

«Новая биология» и ее образовательные результаты

Чудинова Е.В.*,
ФГБНУ «ПИ РАО», Москва, Россия,
Chudinova_e@mail.ru

Приводятся данные исследования эффективности экспериментального учебного курса биологии для основной школы, построенного на принципах теории учебной деятельности Д.Б. Эльконина—В.В. Давыдова, в сравнении с традиционными курсами биологии для основной школы. Обследованы 395 учащихся 5, 6 и 9 классов. На основании полученных результатов делается вывод о том, что для более успешного достижения учениками основной школы не только предметных, но и так называемых метапредметных образовательных результатов, таких как читательская грамотность, умение работать со знаками, символами, моделями и пр., требуемых современным государственным образовательным стандартом России (ФГОС), необходимо такое изменение содержания образования, при котором предметом изучения становится целостная система ключевых понятий, заданная не как способ описания объекта, а как основание его преобразования учениками. Обучение, построенное таким образом, также позволяет компенсировать в основной школе недоразвитие читательской грамотности у отдельных учеников с низким уровнем читательских компетенций, хотя такая задержка в развитии читательских умений, тем не менее, не дает этой группе учеников достаточно успешно освоить предметные понятия основной школы.

Ключевые слова: содержание образования, метапредметные образовательные результаты, читательская грамотность.

Во введенном в 2010 году и многократно дополненном в последующие годы Федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования (далее — Стандарт) были зафиксированы требования к результатам освоения основной образовательной программы. Это стало одной из самых существенных и перспектив-

ных инноваций нового Стандарта. Так, заместитель президента РАО В.С. Басюк пишет: «Основная заслуга новых ФГОС состоит, на мой взгляд, в том, что впервые на нормативно-правовом уровне образовательной системы цели образования и результаты выведены за пределы узконаправленных, предметных достижений и включают в себя такие важные

Для цитаты:

Чудинова Е.В. «Новая биология» и ее образовательные результаты // Психологическая наука и образование. 2019. Т. 24. № 3. С. 63—73. doi: 10.17759/pse.2019240306

* Чудинова Елена Васильевна, кандидат психологических наук, Психологический институт РАО им. Л.В. Щукиной (ФГБНУ «Психологический институт РАО»), Москва, Россия. E-mail: chudinova_e@mail.ru

для формирования личности ребенка составляющие, как метапредметные знания и навыки, так и личностные достижения» [1].

Несколько лет подряд слова «личностные, метапредметные и предметные образовательные результаты» были на слуху у педагогической общественности, многие психологи образования работали на курсах переподготовки учителей, но учительские трудности, связанные с переходом на новый Стандарт, были и остаются труднопреодолимыми. В первую очередь, это связано с отсутствием принципиально новых учебных материалов, поддерживающих заданное Стандартом направление. Во вторую очередь — с запоздалым появлением комплексных методик для оценки этих образовательных результатов. Они начали разрабатываться позднее и сначала существовали как сложные, затратные по времени психологические методики (см., например, [7; 9]). Через несколько лет в распоряжении педагогов и администрации образовательных учреждений появились более компактные способы комплексной оценки метапредметных и предметных образовательных результатов (см., например, [11; 12]). Многие (но не все) метапредметные и предметные результаты схватываются современными диагностическими работами Центров качества образования, а также ОГЭ и ЕГЭ, характер заданий которых постепенно меняется на протяжении последних лет. Однако, как и прежде, большинство педагогических инноваций не сопровождается адекватной фиксацией и проверкой результата этих инноваций. Описание результатов внедрения Стандарта часто выглядит примерно так: «В целом, работа над проектами удалась. Мы можем утверждать, что в процессе проектной и учебно-исследовательской деятельности были сформированы метапредметные результаты» [6]. Результаты диагностики при этом отсутствуют.

Именно поэтому такой значимой представляется попытка разработки и апробации нового содержания биологического образования для основной школы, включающая как создание принципиально новых учебных материалов, так и диагностику метапредметных и предметных образовательных результатов, достигнутых учениками за время обучения по новой программе.

Несколько слов о характере инновации и учебных материалах. В чем новизна «Новой биологии»? Курс НЕ строится как последовательное «прохождение» ботаники, зоологии, анатомии и физиологии человека. Изучение биологии начинается с проблематизации понимания живого, которое сложилось у детей к началу пятого или шестого года обучения в школе. Детями формулируются вопросы: «Зачем живому существу тепло?», «В чем смысл дыхания?» и т.д., на которые класс под руководством учителя начинает искать ответ, планируя и проводя эксперименты. Постепенно строится модель организма (связи функций и строения), фиксирующая результаты этих исследований. Модель проверяется и конкретизируется в чтении информационных текстов и решении специально выстроенных задач. Модель становится основанием проектирования и экспериментирования: например, проектирования аппарата «искусственная почка», несущего растение, многоклеточного живого существа и пр. Столкновение выстроенной учениками модели с новыми биологическими явлениями заставляет их ставить новые вопросы, развивать свое понимание. Так, понятие организма, выстроенное на исследованиях животных и человека, демонстрирует свою неполноту при столкновении с явлениями жизни растений, заставляя учеников обнаружить фотосинтез. И это поразительное открытие происходит в каждом классе, двигающемся по этой программе, в режиме «здесь и теперь».

Таким образом, содержание курса принципиально отличается от традиционных курсов школьной биологии (6—9 классы) тем, что «в качестве предмета усвоения с самого начала задается система понятий, воспроизводящая изучаемый объект как целостную систему в ее существенных свойствах и отношениях», а также тем, что «система понятий задается не как способ описания объекта, а как основание его преобразования» [2, с. 179].

Какими должны быть учебники, чтобы ученик хорошо усваивал учебный предмет и постепенно становился все более самостоятельным в учении? Это типичный пример неверно поставленного вопроса. Кто сказал,

что в эффективном обучении нужно использовать именно учебники, что учебник должен быть главным инструментом ученика?

На взгляд разработчиков системы Д.Б. Эльконина—В.В. Давыдова, учебник, в традиционном понимании этого слова, нужен не в первую, а в последнюю очередь. Ведь вопросы учеников еще только должны возникнуть, и ответы на них дети должны найти самостоятельно, в своей учебной деятельности. Существование учебника, как первого и основного источника знаний, подрывает возможности развития детской самостоятельности. Нужно искать такие формы поддержки учения, чтобы, с одной стороны, они предоставляли возможность организации учения, исследования, поиска, а с другой, все-таки организовывали эффективное понимание и закрепление изученного и понятого. Поэтому для курса «Новая биология» была разработана серия специальных Руководств для учеников (6 модулей), которые помогают учителю организовать обучение класса, а детям — собственное учение (см., например, [4]). Руководства, с одной стороны, похожи на рабочие тетради на печатной основе, с другой стороны, содержат информационные тексты с заданиями, которые предполагают тщательное вычитывание, понимание и осмысление прочитанного, но не дают полных ответов на заданные учениками вопросы, а являются ресурсом для собственного поиска.

Работа учителя поддерживается методическими пособиями, которые содержат не только тексты, но и видеофрагменты уроков, интерактивные тесты для самопроверки учителя, анимации возможных дискуссий на уроках, цифровые ресурсы к урокам (презентации, лаборатории, практикумы и пр.). Это совершенно новая форма пособия для педагога.

В апробации курса «Новая биология» приняли добровольное участие 42 школы России. Общественный характер проекта (разработка учебных материалов, экспериментальная работа в школах и пр. происходила без всякого дополнительного финансирования) не позволял требовать от педагогов и учеников обязательного участия в диагностике, которая проводилась дважды: «на входе» — в пятых/

шестых классах и «на выходе» — в конце 9 класса. Для контроля были взяты девятые классы, обучавшиеся у тех же учителей по традиционным программам. Это были ученики, которые заканчивали девятый класс в момент начала апробации «Новой биологии». Поэтому для окончательной обработки и анализа результатов были взяты данные только тех десяти школ, которые провели все три диагностические работы: входную, выходную и контрольную. Среди школ были гимназии, «обычные» школы, школы с углубленным изучением языка, технологии или физической культуры, городские и одна сельская, государственные и одна частная.

Специально разработанное диагностическое задание «Тополя», которое выполняли ученики «на входе» и «на выходе», представляло собой информационный текст длиной в 321 слово и серию задач к нему. Текст и задачи не должны были выглядеть чрезмерно трудными для пятиклассников, но при этом быть достаточно диагностичными как для них, так и для девятиклассников. Текст содержал также одну таблицу и одну столбчатую диаграмму. Задачи к тексту также содержали фотоизображения, схему, диаграмму, таблицу, картосхему. Содержание научно-популярного текста было биологическим, но не входило в программный материал ни по традиционной, ни по экспериментальной программе. Работа выполнялась учениками в течение 45 минут, строго индивидуально (каждый сидел за отдельной партой).

Задачи к тексту составлялись так, чтобы по результатам их выполнения можно было оценить основные метапредметные и некоторые предметные образовательные результаты, требования к которым были зафиксированы Стандартом, в частности, читательские компетенции (вычитывание и понимание текста), умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение и делать выводы; умение применять и преобразовывать знаково-символические изображения; умение понимать и использовать результаты биологических опытов, планировать эксперименты; овладение понятийным аппаратом биологии (в рамках предложенного материала) и пр. Каждый показа-

тель высчитывался на основании результатов решения учеником нескольких задач.

Для примера здесь приведен фрагмент текста и несколько задач к нему.

В XX веке на улицы городов в целях озеленения стали высаживать тополя. Тополя быстро растут, их листва задерживает пыль, они имеют тенистую крону, хорошо себя чувствуют на любых почвах. За год одно дерево средних размеров выделяет около 50 кг кислорода.

Все эти особенности делают тополь очень удобным для озеленителей деревом. Так, в Москве на юго-востоке города посажено и растет более 65 тысяч тополей. На юго-западе их 45 тысяч, на западе — 44 тысячи штук и 43 тысячи растений на севере города.

Однако, нет добра без худа. На женских растениях тополя в начале лета образуются плоды — коробочки с мелкими семенами, имеющими при основании пучок тонких шелковистых волосков, — «тополиный пух». Тополиный пух вызывает у многих людей раздражение глаз и способствует аллергии, кроме того, он пожароопасен. На мужских деревьях тоже образуются сережки — но с довольно безобидной и не очень обильной пылью. После короткого периода опыления мясистые красные мужские сережки опадают, удобряя почву.

Для борьбы с тополиным пухом и «омолаживания» деревьев применяется обрезка кроны. После обрезки тополь не цветет в течение следующего года. Сторонники обрезки считают, что соотношение массы корней и кроны меняется после обрезки, и растение лучше снабжается полезными веществами из корня...

1. Почему для озеленения городских улиц часто используют тополя? Отметьте галочкой ВСЕ правильные ответы.

Тополь:

- быстро растет
- имеет белую древесину
- поглощает много пыли
- хорошо образует тень
- идет на корм скоту

2. На картосхеме с помощью квадратов (как на диаграмме) показали примерное соотношение числа тополей в двух округах Москвы.

Дополните рисунок (рис. 1), включив данные из текста по двум другим округам.

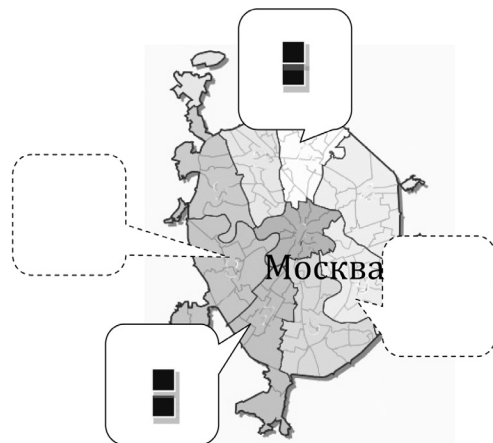


Рис. 1. К заданию 2

3. Зачем городские власти производят обрезку тополей? Отметьте галочкой верные ответы.

- чтобы увеличить размер листьев, длину побегов
- чтобы растение омолаживалось
- чтобы сделать улицы более тенистыми
- чтобы растение не цвело на следующий год

4. Какие доказательства положительного влияния обрезки на рост дерева могут привести сторонники обрезки? Запишите словами.

5. На диаграмме (рис. 2) показано количество кислорода, выделяемого за год обрезанными тополями (опыт) и необрезанными деревьями (контроль). Также она показывает количество поглощенного этими растениями углекислого газа.

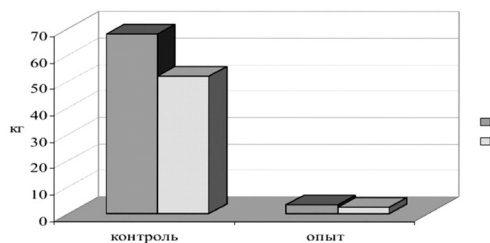


Рис. 2. К заданию 5

а) Зачем нужна контрольная группа? Ответ: _____

б) О каком жизненном процессе у растений говорят эти данные? Ответ: _____

в) Что показано на диаграмме? Отметьте утверждения, описывающие РЕЗУЛЬТАТ опыта.

тополя выделяют много углекислого газа

- обрезанные тополя поглощают меньше углекислого газа

- необрезанные тополя сильнее улучшают воздух

- растения поглощают много кислорода

- тополя до обрезки выделяют больше кислорода

- обрезка тополей обогащает воздух кислородом

г) О чем говорит сравнение контрольной и опытной группы? Отметьте ВЫВОД из опыта.

- тополя выделяют много углекислого газа

- обрезанные тополя поглощают меньше углекислого газа

- необрезанные тополя сильнее улучшают воздух

- растения поглощают много кислорода

- тополя до обрезки выделяют больше кислорода

- обрезка тополей обогащает воздух кислородом

На диаграмме 1 представлены данные по успешности 274 школьников в процентах решаемости всех заданий «на входе», в начале 5 или 6 класса (2013 год) и к концу изучения биологии, в конце 9 класса (2018 год). Для обобщения были взяты работы только тех учеников, которые писали диагностическую работу дважды, то есть это результаты одних и тех же детей в начале и в конце основной школы. Некоторые редкие ученики смогли вспомнить в конце девятого класса, что они когда-то уже выполняли эту работу, но на их результатах это сказаться не могло, так как работа с ними после первого выполнения не обсуждалась, и задания этой работы в курсе во время обучения не встречались.

Для сопоставления приведены результаты 121 девятиклассника, обучавшихся в тех же школах у тех же учителей по традиционным программам. Работа выполнялась этими учениками также в конце 9 класса, в 2014 году.

По диаграмме 1 видно, что эффективность работы учителей по новому курсу в полтора раза выше, чем по традиционным, даже несмотря на то, что учителя, работавшие по экспериментальной программе, делали это впервые, а методика преподавания радикально отличалась от той, по которой они работали раньше. Несмотря на то, что диагностическая

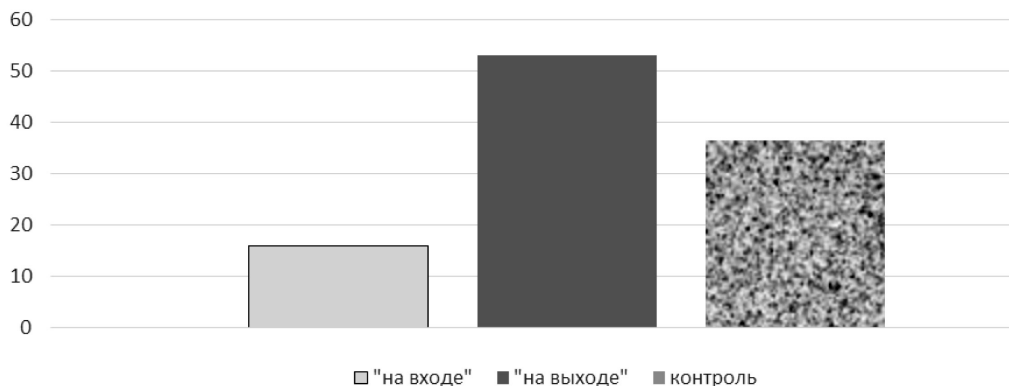


Диаграмма 1. Успешность выполнения диагностической работы «на входе» (5—6 классы) и «на выходе» (9 классы) в сравнении с контрольными 9 классами. По оси ординат — средний балл по сумме результатов всех задач диагностической работы (здесь и далее: в процентах от максимально возможного балла). Различие между средними значениями экспериментальной и контрольной групп статистически значимо с вероятностью $1 - 5 \cdot 10^{-25}$.

методика «Тополя» схватывала как метапредметные, так и предметные образовательные результаты, основной вес в эти значения вносят именно метапредметные результаты.

Анализ прироста достижений учеников по разным показателям у разных учителей показывает, что он связан как с исходным уровнем класса, так и с направленностью работы, умениями конкретного учителя.

На диаграмме 2 представлены результаты двух классов, обучавшихся у одного учителя. Классы были исходно разными по уровню (в школе при переходе из четвертого класса в пятый детей так распределили). В класс «В» попали все ученики, для которых русский язык не был родным. Хорошо видно, что, несмотря на старания учителя, уровень читательской грамотности учеников класса «В» остается очень низким, причем «западает» именно вычитывание текста, тогда как уровень понимания, оставаясь низким по сравнению с результатами класса «А», тем не менее, вырастает более чем в два раза по сравнению с исходным.

Различие в умениях учителей хорошо заметно, если сравнить прирост в результатах учеников по такому показателю, как «умение работать со знаками и символами, моделями и схемами». Дело в том, что для традиционной школьной биологии, в отличие от физи-

ки или математики, не характерно не только создание учебных моделей на уроках, но и их использование. Под «моделями» в традиционной школьной биологии понимаются обычно макеты — искусственные заменители реальных объектов («модель» сердца, скелет и т.п.). Умение не только моделировать, но организовать учебное действие моделирования осваивается учителями биологии непросто, поэтому учителя, осваивая экспериментальную программу, продвигались в этом отношении по-разному. За прогрессом учителей следовали образовательные достижения учеников. Их результаты в этом отношении заметно различаются даже в классах с одинаковым исходным уровнем детей (см. диаграмму 3).

К сожалению, не удалось проверить гипотезы о сравнительной эффективности изучения биологии с пятого и с шестого класса, потому что в группу школ, начавших обучение с шестого класса, вошли обе гимназии, и группы получились неравноценными.

Чрезвычайно интересным оказалось сопоставление прогресса разных по исходному уровню учеников. Для исследования влияния обучения по программе «Новая биология» на развитие разных по исходному уровню детей вся экспериментальная группа была разделена при обработке данных на три части:

9"А" (слева) и 9"В" (справа)

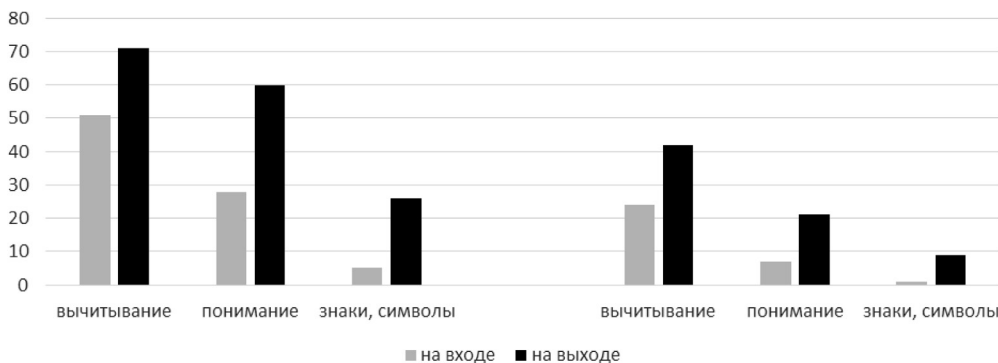


Диаграмма 2. Достижения учеников двух разных классов, обучавшихся у одного учителя (показатели: вычитывание текста, понимание текста, работа со знаками и символами, моделями и схемами). Для сравнения взяты классы с разным исходным уровнем детей

- ученики, справившиеся с работой «на входе» значительно ниже среднего (результат превышает стандартное отклонение) — ученики с низким исходным уровнем;
- ученики, справившиеся с работой «на входе» ниже среднего (в пределах стандартного отклонения) — ученики с относительно низким исходным уровнем;
- ученики, справившиеся с работой «на входе» выше среднего (в пределах стандартного отклонения) — ученики с относительно высоким исходным уровнем;

- ученики, справившиеся с работой «на входе» значительно выше среднего (результат превышает стандартное отклонение) — ученики с высоким исходным уровнем.

Затем был проанализирован прирост достижений этих групп учеников от пятого или шестого класса к девятому по их среднему баллу и дифференцированно по разным показателям.

Оказалось, что хороший прирост достижений (на 28—30% по среднему баллу) наблюдается у всех групп учеников, что означает,

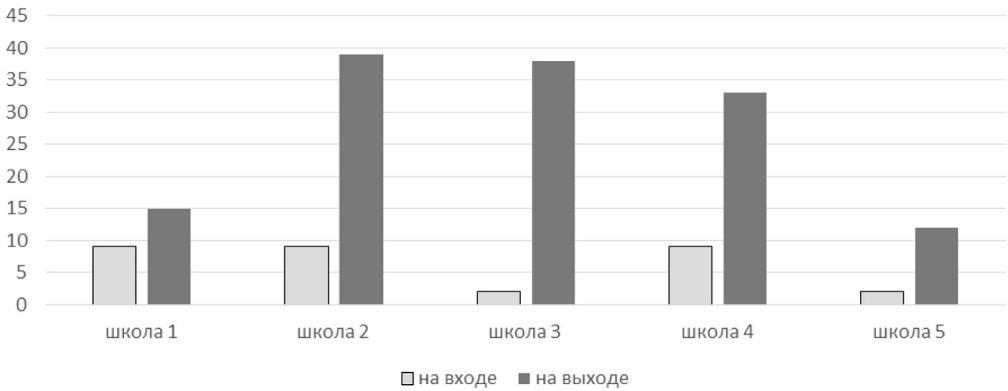


Диаграмма 3. Прирост достижений учеников в области работы со знаками, символами, моделями у разных учителей с 5/6 по 9 класс. Приведены данные по пяти классам из разных школ. По оси ординат — средний балл по показателю

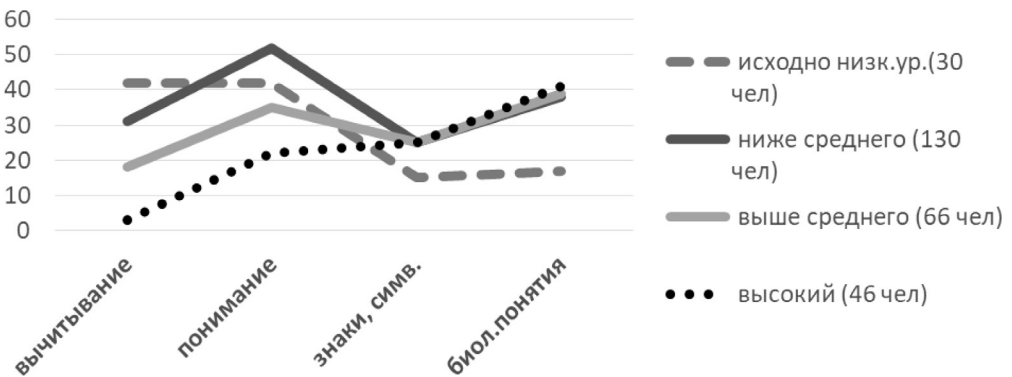


Диаграмма 4. Особенности прироста достижений разных групп учеников с 5/6 по 9 класс по отдельным показателям. По оси ординат — прирост достижений (разница между решаемостью заданий в 9 классе и в 5/6 классе)

что курс действительно эффективен для развития всех детей, а не работает только на одаренных, «отсекая» остальных, или, наоборот, поддерживает «средних», не давая развиваться хорошо подготовленным ученикам, или же «плетется в хвосте развития», помогая только отстающим.

Наиболее выразительные различия в прогрессе учеников разных групп были отмечены в области читательской грамотности. Ученики с низким исходным уровнем в 5/6 классе смогли найти в тексте информацию, данную в явном виде, менее чем в 20% случаев. Уровень интеграции и интерпретации этой информации (понимание текста) был практически нулевым. Несмотря на огромный прогресс в читательских умениях за 4—5 лет обучения в основной школе, к 9 классу эти дети все равно не достигли того уровня читательских компетенций, который уже был в 5—6 классе у детей с высоким исходным уровнем. Следует отметить, что этот прогресс в области читательской грамотности у группы детей с низким исходным уровнем зафиксирован здесь для случая, когда развитию этой компетенции уделялось специальное внимание, но, вероятно, если в курсах основной школы работа по развитию читательских умений не предусмотрена, то прогресс таких детей в области читательской грамотности в основной школе может оказаться незначительным.

Ученики со средним исходным уровнем также значительно продвинулись за годы обучения в основной школе, причем особенно выразительно — не в вычитывании, а в понимании информационного текста.

Ученики из группы с высоким исходным уровнем, которые уже в 5—6 классе бегло читали и хорошо ориентировались в тексте, почти не прибавили в умении вычитывать, но довольно существенно прибавили в понимании.

По диаграмме 4 также хорошо видно, что ученики с низким исходным уровнем заметно отстают от трех других групп в моделировании и усвоении биологических понятий. Вероятно, достижение некоторого определенного уровня читательской грамотности к концу младшего школьного возраста является необходимым условием эффективного развития понятийного мышления подростка.

Таким образом, результаты апробации курса «Новая биология» убедительно доказывают, что значительные резервы повышения эффективности предметного обучения в основной школе, причем не только в отношении предметных, но и в отношении метапредметных образовательных результатов, кроются именно в изменении предметного содержания образования.

Другой, более частный, но не менее существенный вывод состоит в том, что главным препятствием для выпускников начальной школы в освоении ключевых предметных понятий основной школы является недостаточная сформированность базовых читательских умений (вычитывания и понимания информационного текста). Даже если учебные курсы основной школы построены так, что постепенно корректируют этот образовательный результат, момент оказывается безвозвратно упущенным.

Благодарности

Автор благодарит за помощь в сборе данных для исследования учителей-апробаторов курса «Новая Биология» В.Н. Галимова, В.Е. Зайцеву, Н.П. Калинин, О.А. Красных, Т.С. Куликову, Т.К. Маслову, Д.И. Минкина, И.Л. Степанову, А.В. Тавровскую, И.Б. Ханову, Н.М. Хапугину, А.В. Хузину, О.Ю. Чухрий.

Литература

1. Альманах «Артекфорум» [Электронный ресурс] // URL: <https://tgraph.io/Lichnostnye-i-metapredmetnye-rezultaty-obucheniya-02-05> (дата обращения: 25.11.2018).
2. *Давыдов В.В.* Теория развивающего обучения. М.: ИНТОР, 1998. 544 с.
3. Диагностика учебной успешности в начальной школе. Коллективная монография / Под ред.

- П.Г. Нежнова, И.Д. Фрумина, Б.И. Хасана, Б.Д. Эльконина. М.: Открытый институт «Развивающее образование», 2009. 168 с.
4. *Зайцева В.Е., Красных О.А. и др.* Руководство по биологии. Модуль 1. 4-е изд. М.: Некоммерческое партнерство «Авторский клуб», 2018. 100 с.
5. *Нежнов П.Г.* Тесты SAM (Student Achievements Monitoring) в образовательной практике. М.:

Некоммерческое партнерство «Авторский клуб», 2018. 48 с.

6. Предметные, личностные и метапредметные результаты обучения [Электронный ресурс] // URL: <https://infourok.ru/statya-predmetnie-lichnostnie-i-metapredmetnie-rezultati-obucheniya-1115107.html> (дата обращения: 26.11.2018).

7. Оценка метапредметных компетенций выпускников начальной школы / Под ред. И.М. Улановской. М.: ГБОУ ВПО «МГППУ», 2015. 169 с.

8. Чудинова Е.В., Зайцева В.Е. Учебное моделирование и понимание текста // Культурно-историческая психология. 2014. Том 10. № 1. С. 44—52.

9. Чудинова Е.В., Зайцева В.Е., Минкин Д.И. Диагностика метапредметных образовательных результатов способом решения групповой задачи. М.: Некоммерческое партнерство «Авторский клуб», 2018. 84 с.

10. Чудинова Е.В., Львовский В.А. Учебное моделирование: место встречи и способ

присвоения // Деятельностный подход в образовании. Книга 1. Коллективная монография / Составитель В.А. Львовский. М.: Некоммерческое партнерство «Авторский клуб», 2018. 360 с.

11. Чудинова Е.В., Санина С.П. Экспресс-диагностика основных метапредметных образовательных результатов в начальной и основной школе. М.: Некоммерческое партнерство «Авторский клуб», 2016. 60 с.

12. Улановская И.М. Компьютерный пакет методик оценки метапредметных результатов начальной школы [Электронный ресурс] // Психологическая наука и образование psyedu.ru. 2014. Т. 6. № 2. С. 306—319. URL: <http://psyedu.ru/journal/2014/2/Ulanovskaya.phtml> (дата обращения: 17.12.2018).

13. Учим понимать биологию. Коллективная монография / Автор-составитель Е.В. Чудинова. М.: Некоммерческое партнерство «Авторский клуб», 2019. 216 с.

“New Biology” and Its Educational Outcomes

Chudinova E.V.*,

*Psychological Institute of the Russian Academy of Education, Moscow, Russia,
chudinova_e@mail.ru*

The paper presents data of a study on the effectiveness of an experimental school course in biology based on the principles of Davydov—Elkonin developmental learning in comparison with traditional courses. The study involved 395 students of 5th, 6th, and 9th classes. The results show that children can be more successful at achieving not only subject, but also metasubject educational outcomes like reading literacy, ability to work with signs, symbols and models etc, which are all required by the federal state education standard, if the content of education is changed in such a way that the integral system of key concepts becomes the subject matter, presented not as a means of describing an object, but rather as a basis for its transformation by students. When learning is organised that way, it provides an opportunity for primary school students with underdeveloped reading skills to compensate for the lack of reading literacy, although it will still be hard for them to master subject concepts successfully enough.

Keywords: content of education, metasubject educational outcomes, reading literacy.

Acknowledgements

The author is grateful to V.Galimov, N.Kalinina, O. Krasnykh, T. Kulikova, T. Maslova, D. Minkin, I. Stepanova, A. Tavrovskaya, I. Khanova, N. Khapugina, A. Khusina, and O. Chukhriy for their assistance in data collection.

References

1. Al'manakh «Artekforum» [Elektronnyi resurs]. URL: <https://tgraph.io/Lichnostnye-i-metapredmetnye-rezultaty-obucheniya-02-05> (Accessed: 25.11.2018).
2. Davydov V.V. Teoriya razvivayushchego obucheniya [The theory of developmental education]. Moscow: Publ. INTOR, 1998. 544 p.
3. Diagnostika uchebnoi uspešnosti v nachal'noi shkole [Diagnosis of academic success of primary school students]. Nezhnov P.G. (eds.). Moscow: Publ. Otkrytyi institut «Razvivayushchee obrazovanie», 2009, 168 p.
4. Zaitseva V.E., Krasnykh O.A. Rukovodstvo po biologii [Biology guide]. Modul' 1. 4-e izd. M: Nekommercheskoe partnerstvo «Avtorskii klub», 2018. 100 p.
5. Nezhnov P.G. Testy SAM (Student Achievements Monitoring) v obrazovatel'noi praktike [Student Achievements Monitoring tests in educational practice]. Moscow: Publ. Nekommercheskoe partnerstvo «Avtorskii klub», 2018. 48 p.
6. Predmetnye, lichnostnye i metapredmetnye rezultaty obucheniya [Elektronnyi resurs]. URL: <https://infourok.ru/statya-predmetnie-lichnostnie-i-metapredmetnie-rezultaty-obucheniya-1115107.html> (Accessed: 26.11.2018).
7. Otsenka metapredmetnykh kompetentsii vypusnikov nachal'noi shkoly [Assessment of universal competencies of primary school graduates]. Pod red. I.M.Ulanovskoi. Moscow: Publ. GBOU VPO «MGPPU», 2015. 169 p.
8. Chudinova E.V., Zaitseva V.Ye. Uchebnoe modelirovanie i ponimanie teksta [Modeling and Understanding Texts in Learning Contexts]. *Kul'turno-istoricheskaya psikhologiya* [Cultural-Historical Psychology], 2014. Vol. 10, no. 1, pp. 44—52. (In Russ., abstr. in Engl.)
9. Chudinova E.V., Zaitseva V.Ye., Minkin D.I. Diagnostika metapredmetnykh obrazovatel'nykh

For citation:

Chudinova E.V. “New Biology” and Its Educational Outcomes. *Psikhologicheskaya nauka i obrazovanie = Psychological Science and Education*, 2019. Vol. 24, no. 3, pp. 63—73 doi: 10.17759/pse.2019240306 (In Russ., abstr. in Engl.).

* Chudinova Elena Vasilyevna, PhD in Psychology, Leading Researcher, Psychological Institute of the Russian Academy of Education, Moscow, Russia. E-mail: chudinova_e@mail.ru

rezul'tatov sposobom resheniya gruppovoi zadachi [Diagnosis of universal competencies by the method of group problem solving]. Moscow: Publ. Nekommercheskoe partnerstvo «Avtorskii klub», 2018. 84 p.

10. Chudinova E.V., L'vovskii V.A. Uchebnoe modelirovanie: mesto vstrechi i sposob prisvoeniya [Learning modelling: the meeting place and the way of learning]. In L'vovskii V.A. *Deyatel'nostnyi podkhod v obrazovanii. Kniga 1. Kollektivnaya monografiya [Activity approach]*. Moscow: Publ. Nekommercheskoe partnerstvo «Avtorskii klub», 2018. 360 p.

11. Chudinova E.V., Sanina S.P. Ekspres-diagnostika osnovnykh metapredmetnykh obrazovatel'nykh rezul'tatov v nachal'noi i osnovnoi

shkole [Express-diagnosis of universal competencies in primary and secondary school]. Moscow: Publ. Nekommercheskoe partnerstvo «Avtorskii klub», 2016. 60 p.

12. Ulanovskaya I.M. Komp'yuternyi paket metodik otsenki metapredmetnykh rezul'tatov nachal'noi shkoly [Computer package of assessment methods for metasubject primary school results] Elektronnyi resurs. *Psikhologicheskaya nauka i obrazovanie [Psychological Science and Education]*, 2014. Vol. 6, no. 2, pp. 306—319. <http://psyedu.ru/journal/2014/2/Ulanovskaya.phtml> (Accessed: 17.12.2018).

13. Uchim ponimat' biologiyu [Teaching to understand biology]. Chudinova E.V. (ed.), Moscow: Publ. Nekommercheskoe partnerstvo «Avtorskii klub», 2019. 216 p.