это просто «огламуренная» обычная тетрадь в клетку. После нескольких месяцев использования OneNote я заметила некоторые качественные преимущества, кроме того, что она не рвется, не теряется (при грамотно организованной компьютерной сети в школе), и домашнее задание не могло вдруг оказаться съеденной собакой или выброшено в туалет младшей сестренкой. Первое преимущество в том, что вся работа, прове-

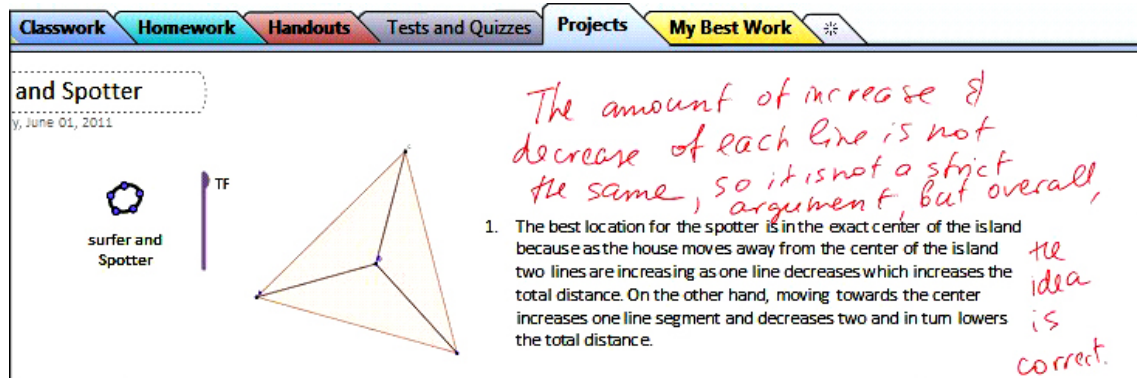


Рис. 2

денная за год, легко доступна. Это позволяет ученикам взглянуть назад, оценить пройденный путь, создать портфолио из своих лучших работ и, таким образом, разглядеть те большие идеи, которые могли затеряться в суете домашних работ и проверочных. Второе преимущество – это то, что преподаватель также имеет доступ ко всему объему работ каждого ученика. Преподаватель может «зайти» в любую тетрадь в любое время и прокомментировать любую работу. Дело тут не только в том, что не нужно носить домой сумки, заполненные тетрадями, но и в том, что тут есть доступ к мыслительному процессу ученика, намного более информативный, чем то, что можно увидеть, проверяя сданный «конечный продукт».

Кроме уже перечисленных преимуществ, существуют программы, которые позволяют при наличии у каждого ученика планшетного компьютера крайне эффективно работать в группах и демонстрировать друг другу и учителю свою работу. Одной из таких программ является DuKnow. То, что учитель пишет на своем экране (и проецирует на доску), может автоматически появляться у учеников в «тетрадах», экран каждого ученика может быть спроецирован на доску для обсуждения, и так далее. Лично я предпочитаю, чтобы ученики физически, а не виртуально выходили к доске. На мой взгляд, любая физическая активность на уроке настолько ценна, что окупает некоторую потерю времени. Так или иначе, в этом году я почти не пользовалась этой программой, и мой личный опыт здесь крайне ограничен.

Каковы же минусы введения программы «один к одному»? Я постараюсь перечислить все, что мне удалось заметить за пройденный год.

1. Зависимость от технологии. Временное отключение электричества или «висящая» сеть может полностью разрушить план урока.

2. Компьютеры часто ломаются, теряется перо и т.д. Есть небольшой, но заметный процент детей, для которых этот дополнительный источник фрустрации переполняет чашу терпения, уже и так полную, если их отношения с математикой не идиллические. Вообще, я с удивлением обнаружила, что многие из моих учеников, с пеленок приученные к компьютерам, предпочитают делать все на бумаге и поротивятся изучению новых, даже самых интуитивно понятных компьютерных программ.

3. Компьютер сильно отвлекает. И на традиционном уроке детям свойственно смотреть в окно или рисовать картинки на полях, однако мы все знаем, что в электронной почте, играх и социальных сетях есть особенный соблазн, почти наркотическая зависимость. Несмотря на то, что есть программы, блокирующие доступ к неразрешенным программам, на каждую такую программу уже нашелся хакер, и проблема, в конечном счете, сводится к тому, как вовлечь учеников в происходящее на уроке до такой степени, что они забудут посекундно заходить на Facebook.

В заключение, скажу, что в этом году мне действительно было проще вовлечь учеников в исследовательские задачи, и я намного лучше следила за индивидуальным прогрессом каждого. Мне кажется, что ученикам было, в среднем, интересней, и практически все активно участвовали в занятиях. Лучше ли, глубже ли они изучили геометрию? Об этом пока рано делать какие-либо выводы.



Наши авторы, 2012.
Our authors, 2012.

*Юдовина Татьяна Марковна,
преподаватель математики
Hawken School, Gates Mills, Ohio, USA.*