

УДК 378:53

**ФОРМИРОВАНИЕ МЕТОДОЛОГИЧЕСКИХ УБЕЖДЕНИЙ ШКОЛЬНИКОВ
ПРИ ОБУЧЕНИИ РЕШЕНИЮ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЗАДАЧ**

© 2013 г.

М.С. Красин^{1,2}¹ Калужский госуниверситет им. К.Э. Циолковского² Лицей № 48 г. Калуги

krasin-ms@yandex.ru

Поступила в редакцию 12.06.2013

Обоснована актуальность формирования методологических убеждений обучающихся на уроках физики. Выделены возможные направления педагогического взаимодействия учителя и учащихся с целью создания благоприятных условий для формирования методологических убеждений при обучении решению экспериментальных задач. Приведены примеры экспериментальных заданий и методика организации деятельности школьников по их решению, способствующая формированию методологических убеждений обучающихся.

Ключевые слова: методологические убеждения, методологическая культура, экспериментальные задачи, средняя школа, методика.

Убеждения – это «осознанная потребность личности, побуждающая её действовать в соответствии со своими ценностными ориентациями» [1, с. 294]. Основанием ценностных ориентаций человека выступают знания и принятые в обществе нормы, идеи, традиции, установки. «Знания, перешедшие во внутреннюю позицию личности» [2, с. 301], становятся убеждениями. Убеждение субъекта деятельности в эффективности норм и идей научной методологии (учения об общих принципах и способах рациональной организации научной, учебной и практической деятельности) получило название методологических убеждений. Методологические убеждения выступают регулятивами при выборе человеком способов рациональной организации деятельности, эвристическими ориентирами в поиске путей решения проблемных ситуаций, оберегают его от принятия решений, которые кажутся наиболее простыми и уместными в конкретных условиях, но не согласуются с положениями научной методологии и поэтому, как правило, приводят к ошибкам и нежелательным последствиям. Формирование методологических убеждений у подрастающего поколения представляет собой важную образовательную задачу, а наличие у человека методологических убеждений является признаком его методологической культуры.

«Возрастом интенсивного формирования убеждений являются подростковый возраст и старший школьный возраст» [1, с. 294]. Именно в этом возрасте школьники приступают

к системному изучению физики – науки, внёсшей наибольший вклад в разработку основных положений научной методологии. Отмеченные обстоятельства обуславливают дидактическую предрасположенность учебных занятий по физике к формированию методологических убеждений обучающихся и развитию их методологической культуры. Существенный вклад в формирование методологических убеждений может внести соответствующим образом организованный процесс обучения школьников решению экспериментальных задач, т.е. учебных проблемных ситуаций, которые либо создаются с использованием эксперимента, либо требуют проведения эксперимента при поиске их решения. В ходе решения экспериментальных задач обучающиеся на конкретных примерах постигают основы научного метода познания, учатся руководствоваться идеями методологических принципов развития, симметрии, простоты при планировании эксперимента, опираться на положения принципов подтверждаемости и опровергаемости при оценке степени достоверности информации. В процессе выбора метода решения задачи с учётом имеющихся в наличии приборов и средств измерения они приобретают опыт оптимизации деятельности; при оформлении отчётов о выполнении экспериментальных заданий осваивают методологию подготовки отчётов о последующей научной или производственной деятельности, составления бизнес-планов или заявок на получение грантов. Однако наличие объективных предпосылок не гаран-

тирует достижения успеха без привлечения факторов субъективного характера, к которым в первую очередь следует отнести целевые установки и педагогическое мастерство учителя. В связи с этим представляется полезным выделение возможных направлений педагогического взаимодействия учителя физики с учащимися с целью создания благоприятных условий для формирования методологических убеждений при обучении решению экспериментальных задач.

Основной метод формирования методологических убеждений – это **демонстрация эффективности методологических норм**. Приобретаемый при решении экспериментальных задач личный опыт успешного применения методологических знаний и положительные эмоции от осознания этого успеха служат психологической основой для формирования методологических убеждений. Среди различных типов экспериментальных заданий стоит выделить задания, предусматривающие быструю проверку правильности их решения методом сравнения со справочными сведениями или методом быстрой экспериментальной проверки. Сознание того, что критерием правильности выполнения задания выступает не авторитетное, но субъективное мнение учителя, а объективные показатели, заставляет обучающихся более тщательно готовить и методологически корректно проводить измерения и вычисления.

Подобных заданий в учебной литературе встречается немного, но некоторые экспериментальные задачи можно сделать такими, если слегка скорректировать их условия и требования. Например, вместо выполнения лабораторной работы «Измерение ускорения свободного падения при помощи маятника» [3, с. 257] предложить учащимся выполнить работу «Измерение длины подвеса маятника по периоду его колебаний». Правильность выполнения этого задания легко проверить с помощью рулетки (конечно, при этом учитель должен контролировать, чтобы учащиеся до тестового измерения не могли самостоятельно воспользоваться рулеткой или аналогичными средствами измерений). Работу физического практикума «Измерение начальной скорости, дальности полёта и высоты подъёма тела, брошенного под углом 45° » [4, с. 54] можно заменить работой «Измерение дальности полёта и наибольшей высоты подъёма шарика при стрельбе из баллистического пистолета под углом α к горизонту». Ход работы выглядит примерно так: 1) учащиеся получают шарик от учителя (шарики различаются немного по размеру и по массе); 2) не-

сколько раз стреляют им из пистолета вертикально вверх с целью определения начальной скорости шарика при выстреле; 3) отдают шарик учителю и узнают у него значение угла α (которое учитель может варьировать в пределах от 30° до 70°); 4) с помощью теоретических расчётов определяют дальность полёта и наибольшую высоту подъёма шарика при стрельбе под заданным углом (учащиеся профильных классов все необходимые формулы выводят сами, а в обычных классах полезно выдавать инструкции с подробными выводами всех формул, т.к. основная цель этого задания – формирование умения точно проводить эксперимент и демонстрация эффективности приобретённых предметных и методологических знаний); 5) устанавливают соответствующим образом баллистический пистолет, на расстоянии вычисленной наибольшей дальности полёта кладут тетрадный лист, на уровне ожидаемой наибольшей высоты подъёма укрепляют кольцо диаметром 10–12 см от штатива универсального; 6) берут свой шарик и приглашают учителя для наблюдения контрольного выстрела; 7) производят выстрел и, если предварительные измерения и расчёты были сделаны правильно, то испытывают бурные положительные эмоции, наблюдая как шарик пролетает через колечко и попадает на бумагу.

При такой постановке задания учащихся уже не надо принуждать к многократным повторным измерениям, говорить о том, что в данном случае числовое значение ускорения свободного падения следует брать как можно точнее, что результаты расчётов желательно перепроверить, прежде чем принимать за истинные: всё это они сделают сами в стремлении добиться положительного эффекта и получить высокую оценку результатов своей деятельности. К заданиям, допускающим быструю проверку результатов, относятся также экспериментальные задачи по определению содержимого «чёрного ящика», при этом проверка осуществляется простым вскрытием «ящика».

Убеждённость в эффективности положений научной методологии может сформироваться только при **их осознанном применении**. Как отмечал В.В. Краевский, «методологическая культура – это основанная на методологических знаниях культура мышления, необходимой частью которой является рефлексия» [5]. В обучении умению учащихся анализировать свою деятельность с позиций её соответствия положениям научной методологии и умению осознанно применять методологические нормы в качестве регулятивов своей деятельности основную роль

играют рекомендации-комментарии учителя, высказываемые по мере необходимости по ходу решения задачи. Учитель, комментируя деятельность по решению экспериментальной задачи, выделяет конкретные методологические нормы и идеи, в соответствии с которыми осуществлялись те или иные действия, формирует знания обучающихся о различных способах организации деятельности при поиске решения проблемных ситуаций. В том числе сообщает им о трёх фазах организации любой деятельности (планирование, исполнение, анализ результатов), о методологических принципах (объяснения, причинности, системности и систематичности, развития, простоты, симметрии и сохранения, относительности, соответствия, согласия с практикой) и правилах их применения, о методах организации научного мышления (анализ, синтез, дедукция, индукция, аналогия, моделирование, сравнение, абстрагирование) и основных законах логики – правилах построения рассуждений (закон тождества, закон непротиворечия, закон исключения третьего, закон достаточного основания), о подходящих для конкретной ситуации алгоритмических предписаниях требуемой степени обобщённости указаний, о системе приёмов эвристического поиска решения нестандартных проблем и конкретных действиях по их реализации [6].

Свой вклад в процесс формирования осознанного применения методологических норм и идей вносит решение ситуационных задач, направленных на ознакомление с логикой рассуждения учёных, инженеров, изобретателей и (или) на изучение хода реальных экспериментов, в результате которых были сделаны открытия или ошибочные выводы (в том числе это могут быть рассказы о поиске явления электромагнитной индукции Ампером и Фарадеем, о прыжках по ветру и против ветра молодого Ньютона, о взвешивании мешка с воздухом Аристотелем и другие) [7–10]. С интересом воспринимаются и хорошо запоминаются учениками инсценировки, моделирующие такие ситуации [11]. По мере усвоения школьниками различных положений научной методологии появляется всё больше возможностей для их использования в качестве эвристических подсказок при поиске рационального пути решения проблемы. Иногда оказывается достаточным напомнить учащимся о принципе простоты, как кто-нибудь из них в ответ на просьбу «толкнуть Землю» догадывается подпрыгнуть или топнуть ногой или, откликнувшись на просьбу создать электромагнитную волну, решает помахать наэлектризованной о бумагу авторучкой.

К методологическим убеждениям относится и *стремление* субъекта деятельности *к получению* по возможности *наиболее полной и точной информации* об объекте исследования. Это качество в дальнейшем будет оберегать человека от принятия скоропалительных решений на основе неполной и недостаточно точной информации. Такие убеждения формируются в том числе и под влиянием системных требований учителя физики к точности измерений при выполнении экспериментальных заданий. В связи с этим следует отметить необходимость смены приоритетов в методических требованиях к обучающимся по проведению оценки погрешностей результатов измерений. В настоящее время школьники приступают к такой оценке только в том случае, если на то имеется специальное указание. Но культура эксперимента предполагает обязательную оценку погрешностей измерений и вычислений, поэтому её необходимость не должна подвергаться сомнениям, и для этого не нужны никакие дополнительные указания. Указания нужны только в тех случаях, когда из дидактических соображений эту оценку проводить не следует.

Существенный вклад в формирование убеждённости обучающихся в целесообразности учёта погрешности измерений могут внести задания, требующие проведения предварительной оценки погрешностей планируемых экспериментов для выбора более точного метода исследований. Например, на учащихся 7–8 классов производит впечатление способ определения объёма тела методом гидростатического взвешивания (измерение веса тела с помощью динамометра в воздухе и после полного погружения в воду). Когда им предлагают сравнить точность двух методов определения объёма (гидростатическим взвешиванием с помощью динамометра Бакушинского и методом измерения объёма воды, вытесненной при погружении тела в сосуд с отливом), большинство из них называет более точным метод гидростатического взвешивания, поскольку они обращают внимание на капли жидкости, остающиеся в измерительной мензурке. Последующая оценка погрешности результатов измерения убеждает их в обратном.

Необходимость проведения тщательных исследований можно иллюстрировать своевременными рассказами из истории науки и техники о просчётах исследователей из-за недостаточно полного изучения свойств объекта. Эмоционально воспринимаются школьниками ситуации, возникающие при решении заданий, предусматривающих «провокационное подтал-

кивание» к упрощённому методу измерений, из-за чего остаётся неучтённой важная особенность исследуемого объекта. Например, можно предложить обучающимся определить с помощью линейки объём деревянного бруска, похожего по форме на прямоугольный параллелепипед, но на самом деле имеющего неодинаковые стороны. Если определять объём такого бруска по результатам измерения лишь одной из его высот, широт и длин, то относительная ошибка в 10% при измерении каждого размера приведёт к итоговой относительной ошибке в 30%, что легко выявляется методом измерения объёма воды, вытесненной бруском из сосуда с отливом. Наглядные примеры совершения ошибок из-за недостаточно внимательного исследования – эффективный способ убеждения.

Формированию методологических убеждений способствует **понимание** обучающимися **возможности методологически корректного решения любой проблемы различными способами**, методами и частными приёмами. Убеждённость в этом не только предопределяет готовность субъекта деятельности к поиску оптимальных путей решения проблемных ситуаций, исходя из конкретных условий, но и, что не менее важно, придаёт уверенность при поиске путей решения субъективно нестандартных проблемных ситуаций. Будучи убеждённым, что для решения одной и той же проблемы можно использовать различные способы деятельности, методы и конкретные приёмы, человек перестаёт опасаться, что выбранный им способ решения является неверным, его **действия** становятся **более уверенными** и, как правило, более успешными.

В качестве основных методов обучения следует отметить, во-первых, демонстрацию самой возможности решения задач различными способами, во-вторых, побуждение обучающихся к решению задачи различными способами, в-третьих, толерантное отношение учителя к выбранному учеником способу решения экспериментальной задачи. Рассматривая возможные способы решения экспериментальной задачи, полезно сравнивать их по различным параметрам: простоте решения, скорости выполнения эксперимента, точности (меньшей погрешности) измерений, достигаемой при каждом способе, сложности используемых приборов, наглядности эксперимента и так далее. В некоторых случаях оказывается возможным измерение искомой величины тремя и более способами. Например, коэффициент трения скольжения можно измерить методом равномерного скольжения по горизонтальной поверхности под дей-

ствием горизонтальной силы тяги динамометра, методом измерения тормозного пути, методом опрокидывания бруска, методом соскальзывания с наклонной плоскости; или определение плотности жидкости возможно методом взвешивания и измерения объёма, методом погружения ареометра, методом сравнения высот столбов жидкостей в сообщающихся сосудах и т.д.

Понимание возможности вариативного подхода к решению и интерпретации результатов решения задач способствует формированию **толерантности мышления обучающихся**, их готовности уважать мнение других людей, «вести конструктивный диалог, достигать взаимопонимания и успешно взаимодействовать» (см. [12], пункт 5), в том числе **аргументированно отстаивать свою точку зрения**, свой выбор способа организации деятельности. Формированию элементов толерантного мышления способствует организация деятельности обучающихся по решению экспериментальных исследовательских задач в составе малых групп, а также выявление ими возможностей получения различных ответов на вопросы недостаточно точно поставленных задач или задач с несколькими неизвестными, различной интерпретации результатов эксперимента, получения различных результатов при исследовании одного и того же свойства объекта различными методами. Например, школьникам можно предложить следующую демонстрационную экспериментальную задачу: «Бригада из трёх учеников измеряла сопротивление реостата с помощью вольтметра и амперметра (см. рис. 1). Первый ученик написал в отчёте, что сопротивление реостата равно 4.8 Ом, второй – 5.0 Ом, а третий – 5.1 Ом. Какой из учеников дал ошибочный ответ?». При вынесении вердикта о правильности того или иного ответа следует учесть, что даже если пренебречь погрешностью метода измерений, то всё равно нельзя не учитывать погрешность, возникающую при округлении приборами высвечиваемых на экране значений, поэтому верхняя граница возможного значения сопротивления реостата оказывается равной

$$R_{\text{вг}} = \frac{(13.4 + 0.1) B}{(2.7 - 0.1) A} = 5.19... \text{ Ом} = 5.2 \text{ Ом},$$

а нижняя

$$R_{\text{нг}} = \frac{(13.4 - 0.1) B}{(2.7 + 0.1) A} = 4.75... \text{ Ом} = 4.8 \text{ Ом},$$

то есть приходится считать, что сопротивление реостата находится в пределах



Рис. 1. Участок электрической цепи для измерения сопротивления реостата

$4.8 \text{ Ом} \leq R \leq 5.2 \text{ Ом}$. Исходя из данных расчётов, получаем, что ответы каждого «ученика» не выходят за рамки допустимых значений, поэтому ни один из них нельзя признать ошибочным! Хотя, конечно, они должны были записать ответ именно с указанием интервала допустимых значений. Обсуждение ответа на вопрос данной задачи может послужить поводом для беседы о целесообразности толерантного отношения к возможному несовпадению сведений, полученных из разных источников, необходимости критического отношения к полученной информации, не только потому, что она может быть ошибочной, но и потому, что она всегда получена с некоторой погрешностью.

Убежденность в необходимости **критического отношения** к любой **информации**, поступающей из различных источников, также относится к разряду методологических убеждений. Умение ориентироваться в потоке информации, приходящей из внешних источников или полученной в результате собственных исследований, оценивать степень её достоверности позволяет субъекту деятельности принимать более взвешенные, обоснованные решения, направленные на достижение требуемого результата. Критичность мышления и методологические умения, связанные с использованием выработанных научной методологией критериев достоверности информации, рассматриваются современным Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования в качестве ожидаемых личностных, метапредметных и предметных (по физике) достижений выпускников [12].

Благоприятная эмоциональная ситуация для формирования методологических убеждений возникает при использовании задач – демонстраций «необычных» явлений или свойств объектов, предусматривающих первоначальное ненаучное объяснение. Это может быть демон-

страция «волшебных приборов», принцип действия которых «опровергает» недавно изученные физические законы. Например, демонстрация плавающего на поверхности воды пластиково-бумажного гуся (со спрятанным в нём магнитом), подплывающего только к тому концу к деревянной палочки, на которой расположен корм (прикреплённый стальной скрепкой) или наклонной призмы, которая остаётся в равновесии (из-за прикреплённого к её основанию скрытого дополнительного груза) даже тогда, когда отвес, опущенный из её центра (предполагаемого центра тяжести), уже не пересекает площадь её опоры).

Можно также демонстрировать необычные явления, для объяснения которых первоначально указываются псевдонаучные причины. Например, возможна демонстрация явления несжимания после охлаждения предварительно прогретой, а затем плотно закупоренной пластиковой бутылки, которая только что, в предыдущем опыте, сжималась, как положено по законам физики. Сначала это можно объяснить наличием магических свойств у самого учителя или у стоящего на окне кактуса, до которого во время магического сеанса дотрагивались этой бутылкой, а затем показать, что у бутылки имелось небольшое отверстие, которое в первом опыте закрывалось пальцем руки [13]. Можно продемонстрировать движение конуса, который «катится вверх» по параллельным наклонным рейкам. В качестве начальной версии объяснения можно указать на наличие антигравитации у коробочки, установленной возле нижних части краёв реек, а затем обратить внимание (если это не заметят обучающиеся), что рейки расположены не параллельно, расстояние между ними в верхней части больше, чем в нижней, поэтому конус на самом деле движется вниз, всё более проваливаясь в зазор между рейками. Погружение «картезианского водолаза» (перевернутой пробирки частично заполненной воздухом и плавающей внутри закрытой пластиковой бутылки, заполненной водой) сначала можно объяснять способностью учителя (или его помощника – ученика) к телекинезу, а затем следует обратить внимание на необходимость сдавливания бутылки, для увеличения давления в жидкости, что приводит к уменьшению объёма воздуха в пробирке, а следовательно, к уменьшению архимедовой силы. В выпускном классе на уроке при изучении давления света можно продемонстрировать вращение радиометра «под пристальным взглядом человека на зачернённую поверхность лепестков радиометра» в сторону, противоположную ожи-

даемому вращению под действием давления света. Безусловно, он и должен так вращаться из-за радиометрического эффекта, однако школьники об этом не знают, но уже знают о давлении света. После такой демонстрации рассказ о технических сложностях, которые должен был преодолеть П.Н. Лебедев, чтобы устранить радиометрический эффект и провести измерение давления света, воспринимается обучающимися со значительно большим пониманием.

Важным элементом методологической культуры личности является её **убеждённость в необходимости представления методологически корректного отчёта** о выполненной работе, если предусмотрено доведение результатов этой работы до сведения широкого круга пользователей. Формированию такой убеждённости в процессе обучения решению экспериментальных задач способствует сочетание словесных рекомендаций преподавателя с его требовательностью при выставлении оценок за выполнение задания. Учитывая различную дидактическую направленность решаемых экспериментальных задач, целесообразно в некоторых случаях ограничивать требуемый объём отчётного материала, о чём следует заранее предупредить обучающихся.

Требовательность преподавателя играет важную роль в формировании методологической убеждённости обучающихся. Как отмечал С.Л. Рубинштейн, «ценности не первичны. <...> они производны от соотношения мира и человека, выражая то, что в мире, включая и то, что создает человек в процессе истории, что значимо для человека. Ценность – значимость для человека чего-то в мире». Общество предъявляет человеку определённую систему норм (ценностей), которые он «чутко улавливает» в процессе постоянного «обследования границ и содержания норм» и на основе этого формирует собственные ценности [14, с. 369]. Во время учебных занятий главным проводником идей общества выступает учитель со своими требованиями и рекомендациями. От педагогического мастерства учителя зависит положительный эмоциональный фон восприятия этих требований и идей обучающимся и, соответственно, эффективность усилий по формированию у них методологических убеждений. И не только от этого: необходимы также умение и стремление учителя проводить системную, систематическую работу по формированию методологических убеждений учащихся в течение всего периода обучения физике, направленную в том числе, на формирование следующих качеств личности: убеждённости в эффективности ме-

тодологических норм, умение осознанно руководствоваться этими нормами при организации деятельности, стремление к получению наиболее полной и точной информации об объекте исследования, понимание возможности вариативного подхода к решению любой проблемы, уверенность в собственных способностях решать проблемные ситуации, опираясь на нормы и идеи положений научной методологии, способность толерантно относиться к мнениям других людей, выбору ими иных способов деятельности и готовность аргументированно отстаивать свою точку зрения, свой выбор способа организации деятельности, убеждённости в необходимости критического отношения к любой информации, полученной из различных источников, понимание целесообразности представления методологически корректного отчёта о выполненной работе.

Список литературы

1. Педагогический энциклопедический словарь / Гл. ред Б.М. Бим-Бад. М.: Дрофа: Бол. Рос. энцикл., 2008. 528 с.
2. Педагогика: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В.А. Сластенин, И.Ф. Исаев, Е.Н. Шиянов; Под ред. В.А. Сластенина. М.: Академия, 2006. 576 с.
3. Фронтальные лабораторные работы по физике в 7–11 классах общеобразовательных учреждений: Кн. для учителя / В.А. Буров, Ю.И. Дик, Б.С. Зворыкин и др.; Под ред. В.А. Букова, Г.Г. Никифорова. М.: Просвещение: Учеб. лит., 1996. 368 с.
4. Практикум по физике в средней школе: Дидакт. материал: Пособие для учителя / Л.И. Анциферов, В.А. Буров, Ю.И. Дик и др. / Под ред. В.А. Букова, Ю.И. Дика. М.: Просвещение, 1987. 191 с.
5. Краевский В.В. Педагогика и её методология вчера и сегодня. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.eidos.ru/journal/2003/0711-03.html> (дата обращения 25.02.2013).
6. Красин М.С. Обучение школьников способам деятельности контексте развития их методологической культуры // Школа Будущего. 2013. № 1. С. 18–25.
7. Голин Г.М., Филонович С.Р. Классики физической науки (с древнейших времен до начала XX в.). М.: Высшая школа, 1989. 576 с.
8. Злотин Б.Л., Зусман А.В. Изобретатель пришёл на урок. Кишинев: Лумина, 1989. 255 с.
9. Ильин В.А. История физики. М.: Академия, 2003. 272 с.
10. Кирюхина Н.В. Задачи с историческим содержанием: Методическое пособие. Калуга: КППУ им. К.Э. Циолковского, 2004. 48 с.
11. Шаронова Н.В. Методика формирования научного мировоззрения учащихся при обучении физике: Учебное пособие по спецкурсу для студентов педвузов. М.: МП «МАР», 1984. 183 с.

12. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования // Приказ Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 № 413 // Российская газета – Федеральный выпуск № 5812. 21 июня 2012.

13. Даминова Р.М., Даминов Р.В., Даминов Р.В. Физический эксперимент: Это просто! Казань: Новое знание, 2000. 34 с.

14. Рубинштейн С.Л. Проблемы общей психологии. М.: Педагогика, 1976. 424 с.

FORMING METHODOLOGICAL VIEWS OF SCHOOL STUDENTS WHEN TEACHING THEM TO SOLVE EXPERIMENTAL PROBLEMS

M.S. Krasin

The relevance of forming methodological views of students at physics lessons is proved.

Possible ways are identified of pedagogical interaction between the teacher and students to create favorable conditions for the formation of methodological views when teaching to solve experimental problems. Some examples are given of experimental tasks and methods of organization of the students' work that promote the formation of methodological views.

Keywords: methodological views, methodological culture, experimental problems, secondary school, methods of teaching.