DOI: 10.17117/na.2016.01.02.120

Поступила (Received): 19.01.2016

<http://ucom.ru/doc/na.2016.01.02.120.pdf>

Далингер В.А. Субъектный опыт учащихся как необходимое условие создания учебной доминанты

Dalinger V.A.
**Subject experience of pupils as necessary
condition of creation of the educational dominant**

В статье рассматривается понятие учебной доминанты и иллюстрируется возможность создания учебной доминанты посредством субъектного опыта учащегося, охарактеризованы составляющие субъектного опыта, приводятся примеры актуализации субъектного опыта обучающегося и примеры специальных заданий для создания учебной доминанты, проанализированы требования к таким заданиям

Ключевые слова: субъектный опыт обучающегося, учебная доминанта, примеры создания учебной доминанты при обучении математике

In article the concept of an educational dominant is considered and possibility of creation of an educational dominant by means of subject experience of the pupil is illustrated, components of subject experience are characterized, examples of updating of the subject experience which is trained and examples of special tasks for creation of an educational dominant are given, requirements to such tasks are analysed

Key words: subject experience trained, an educational dominant, examples of creation of an educational dominant when training in mathematics

Далингер Виктор Алексеевич

Доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой

Омский государственный педагогический университет

г. Омск, набережная Тухачевского, 14

Dalinger Viktor Alekseevich

Doctor of Pedagogic Sciences, Professor, Head of Department

Omsk state pedagogical university

Omsk, Tukhachevsky Embankment, 14

*Самое полезное в жизни –
это собственный опыт
В. Скотт*

Сегодня обучение строится так, что ставится задача обращения к индивидуальному опыту ребенка. Индивидуальный опыт человека И.С. Якиманская [15, 16] называет субъектным опытом. Согласно ее учению любую новую информацию человек «пропускает» через свой субъектный опыт.

Психологи определяют субъектный опыт как опыт жизнедеятельности отдельного человека, приобретаемый и реализуемый в ходе познания окружающего мира, в общении, в различных видах деятельности.

С выявлением и учетом субъектного опыта связано достижение личностных результатов.

Выделяют [15, 16] следующие составляющие субъектного опыта, которые наиболее значимы в процессе обучения:

- содержательная (предметы, представления, понятия);
- процессуальная (операции, приемы, правила выполнения действий, как умственных, так и практических);
- эмоционально-ценностная (личностные смыслы, установки, нравственные стереотипы);
- коммуникационные (коммуникативные умения, стереотипы поведения в общении).

Учет субъектного опыта ученика способствует включению в урок блока «настраивания» на учебную деятельность. Этот блок можно назвать блоком создания учебной доминанты. Этот блок предполагает включение в работу всех сфер умственной и эмоциональной деятельности ученика (чувства, память, мышление).

Для создания учебной доминанты целесообразно использовать специальные задания, к которым предъявляют специальные требования [12]:

- являться привлекательными для учащихся за счет, например, сюжета, необычности вопроса;
- быть связанными с субъектным опытом учащихся;
- казаться обучающимся несложными;
- не требовать специальных предметных знаний;
- иметь «изюминку» (создавать проблемную ситуацию, основанную на противоречии субъектного опыта ученика и общественно-исторического);
- по возможности быть связанным с темой урока.

В последние десятилетия все активнее обсуждается понятие «смысловая сфера личности», которое становится все более значимым для образования.

Категория «смысл» рассматривается все чаще как категория деятельностного подхода, который сегодня положен в основу новых стандартов образования.

Категория смысл в качестве характеристики процесса познания получила отражение в работах Е.Ю. Артемьевой, Г.В. Баранова, М.Е. Бершадского, А.Л. Блинова, Б.С. Братусь, Э.К. Брейтигам, А.А. Брудного, Н.Б. Вяткиной, Л.П. Доблаева, В.П. Зинченко, А.А. Леонтьева, Д.А. Леонтьева, В.В. Мантатова, Б.К. Неворова, И.Д. Проскуровской, Г.В. Рязанова, Э.В. Сайко, А.С. Сухорукова, С.Л. Франк, С.Б. Чернышева, И.С. Якиманской, С.В. Ячина и многих других.

Смысл выступает в качестве отражения существенного, значимого в развитии изучаемого явления на уровне индивидуального познания. Смысл есть регулятор познавательной деятельности.

Конечно, следует подчеркнуть, что смысл есть лишь одна из характеристик процесса познания, но она неизбежно связана с другими его важнейшими характеристиками: содержанием и сущностью. Сущность и смысл связаны обращенностью к существенному в содержании, но они далеко не тождественны.

Э.К. Брейтигам [2, 3] рассматривает смысл в качестве системообразующего начала при обучении учащихся математическим понятиям высокого уровня абстракции; ею разработан деятельностно-смысловой подход к обучению старшеклассников началам математического анализа, базирующегося на интеграции двух форм регуляции деятельности: смысловой и предметно-понятийной.

Структурной единицей личностно развивающего образования выступает ситуация, являющаяся «событием, ставящим личность в активную позицию» [13].

Э.К. Брейтигам, И.В. Кисельников [4] средством «понимающего усвоения математики», приобретения обучающимися личностного опыта в предметной области «математика» избирают конструирование соответствующей учебной (учебно-познавательной) ситуации, личностно значимой для обучающегося. Учебно-познавательные ситуации организуются как средство преодоления противоречия между наличным опытом и новыми фактами.

При формировании у обучающихся математических понятий высокой степени абстракции Э.К. Брейтигам использует преимущественно ситуации двух типов:

- стимулирующие овладение знаниями и умениями, опытом свободного выбора поведения и деятельности, стремлением к выполнению деятельности;
- стимулирующие проявление общения, творческого сотрудничества в коллективной деятельности (коллективном решении задач, взаимопроверке и взаимоконтроле, презентации и обсуждении результатов деятельности, групповой работе).

Подводя итог сказанному, отметим, что при формировании математических понятий на первых двух этапах следует: актуализировать субъектный опыт обучающегося, связанного с изучаемым понятием; мотивировать введение и изучение нового понятия.

Авторский коллектив в работе [12] для выявления субъектного опыта обучающихся предложил следующие методики: методика выявления смысловых характеристик (акцент на выявлении субъектного смысла понятия); метод дефиниций (дайте определение тем явлениям, которые уже были изучены, или тем явлениям, которые еще предстоит изучить); методика исключения лишнего (обучаемый из некоторой группы терминов предлагает выбрать те, которые наиболее тесно связаны с рассматриваемым термином, или, как вариант, вычеркнуть лишние термины); методика ассоциаций (обучающимся предлагается подобрать к рассматриваемому слову (термину) слова-ассоциации); методика изображения (обучаемым предлагается изобразить рассматриваемое понятие на рисунке); опережающая методика (на контрольной работе помимо обязательных заданий учащимся предлагается дополнительное задание (без выставления отметки), цель которого – выявить субъектный опыт по следующей изучаемой теме).

Приведем примеры различных учебных ситуаций, способствующие выявлению субъектного опыта обучающихся.

Пример 1. В пятом классе перед изучением темы «Углы» целесообразно зачитать отрывок из романа Фенимора Купера «Прерия»: «Бортничество (охота за

медом диких пчел) довольно распространено в Америке по окраинам. Когда охотник за пчелами видит пчел на цветах, он старается поймать их хотя бы две. Потом, избрав подходящее место, он выпускает одну из пойманных пчел, и та непременно летит к своему улею. Затем ловец переходит на другое место и выпускает еще и вторую. Проследив направления полета той и другой пчелы, он по углу определяет точку пересечения двух линий, где и должен находиться улей».

Пример 2. В пятом классе перед изучением темы «Умножение натурального числа на разрядную единицу» целесообразно зачитать отрывок из повести-сказки Л. Лагина «Старик Хоттабыч»: «... число моего войска – 72000, и каждый из тысячи властвует над 1000 маринов, и каждый маринов властвует над 1000 помощников, а каждый помощник властвует над 1000 шайтанов, а каждый шайтан властвует над 1000 джиннов и все они покорны мне и не могут меня слушаться». Каково число войска и духов подвластно старику Хоттабычу?

Пример 3. В седьмом классе перед изучением темы «Алгебраические выражения» можно использовать, предложенные в журнале «Телесемь» числовые головоломки, позволяющие «как будто бы» выиграть:

- возьмите две последние цифры Вашего года рождения;
- прибавьте Ваш возраст, которого Вы достигли в 2015 году;
- из полученного результата вычтите 15, а затем разделите результат на

2.

Если в результате Вы получили 50, то можете претендовать на выигрыш в 1 миллион руб.

Пусть X – число, состоящее из двух последних цифр года рождения.

Возраст, который человек достиг в 2015 году, будет представляться выражением $2015 - (1900 + X)$; значит, надо найти сумму $X + 2015 - (1900 + X)$. После вычитания из полученного результата 15 и деления на 2 получим

$$(X + 2015 - (1900 + X) - 15) : 2 = 100 : 2 = 50.$$

Итак, мы видим, что результат не зависит от двух последних цифр года рождения. (Такой подсчет будет верен для тех, кто рожден в XX веке.)

Пример 4. Перед изучением признаков делимости, в частности признака делимости на 9, можно использовать сообщение, приведенное в журнале «Телесемь» о возможности выигрыша крупной суммы денег по номеру паспорта. Предлагалось:

- сложить все цифры серии и номера паспорта;
- полученное число умножить на 9;
- затем сложить все цифры полученного числа так, чтобы в результате получилось от 1 до 9.

Если в результате получилось число 5 – Вы претендент на выигрыш в 100000 руб., число 7 – Вы претендент на выигрыш 200000 руб., число 9 – Вы претендент на выигрыш в 1800000 руб. Можно ли претендовать на самый большой выигрыш?

Конечно, можно, так как складывались цифры числа, до этого умноженного на 9 (а значит делящегося на 9). При изучении нового материала ученики узнают о том, что число делится на 9, если сумма его цифр делится на 9.

Пример 5. Перед изучением признаков равенства треугольников учащиеся знакомятся с определением равных треугольников: «Два треугольника называются равными, если один из них можно наложить на другой так, что они совпадут».

Приступая к изучению самих признаков равенства треугольников, следует показать учащимся ограниченность практического применения этого определения (например, не всегда можно наложить одну треугольную плиту на другую из-за их массивности). Отсюда вытекает поиск новых способов установления равенства треугольников, на основе сравнения только некоторых их элементов.

Упор здесь следует также сделать на слове «признак», пояснив его следующим образом: «По некоторым приметам мы можем сказать о наступлении осени, эти приметы называют признаками осени. Сегодня на уроке мы познакомимся с признаками равенства треугольников».

Пример 6. Перед тем, как доказывать теоремы о смежных и вертикальных углах, учащимся можно предложить задачу: «Два забора OA и OB сходятся под углом α , отличным от прямого (рис. 1). Как измерить этот угол α с помощью транспортира, не проникая внутрь этого угла?»

Рис. 1

Пример 7. Перед изучением теоремы Пифагора, можно учащимся предложить такую задачу: «На лесозаводе имеются колоды разных диаметров. Какие из этих колод следует отобрать для изготовления брусков размерами в сечении 8 см х 6 см, чтобы отходы были бы минимальными?» (Ответ: диаметр колоды должен равняться примерно 10 см).

Мотивировать необходимость изучения новой теоремы можно также путем рассмотрения таких утверждений, которые нельзя доказать привычными способами и методами.

Для «открытия» теоремы учащимся следует предлагать задания, в ходе выполнения которых они получают нужный вывод. Приведем некоторые примеры.

Пример 8. Перед изучением теоремы о высоте треугольника, проведенной из вершины прямого угла на гипотенузу, можно предложить учащимся поработать с подвижной моделью прямоугольного треугольника, вписанного в окружность, две стороны (AC и CB) и высота (CD) которого изготовлены из резинки (рис. 2).

Рис. 2

В модели по дуге ACB и отрезку AB следует сделать прорези. Резинки, играющие роль высоты CD и сторон AC и CB , прикрепляются в точках C и D так, чтобы эти точки могли бы двигаться по соответствующим прорезям.

Перед учащимися ставится задача: анализируя модель, найти зависимость между высотой CD и отрезками гипотенузы AD и DB . На основе эмпирических измерений учащиеся придут к выводу: «Если BD больше (меньше) CD , то CD , больше (меньше) AD , причем во сколько раз отрезок BD больше (меньше) CD , во столько же раз CD больше (меньше) AD ». Выдвигается гипотеза: а не существует ли постоянная зависимость между отрезками CD , AD и DB ?

Пример 9. Перед изучением теоремы Фалеса учащимся можно предложить последовательно выполнить такие действия:

- постройте угол и на одной стороне угла отложите несколько равных между собой отрезков;
- через точки деления проведите параллельные прямые, пересекающие вторую сторону угла;
- измерьте и сравните длины полученных отрезков;
- сформулируйте свой вывод;
- можно ли этот вывод считать достоверным?

Пример 10. После того, как в курсе алгебры VIII класса будет доказано, что нет рационального числа, квадрат которого равен 2, следует мотивировать введение новых чисел – иррациональных. Для этого учащимся предлагается задание: «Постройте квадрат со стороной 1 и на диагонали этого квадрата, как на стороне, постройте другой квадрат (рис. 3). Чему равна площадь получившегося квадрата $ACKM$?»

Решение.

Так как $S_{ABCD} = 1$ кв. ед., то $S_{ACD} = \frac{1}{2}$ кв.ед. Имеем также, что $\triangle ACD = \triangle CDK = \triangle DKM = \triangle ADM$. Тогда

$$S_{ACKM} = S_{ACD} + S_{CDK} + S_{DKM} + S_{ADM} = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 2 \text{ (кв.ед.)}.$$

Рис. 3

Но раз мы реально имеем квадрат с площадью 2 кв. ед., то «реально» существует и число, квадрат которого равен 2.

Пример 11. Перед изучением теоремы Пифагора учащимся полезно предложить задание, которое позволило бы им установить соответствующую закономерность между катетами и гипотенузой прямоугольного треугольника.

Приведем рассуждения, которые «докажут» теорему Пифагора с помощью листа бумаги и ножниц. Построим квадраты на катетах произвольного прямоугольного треугольника (рис. 4).

Рис. 4

Разделим на четыре части квадрат, построенный на большем катете, проведя через его центр две взаимно перпендикулярные прямые, одна из которых параллельна гипотенузе треугольника. Вырежем из листа бумаги полученные части квадрата и квадрат, построенный на меньшем катете. Из полученных частей составим один большой квадрат, который расположим на гипотенузе треугольника (на рис. 4 этот квадрат показан пунктиром).

Такая работа позволит ученикам самим сформулировать теорему Пифагора о том, что сумма квадратов катетов в прямоугольном треугольнике равна квадрату гипотенузы. Хотим заметить, что в школьном курсе геометрии все теоремы, которые рассматриваются до теоремы Пифагора, по своему содержанию таковы, что «смотри и увидишь» то, о чем они говорят. Теорема Пифагора такова, что этим методом «смотри и увидишь», нельзя открыть известное равенство, выражающее зависимость суммы квадратов катетов и квадрата гипотенузы. Описанная выше работа как раз и направлена на установление этого равенства методом визуального мышления.

Пример 12. Открыть закономерность, состоящую в том, что в прямоугольном треугольнике с углом в 30° , катет, лежащий против этого угла, равен половине гипотенузы, учащиеся смогут сами, если им предложить перегнуть такой треугольник так, как это показано на рисунке 5 (линия сгиба показана пунктиром).

Рис. 5

Пример 13. Формулы объемов тел вращения учащиеся могут получить, поработав с телами Архимеда: шар радиуса R ; цилиндр с основанием, радиус которого R , а высота $2R$; конус такой же, как и цилиндр. Эти тела можно изготовить из жести и они должны быть полыми.

Опытным путем (переливание воды) устанавливается, что цилиндр вмещает втрое больше воды, чем конус; пространство, остающееся в цилиндре свободным, после помещения в него шара, равновелико конусу. Отсюда следует, что объем шара равен двойному объему конуса или $\frac{2}{3}$ объема цилиндра:

$$V_{\text{шара}} = \frac{2}{3} \cdot \pi R^2 \cdot 2R = \frac{4}{3} \cdot \pi R^3.$$

Окончательно будем иметь:

$$V_{\text{цил}}:V_{\text{шар}}:V_{\text{кон}}=3:2:1.$$

Интересно заметить для учащихся, что полученное отношение Архимед считал самым важным своим открытием и просил высечь на надгробном камне рисунок, на котором должен быть изображен цилиндр, с вписанным в него шаром и конусом.

Пример 14. Формулу площади сферы, школьники могут получить опытным путем. Для этого они должны поступить следующим образом. На полусферу наматывается веревка так, как это показано на рис. 6а (пусть длина затраченной веревки будет l_1). Будем укладывать такую же веревку в круг, радиус которого

равен радиусу сферы (рис. 6б) (пусть длина затраченной веревки будет l_2). Если сравнить длины l_1 и l_2 , то окажется, что $l_1 = 2l_2$. Но так как веревка длины l_2 покрыла площадь πr^2 , то $S_{\text{полусферы}} = 2\pi r^2$, тогда $S_{\text{сферы}} = 4\pi r^2$.

а)

б)

Рис. 6

Пример 15. Формулу площади треугольника учащиеся могут получить опытным путем. Для этого треугольник ABC (рис. 7а) следует разрезать на три части так, как показано пунктиром, а затем сложить из них прямоугольник $AKPC$. У этого прямоугольника основание AC тоже, что и у $\triangle ABC$, а высота его равна половине высоты $\triangle ABC$. Отсюда сразу видно, что $S_{ABC} = 1/2 \cdot AC \cdot BD$.

В случае прямоугольного и тупоугольного треугольника можно поступить так, как показано на рис. 7 б, в.

а)

б)

в)

Рис. 7

Пример 16. Формулу площади трапеции школьники получают сами, если разрежут трапецию на две части так, как показано на рис. 8а (линия разреза показана пунктиром).

Основание $\triangle AOB$ есть сумма оснований трапеции $ABCD$, а высота его равна высоте трапеции. А так как $S_{ABO} = \frac{1}{2} BK \cdot (AD + DO)$, то и $S_{ABCD} = \frac{1}{2} BK \cdot (AD + BC)$.

Трапецию можно разрезать и на две такие части, из которых складывается параллелограмм (рис. 8 б).

рис. 8

Пример 17. Для того чтобы обнаружить, что сумма углов треугольника равна 180° , учащимся можно предложить поступить так, как показано на рис. 9.

Рис. 9

Рис. 10

Рис. 11

До этого целесообразно школьникам предложить установить зависимость одного угла треугольника от другого его угла и сделать это можно посредством модели треугольника, изготовленной из палочек (рис. 10).

Если поворачивать сторону BC вокруг точки B в направлении указанном стрелкой, то ученик обнаружит, что угол B увеличивается, а угол C уменьшается (угол B растет за счет угла C так, что сумма их остается постоянной).

Пример 18. С помощью шарнирных моделей многоугольников можно убедить учащихся в том, что пропорциональность их сходственных сторон еще не гарантирует подобия этих многоугольников (рис. 11 а, б).

Пример 19. Формулу суммы углов выпуклого n -угольника учащиеся могут получить самостоятельно, еще задолго до того, когда она будет изучаться в курсе геометрии VIII класса. Для этого, после изучения теоремы о сумме внутренних углов треугольника, школьникам можно предложить такую работу.

Рис. 12

Строится произвольный треугольник ABC и спрашивается, чему равна сумма его углов (рис. 12). Появляется запись $S_3 = 2d$.

Затем, вне треугольника берется точка E и соединяется с точками A и C . Учащимся предлагается вопрос: «Из скольких треугольников образован четырехугольник $ABCE$?» После ответа на вопрос появляется запись $S_4 = 2 \cdot d \cdot 2$.

Далее, вне четырехугольника $ABCE$ берется точка D и проводятся те же рассуждения и т.д.

В результате такой работы появляется последовательность равенств:

$$S_3 = 2 \cdot d, S_4 = 2 \cdot d \cdot 2, S_5 = 2 \cdot d \cdot 3, S_6 = 2 \cdot d \cdot 4, \dots$$

Затем учащимся предлагается установить зависимость между последним множителем и числом сторон соответствующего многоугольника, в результате чего равенства примут вид:

$$S_3 = 2 \cdot d \cdot (3 - 2), S_4 = 2 \cdot d \cdot (4 - 2), S_5 = 2 \cdot d \cdot (5 - 2), S_6 = 2 \cdot d \cdot (6 - 2), \dots, S_7 = 2 \cdot d \cdot (n - 2).$$

Полученная таким индуктивным путем формула будет затем в нужном месте доказана дедуктивным методом.

Большое значение для «переоткрытия» теоремы самими учащимися имеет компьютер. С помощью этого мощного средства можно поставить каждого ученика в условия «компьютерного эксперимента». Покажем, как можно организовать с помощью компьютера самостоятельное «открытие» учащимися теоремы Фаньяно: «Из всех треугольников, вписанных в данный остроугольный

треугольник, наименьший периметр имеет ортоцентрический». (Ортоцентрическим называется треугольник, вершинами которого являются основания высот заданного треугольника.) Опишем сценарий.

На экран дисплея выводится треугольник, в который поочередно вписываются различные треугольники, а учащимся предлагается ответить на вопрос: «Всегда ли для ортоцентрического треугольника выполняется свойство минимизации, то есть всегда ли он имеет меньший периметр?» Программу для компьютера следует организовать так, чтобы периметр любого вписанного треугольника трансформировался в отрезок, длина которого была бы равна этому периметру. На основе полученной линейной диаграммы школьникам предлагается сделать вывод.

Примеры различных учебных ситуаций, которые можно использовать перед изучением математических понятий и теорем, приведены в нашей работе [5].

Список используемых источников:

1. Бершадский М.Е. Понимание как педагогическая категория. М.: Педагогический поиск, 2004. 176 с.
2. Брейтигам Э.К. Деятельностно-смысловой подход в контексте развивающего обучения старшеклассников началам математического анализа: монография. Барнаул: Изд-во БГПУ, 2004. 290 с.
3. Брейтигам Э.К. Методика смыслопоискового обучения основным понятиям математического анализа (Организация понимающего усвоения математического анализа). Барнаул: Изд-во БГПУ, 2007. 141 с.
4. Брейтигам Э.К., Кисельников И.В. Достижение понимания, проектирование и реализация процессного подхода к обеспечению качества личностно развивающего обучения. Барнаул: АлтГПА, 2011. 160 с.
5. Далингер В.А. Методика обучения учащихся доказательству математических предложений. М.: Просвещение, 2006. 256 с.
6. Доблаев Л.П. Смысловая структура учебного текста и проблема его понимания. М.: Педагогика, 1982. 176 с.
7. Зинченко В.П. Работа понимания // Психологическая наука и образование. 1997. № 3. С. 42-54.
8. Знаков В.В. Понимание как проблема психологии мышления // Вопросы психологии. 1991. № 1. С. 18-26.
9. Иванов А.В. Сознание и мышление. М.: Изд-во МГУ, 1994. 130 с.
10. Неворотов Б.К. Смысл в познании и обучении: монография. Омск: Сфера, 2007. 160 с.
11. Подходова Н.С. Формирование междисциплинарных понятий (на примере обучения математике). СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И.Герцена, 2006. 32 с.
12. Подходова Н.С., Кожокарь О.А., Фефилова Е.Ф. Реализация ФГОС ОО: новые решения в обучении математике. СПб-Архангельск: КИРА, 2014. 255 с.
13. Сериков В.В. Личностно развивающее образование: мифы и реальность // Педагогика. 2007. № 10. С. 3-12.
14. Субъектный опыт ребенка в культуротворческой школе. СПб., УОО.СПб. И ЛО, 2008.
15. Якиманская И.С. Развитие рефлексии школьников в процессе обучения математике // Проблемы теории и практики обучения математике. СПб: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2002. С. 7-11.
16. Якиманская И.С. Личностно-ориентированное обучение в современной школе. М.: Сентябрь, 2000. 176 с.