

ТЕМАТИЧЕСКИЕ СООБЩЕНИЯ

РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСНЫХ ЗАДАЧ НА ДЕЯТЕЛЬНОСТНОЙ ОСНОВЕ

Б.А. Асташев

Рассматривается проблематика формирования связей между предметами, умения применять предметные знания на практике.

Ключевые слова: межпредметные связи, формирование умения применять предметные знания на практике.

Современные образовательные стандарты построены на деятельностной основе (это касается стандартов как общего, так и профессионального образования). Это связано с необходимостью не только обладать нужными знаниями, но и уметь их применять на практике.

Важнейшим средством формирования у обучающихся этой способности (обозначаемой в профобразовании как «компетенции», а в общем образовании – как «универсальные учебные действия») является выполнение особых заданий, содержащих в себе проблему, для решения которой и понадобится умение применить на практике знания, полученные на теоретических занятиях.

К сожалению, ни системы таких заданий, ни сколько-нибудь пригодной теории по ее разработке обнаружить не удалось.

В предлагаемой статье, являющейся результатом обобщения многолетнего опыта работы в учреждениях общего, профессионального и дополнительного образования, предполагается представить принципы, положенные в основу разработки заданий, имеющих деятельностный характер.

Прежде всего, определим понятие комплексной задачи. Комплексной задачей мы будем называть задачу, для решения которой потребуются привлечение знаний и средств из других образовательных областей (образовательных дисциплин). Такая задача нацелена на формирование связей между предметами, умения применять предметные знания на практике.

Как известно, одной из серьезнейших в образовании является проблема формализма в обучении. Можно выделить два подхода к решению этой проблемы:

1. Комплексное занятие;
2. Выполнение проекта.

Комплексное занятие – совместное занятие, проводимое преподавателями различных дисциплин, излагающими тему занятия с позиции этих дисциплин.

Достоинство данного подхода заключается в том, что он не требует от преподавателей новых квалификаций; каждый из них занимается привычным делом – объясняет новый материал.

Хотя такой подход имеет давнюю историю, эффективность его представляется сомнительной. Во-первых, урок, построенный по принципу «2 в 1», позволяет рассматривать только небольшие темы. Причем чем больше предметов (и преподавателей) будет вовлечено в это действие, тем меньшим должен быть объем пройденного материала. Ведь урок – не резиновый! Во-вторых, непонятно, из чего следует, что если учащимся об одном и том же расскажут на одном уроке преподаватели различных дисциплин, у них в голове непременно сформируются межпредметные связи. А тем более – появится навык применения знаний на практике.

Хотелось бы подчеркнуть, что нами не отвергается сам способ проведения урока несколькими преподавателями. Он вполне может быть эффективен в ситуации, когда надо продемонстрировать, как различные науки могут описывать один и тот же предмет, исходя из своих оснований и исходных моделей. В этом случае урок обязательно должен заканчиваться рефлексией по поводу различий в описаниях этого предмета. Но сформировать межпредметные связи таким путем нам представляется невозможным.

Более эффективным нам представляется второй подход: выполнение проекта. В ходе выполнения проекта очень наглядно, на деятельностной основе можно показать связь науки с практикой и ее прикладное применение.

Традиционно в педагогике под проектом понимается «совместная деятельность учителя и учащихся, направленная на поиск решения возникшей проблемы, проблемной ситуации». Также традиционно принято считать, что сам факт выполнения проекта уже способствует достижению необходимых образовательных результатов.

Нам не удалось встретить работы, в которых обсуждался бы вопрос: как, на каком материале, каким путем и какими средствами у учащихся будут сформированы компетенции / универсальные учебные действия. Вместо этого практически всеми авторами утверждается, что проект – это мощное педагогическое средство, что, видимо, должно подразумевать, что главное – чтобы дети проект сделали, а остальное приложится.

Тем не менее, практика показывает, что далеко не всё, что принято в образовании называть проектом, способствует выполнению этой задачи. Рассмотрим, почему так происходит, и как можно добиться требуемого результата.

Прежде всего, разведем понятия «обучение проектированию» и «метод проектов».

Метод проектов нацелен на преодоление формализма в знаниях учащихся. По замыслу авторов, данный метод должен был помочь преодолеть отчуждение школьника от его образования, дать ему возможность обрести личные смыслы. Для этого в качестве педагогического средства были вы-

браны практические задания (которые и стали называться «проектами»), темы которых могли предлагаться учителем или быть инициативой самих учеников – главное, чтобы они были связаны с их реальной жизнью, и при этом работы выполнялись бы детьми с удовольствием.

В отличие от метода проектов, обучение проектированию – это обучение конкретному типу деятельности (в большей степени инженерной), а не деятельность, нацеленная на лучшее, более прочное освоение учебного материала²².

Метод проектов, на наш взгляд, наиболее предпочтителен в освоении предметных знаний, а для установления межпредметных связей и умения применять предметные знания на практике лучше использовать проектирование.

Под проектированием мы будем понимать «универсальный и самостоятельный в интеллектуальном и социокультурном отношениях тип деятельности, целенаправленный на создание реальных объектов (и эффектов) с заданными функциональными, технико-экономическими, экологическими и потребительскими качествами»²³, и проектом в этом случае мы будем называть «предвосхищающий образ желаемого состояния какой-то части жизненной среды, в отношении которой доказательно признана возможность и целесообразность его практического достижения в обозримом будущем»²⁴.

Обратим внимание на слова «создание ... объектов (и эффектов) с заданными ... качествами». Достижение заданных качеств методом перебора весьма затратно с точки зрения времени и ресурсов, да и не гарантирует результат. Поэтому в проектировании широко используются методы математического моделирования, позволяющие до реализации ответить на вопрос: будет ли достигнуто заданное качество, если реализовать данное решение? Кроме того, в поисках приемлемого решения проектировщику зачастую приходится привлекать знания из различных областей науки.

Таким образом, комплексные задачи удобнее разрабатывать с опорой на идеологию проектирования: необходимое решение получается в результате проведения некоторых расчетов с привлечением знаний из различных учебных дисциплин.

²² Подробнее об этом см., например: Асташев Б.А. Нормативное описание учебных программ, использующих проектную деятельность учащихся. Педагогика развития: посредническая функция и посредническое действие в образовании. Материалы 18-й научно-практической конференции. Красноярск, апрель 2011 г. – Красноярск : СФУ, 2012. – С. 236–243.

²³ Генисаретский О.И. Деятельность проектирования и проектная культура. – Интернет-сайт «Олег Генисаретский» [Электронный ресурс] / Генисаретский О.И. Межрегиональный общественный фонд «Институт города». – Электрон.дан. – Москва: – Режим доступа: <http://www.procept.ru>

²⁴ Генисаретский О.И. Проблемы исследования и развития проектной культуры дизайна– Интернет-сайт «Олег Генисаретский» [Электронный ресурс] / Генисаретский О.И. Межрегиональный общественный фонд «Институт города». – Электрон.дан. – Москва: – Режим доступа: <http://www.procept.ru>

Рассмотрим пример:

Задание: изготовить формочку для выдавливания печенья из теста согласно чертежу (см. рисунок 1).

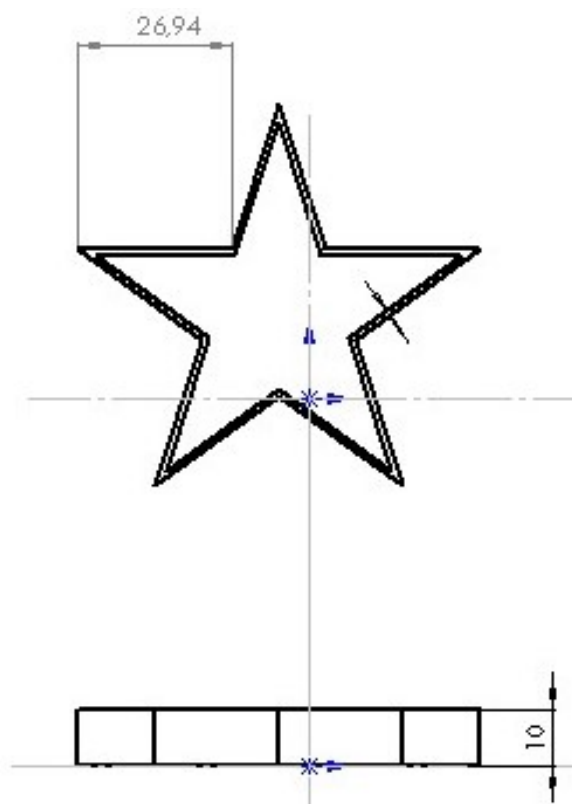


Рис. 1. Пример задания

Эта задача разработана для Политехнической школы, работающей в Красноярском техникуме промышленного сервиса, но вполне может быть использована и в общеобразовательных учреждениях.

Для выполнения этого задания нужно изготовить развертку, для чего взять полоску металла (при необходимости металл можно заменить бумагой) шириной 10 мм, а ее длину учащийся должен вычислить сам. После чего остается разметить металл, вырезать полоску, согнуть ее согласно чертежу и соединить между собой концы полоски.

Как видно, данное задание требует от учащегося знаний из предметов «Технология» (технология изготовления объемной детали из плоского листа) и «Математика» (вычисление периметра фигуры).

Данное задание вполне можно считать проектным, поскольку основная задача для учащегося здесь – разработать объект с заданными качествами (размером и формой). Изготовление же формочки следует рассматривать как проверку правильности найденных решений.

Важно подчеркнуть следующий момент. Очень часто, когда обсуждают выполнение проектов школьниками, высказывают следующее суждение: для того, чтобы работа учащихся могла называться проектом, она должна быть оформлена в соответствии с принятыми для проектной документации нормативами.

Такое требование представляется необоснованным. Дело в том, что нормативы оформления проектной документации, по сути, являются «грамматикой» языка, на котором авторы проекта описывают свой замысел исполнителям, а также контролирующим органам. В ситуации же, когда автор одновременно является и исполнителем, придерживаться нормативов нецелесообразно, поскольку замысел находится у автора в голове, и ему нет необходимости этот замысел сообщать самому себе.

В нашем примере таким описанием будет запись в тетради математического уравнения вычисления периметра формочки (с добавлением припуска на соединение концов развертки) с указанием конкретной длины развертки. Если учащемуся удобнее будет представить ответ в виде эскиза (или даже чертежа) развертки – это тоже не возбраняется. Главное – не следует предъявлять учащемуся избыточных, никак не вытекающих из логики решения задачи требований к оформлению результатов (например, обязательное оформление чертежей в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации) – это, как показывает практика, способствует потере интереса выполнению задачи.

Следует заметить, что проблема интереса учащихся к выполняемой работе (как этот интерес вызвать, и как его потом удержать в процессе работы, когда ученик столкнется с трудностями) очень остро стоит перед педагогами, работающими с учениками над проектами. Наиболее распространенное предложение по этому поводу: пусть обучающиеся сами выдвигают идеи проектов. Считается, что свою идею ученик непременно доведет до конца. Другое предложение – учащиеся обязательно должны решать задачу, имеющую большую общественную значимость, даже уже составлены темники, разработанные на основании предложений различных корпораций. Предполагается, что решение «взрослой» задачи сильно поднимет самооценку обучающегося и поспособствует выполнению им проекта.

Практика показывает, что данные предложения срабатывают в отношении единиц. Например, достаточно широко известно, что младшие подростки просто фонтанируют идеями, они готовы часами обсуждать, как здорово они все сделают, и как у них непременно все получится. Но при этом они ничего не сделают, чтобы хоть чуть-чуть реализовать свои идеи. А между тем, ФГОС требует, чтобы проекты выполнялись всеми учащимися²⁵.

В публикациях, посвященных проектной деятельности учащихся, в последние несколько лет можно встретить следующее утверждение: учащиеся тогда будут успешно работать над своими проектами, когда их пе-

²⁵ Подробнее о проблематике массовой проектной деятельности см., например: Асташев Б.А. Массовая проектная деятельность школьников на примере проекта по обществознанию. Педагогика развития: инициатива, самостоятельность, ответственность. Материалы 19-й научно-практической конференции. Красноярск, апрель 2012 г. – Красноярск : 2013. – С. 204–211.

педагог будет работать над собственными проектами, и они эту работу будут видеть.

Не соглашаясь с тем, что помимо основной работы педагог (если это не педагог высшей школы) должен непременно еще что-то исследовать или изобретать, мы признаем, что определенное рациональное зерно в этом суждении есть. Он непременно должен вести свой проект, который называется «Формирование личностных образовательных результатов у учащихся вверенного класса/учебной группы», и одним из основных инструментов достижения им поставленной цели будут комплексные задачи. Рассмотрим основные принципы их разработки.

1. Задание направлено, прежде всего, на достижение образовательных результатов и предназначено для освоения способа действия, демонстрации прикладного применения и т.п.

Очевидно, что все, что делается с учащимися в образовательном учреждении, должно быть направлено на достижение образовательных результатов (а не выпуск какой-либо продукции). Соответственно, педагог, проектируя (или даже выбирая из готовых) задачу, должен четко понимать, что конкретно будет сформировано в ходе выполнения данной задачи. Так, например, в приведенной выше задаче про изготовление формочки образовательным результатом является не изготовление этой формочки, а формирование у учащихся представления о том, что задача построения развертки, в основном, сводится к определению периметра изделия. В свою очередь, это представление является первой ступенью к формированию более общего умения – умения формализовать задачу, вычленив из совокупности различных данных те, которые важны для решения именно этой задачи.

Изготовление же формочки является очень эффективным средством проверки правильности найденного решения.

2. Задание должно (органично) вытекать из учебного материала.

Значительное число проектов учащихся завершилось не начавшись только потому, педагог не смог объяснить учащимся: почему они должны этим заниматься?

У автора есть подобный опыт: курс, состоящий из 12 заданий исследовательской направленности, полностью провалился в общеобразовательном учреждении потому, что он был построен на материале, взятом из области авиации и воздухоплавания. Учащиеся не были уверены в том, что они в дальнейшем посвятят себя этой сфере деятельности, и потому, они не видели причин тратить на этот курс свое время (курс был по выбору). И никакие рассуждения преподавателя по поводу того, что они научатся проводить исследования, что непременно пригодится им вне зависимости от выбранной в будущем сферы профессиональной деятельности, на учащихся не действовали. И это притом, что этот курс пользовался большой популярностью в другом образовательном учреждении, которое, правда, ориентировалось на подготовку учащихся к профессиональной деятельности именно в области аэрокосмической техники.

Задание, объективно вытекающее из контекстов изучаемого в данный момент учебного материала, не ставит перед обучающимся вопроса «А почему я должен этим заниматься?» Оно просто вынуждает его решать возникшую проблему.

Применительно к нашей задаче с формочкой это выглядит следующим образом: задание, полученное на уроке технологии, потребовало для получения результата знаний из математики, и другим способом выполнить данную задачу будет крайне сложно.

3. Задание должно опираться на опыт ученика (либо мы понимаем, где за пределами опыта ученика лежит эта задача).

Значительное число задач (в т.ч. и непроектных), которые учащимся приходится решать в процессе изучения различных предметов (в первую очередь, естественнонаучного цикла), многоаспектны, и требуют дополнительных сведений, которых обычно нет в условии задачи, поскольку предполагается, что учащийся знает их из обычной жизни. Так, автору пришлось столкнуться с такой ситуацией: учащимся 7 класса было предложено решить задачу, в которой требовалось определить давление воды у подножия водонапорной башни. Решение этой задачи, по мнению автора, не предвещало для школьников никаких сложностей – всего-то и нужно было, что воспользоваться известной формулой для определения гидростатического давления, куда нужно было подставить высоту столба воды в баке и добавить высоту расположения самого бака. Ни один из школьников решить эту задачу не смог. Дальнейший анализ показал, что школьники абсолютно не представляли себе, как устроена водонапорная башня, поскольку в современных городах такого сооружения уже не встретишь, а курсе природоведения в 4 классе эту тему уже не изучают (задачник, из которого была взята эта задача, был издан в 70-х гг.) А без знания ее устройства задачу невозможно формализовать.

Кстати, когда все это выяснилось, стало понятно, как можно было скорректировать задание так, чтобы его могли выполнить современные школьники. Для этого надо было снабдить задание небольшим текстом, объясняющим принцип работы водонапорной башни, а лучше, конечно, показать небольшой эксперимент с моделью фонтана.

При разработке задания проектного характера наличие у учащихся опыта, необходимого для решения этой задачи, должно быть учтено вдвойне. Так, в разбираемой нами задаче с формочками у учащихся в голове должен быть сформирован образ процесса ее изготовления. Они должны представлять, как они берут полоску материала, размечают ее, потом в соответствии с разметкой и чертежом сгибают эту полоску, и у них получается готовое изделие.

Имея в голове такой образ, учащимся будет проще понять, что длина развертки будет представлять сумму размеченных участков (а это и есть периметр) плюс припуск для соединения.

Скорее всего, до самого понятия периметра учащиеся без помощи педагога не додумаются, но усвоить его им будет значительно проще, опираясь на понимание его прикладного применения.

Здесь необходимо сделать два важных замечания:

1. Желательно выполнять задачи с последующей практической реализацией полученных результатов. Во-первых, только в процессе реализации ученик может получить самый точный и честный ответ на вопрос: а все ли правильно сделано? А во-вторых, практическая реализация результатов обогатит опыт учащихся, позволив им решать все более сложные проектные задачи

2. Если комплексная задача завершается практической реализацией найденного решения, то, прежде чем ученики получают задание, у них должны быть сформированы необходимые инструментальные умения.

Практика показывает, что современные дети в силу разных причин умеют делать руками гораздо меньше, чем их сверстники лет 30 назад. Автору доводилось видеть детей, обладающих вполне сохранным интеллектом, которые испытывали серьезные трудности со сборкой по инструкции изделия из конструктора «Lego» (хотя, казалось бы, что может быть проще!), не говоря уж о задачах, где нужно что-то разметить и отрезать в размер.

Кроме того, выше мы уже говорили о том, что для успешного решения комплексной задачи учащимся необходимо иметь в голове образ действия. А сформировать его можно только в процессе продуктивной деятельности.

Поэтому настоятельно рекомендуется предварять решение выполнением заданий репродуктивного характера, нацеленных на освоение способов действия, ручных умелостей и т.п.

Применительно к задаче с формочками: в Политехнической школе учащиеся перед этим изготавливают из металла свисток, осваивая технологию гибки металла.

4. Задача требует знаний из других предметов. Мы должны понимать, какие конкретно знания нам потребуются, и четко оговорить с учителем-предметником тот объем знаний, который он может сообщить ученикам.

Как известно, в 9 классе учащиеся понятие «векторы» встречают дважды: сначала в курсе физики, а потом – в математике. И там, и там учащимся дается определение вектора, а также объясняются действия с векторами. В результате у учащихся формируется стойкое убеждение, что векторы в физике и векторы в математике – абсолютно разные понятия.

Дело в том, что учебный опыт подсказывает учащимся, что все, что сообщает им данный преподаватель, относится только к его предмету. Таковы издержки традиционной образовательной технологии.

Выше мы уже говорили, что использование комплексных задач нацелено на формирование межпредметных связей, на понимание их прикладного значения. Поэтому здесь очень важным моментом является: КТО будет сообщать учащимся информацию из той или иной предметной области.

Например, как уже говорилось, задача с формочками охватывает две предметные области: технологию и математику. Если учащимся о пери-

метре расскажет преподаватель технологии, то у них не будет сформировано умение переносить знания из одного предмета на другой, и образовательные цели, которые должны были быть достигнуты с помощью комплексной задачи, достигнуты не будут.

Поэтому при выполнении комплексной задачи очень важно взаимодействие между преподавателями задействованных в этой задаче предметов.

Преподаватели должны договориться между собой: кто из них выдает задание, и на чем уроке проявится проблема, за решением которой следует обратиться к другому преподавателю (назовем его консультантом), оговорить тот объем знаний, который консультанту следует выдать учащимся, если эта тема еще не пройдена по его предмету (что не мешает потом рассмотреть эту тему еще раз, подробно, в рамках программы по предмету, но уже с опорой на опыт учащихся).

В таком подходе есть еще один важный аспект: вынуждая учащихся обращаться за помощью к разным преподавателям, мы учим их самостоятельно добывать информацию, необходимую для решения их задач.

5. Желательно формулировать задание так, чтобы вызвать у детей интерес, тогда задача будет для ребенка значимой. Кроме того, желательно вообще разработать сценарий решения комплексной задачи с учетом вероятностного характера развития событий.

Формулировка задания зависит от конкретных условий данного учебного заведения. Например, если преподаватель технологии обладает большой харизмой, и учащиеся относятся к нему с большим уважением, то он может предложить им изготовить по чертежу формочки, для которых развертки школьники должны разработать сами. Далее они сталкиваются с необходимостью рассчитать длину развертки, после чего преподаватель технологии отправляет их с возникшей проблемой к учителю математики за консультацией.

Можно сформулировать задание и по-другому. Например, если девочки в классе занимаются на уроках домоводства, то можно предложить такую тему: на какой-нибудь общеклассный праздник для совместного чаепития девочки готовы испечь печенье, но для его изготовления им необходимы формочки. Формочки предлагается изготовить мальчикам по чертежам, которые (естественно, совершенно случайно) находятся в шкафу у преподавателя домоводства. Далее под руководством своего учителя технологии мальчики начинают изготавливать формочки, и в процессе изготовления они сталкиваются с проблемой построения развертки. После совместного с девочками обсуждения данной проблемы все идут к учителю математики, у которого и находят решение.

Задание может выдавать учитель математики, а не технологии, если это будет целесообразнее. Тогда в роли консультанта будет выступать учитель технологии, который объяснит учащимся особенности технологии изготовления формочек. Решение такой задачи лучше приурочить к началу изучения темы «Периметр», тогда можно поставить перед детьми проблему расчета длины развертки, и вывести их на понятие периметра фигуры.

Если в школе совсем нет преподавателя технологии, то задачу можно и вовсе переформулировать, предложив детям изготовить не формочки для печения, а, например, забор из бумаги для макета какой-нибудь древней крепости, привлекая в качестве «заказчика» учителя ИЗО или истории.

Важно помнить: работа по решению комплексной задачи – процесс не детерминированный. Здесь возможны разные варианты развития событий. Например, кто-то из учеников самостоятельно догадался, что, для определения длины развертки следует рассчитать периметр формочки. Что делать в этом случае? Как сформировать межпредметную связь?

Или кто-то, осознав, что чертеж ему дан в натуральную величину, просто взял полоску бумаги, согнул ее по чертежу, а потом распрямил, и получил развертку безо всякого расчета периметра.

Соответственно, необходимо эти варианты продумать заранее и разработать для них ответные ходы. Причем желательно эту работу выполнять совместно всем преподавателям, задействованным в решении данной комплексной задачи. Эти разработки целесообразно оформить в виде сценария.

Важно подчеркнуть: даже если педагог не разрабатывает такую задачу сам, а использует готовые формулировки, сценарий работы над задачей он должен разработать в любом случае, с учетом условий своего образовательного учреждения.

Подытожим все сказанное:

При разработке комплексной задачи целесообразно опираться на следующие принципы:

1. Задание направлено, прежде всего, на достижение образовательных результатов и предназначено для освоения способа действия, демонстрации прикладного применения и т.п.

2. Задание должно (органично) вытекать из учебного материала.

3. Задание должно опираться на опыт ученика. Или мы понимаем, где за пределами опыта ученика лежит эта задача, и как этот недостаток можно восполнить.

4. Задача требует знаний из других предметов. Мы должны понимать, какие конкретно знания нам потребуются, и четко оговорить с учителем-предметником тот объем знаний, который он может сообщить ученикам.

5. Желательно формулировать задание так, чтобы вызвать у детей интерес, тогда задача будет для ребенка значимой. Кроме того, желательно вообще разработать сценарий решения комплексной задачи с учетом вероятностного характера развития событий.

В целом, можно рекомендовать следующую последовательность работы над комплексной задачей:

1. Выполняем репродуктивную работу по образцу.

2. Закрепляем способ действия, выполняя работу под контролем преподавателя.

3. Выполняем комплексную задачу.