

ЭУП КАК СРЕДСТВО ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ПОДХОДА В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ В ШКОЛЕ

О. Н. Пирютко, О. А. Терешко

*Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка
Минск, Беларусь
E-mail: Elena@mail.by*

В статье рассматривается вопрос о возможностях электронного учебного пособия при реализации дифференцированного подхода при обучении математике в школе. Обсуждается направление в создании ЭУП, ориентированное на учет психолого-педагогических и методических закономерностей формирования знаний.

Ключевые слова: дифференциация, индивидуализация, познавательная деятельность, обобщенные приемы.

Проблема дифференциации обучения математике в изменившейся образовательной среде связана с вариативным компонентом школьного образования – факультативными занятиями. Действующие школьные учебники по математике одинаковы (учебники для углубленного обучения по действующей программе не рассматриваются) для всех учащихся несмотря на различные уровни и способы их познавательной деятельности. Как средства обучения, учебники представлены стандартными компонентами: теоретическая часть и набор задач после каждого фрагмента теории. При этом теоретическая часть учебников не ориентирует учащихся на самостоятельное изучение предмета. В учебниках нет дополнительных, поясняющих текстов, отсутствует обучающий аппарат ориентировки в планах и целях учебных текстов. Задачный материал представлен неупорядоченным в дидактическом аспекте набором задач. Степень связанности задач не обеспечивает продвижения к ключевой задаче с постепенным включением идеи решения предыдущей задачи в последующую. Таким образом, обучающий компонент дифференцированного подхода при самостоятельной подготовке к уроку по учебнику не реализуется. Проблема индивидуализации обучения с использованием такой традиционной для действующих учебников структуры и соответствующего ей содержания остается актуальной. Как отмечено выше, изложение теории не ориентировано на учащихся с различными индивидуальными стилями переработки и использования информации, а в задачном материале, как правило, выделены лишь задачи, «обязательные» и «необязательные», для решения всеми учащимися.

Требования современных методик и технологий обучения предполагают наличие других подходов, среди которых значимым является подход, ориентированный на самостоятельную работу с учебником учащихся различных уровней познавательной деятельности. Учет индивидуальных особенностей обучающихся не означает традиционное и упрощенное деление их на «сильных», «средних» и «слабых». Для создания и использования средств обучения, ориентированных на дифференциацию, необходимы знания, умения и компетенции определять и учитывать особенности формирования приемов умственных действий на различных этапах их формирования у учащихся различных познавательных уровней.

Отметим особенности познавательной деятельности учащихся в процессе усвоения понятий:

- 1) учащиеся могут усваивать ошибочные, второстепенные знания и применять их при формировании других знаний;
- 2) при овладении практическими навыками очень медленно и постепенно формируются мыслительные процессы соответственно применяемым знаниям;
- 3) при изучении определения понятия целиком или частично выпадает анализ, с большими трудностями выполняется синтез;
- 4) у некоторых учащихся синтез сразу не формируется, а только путем многократного применения одного и того же мыслительного процесса в различных условиях;
- 5) с большими трудностями, медленно и постепенно осуществляется последовательность нескольких мыслительных процессов.

В рамках традиционного учебника учесть все составляющие индивидуализации процесса формирования знаний достаточно сложно. Но, для включения школьников в деятельность по самостоятельному усвоению знаний, необходимо, чтобы изложение в учебнике было доступным и понятным для всех групп учащихся. Речь идет не о замене кратких, строгих и отчетливых формулировок на расплывчатые и неясные. Не обсуждается также вопрос о стремлении излагать на многих страницах то, что можно уложить в несколько строчек. С одной стороны, строгие и безупречные формулировки сами по себе не раскрывают учащемуся все тонкости содержания, часто приводят к смешению существенных и несущественных признаков, неверным ассоциациям и другим, фактическим и логическим ошибкам. С другой стороны, обстоятельное разъяснение материала требует увеличения количества страниц учебника.

Противоречие между «толстой» книгой, «доступностью изложения» и требованиями академичности и санитарных норм к объему учебника не позволяет использовать действующие учебники для учащихся с отмеченными выше особенностями процессов умственной деятельности.

Очевидно, что обеспечение дифференцированного подхода к учащимся в ситуации выбора школьного учебника, как единственного средства обучения, невозможно. Одно из направлений решения обозначенной проблемы – дополнение традиционных учебников электронными учебными пособиями (ЭУП) по различным темам школьного курса математики.

Рассмотрим принципы создания ЭУП и технологию его внедрения в учебный процесс для учащихся с различными уровнями обучаемости на примере обучения решению текстовых задач (5–6 класс) [1]. В основу ЭУП положена разработанная нами классификация текстовых задач, основанием которой является метод решения, ориентированный на возможность применения обобщенных приемов к решению задач каждого типа.

При разработке ЭУП учитывалось, что переработка информации связана с различными способами кодирования информации:

1. *Словесно-символический.* Использование при обучении упражнений на перевод информации из словесной формы в символическую и обратно.

В ЭУП словесной формой обобщенного приема решения задачи является алгоритм, который на примере конкретной задачи реализуется в символическую форму в виде анимации фреймов, метафор, «фокус-примеров». При необходимости учащийся может воспользоваться как алгоритмом, так и проанализировать этапы решения задачи, реализованной с помощью анимации.

2. *Визуальный.* В ЭУП использовались:

модели и другие наглядные характеристики изучаемых объектов;
выделение составных элементов наглядного или мысленного образа.

В ЭУП используется анимация, презентации, которые являются моделями сюжета задач, с помощью которых реализуется алгоритм решения.

3. *Предметно-практический*. В ЭУП используется житейский опыт учащихся для создания «фокус-примеров», метафор. При решении сюжетной задачи условие задачи представлено с помощью анимации, с использованием картинки, отражающие ее сюжет.

4. *Сенсорно-эмоциональный*. При обучении тому или иному методу в качестве примера для анализа стандартных отношений между величинами, приводятся, в первую очередь, примеры, направленные на эмоциональную реакцию на изученный материал. Рассмотрение задач о ситуациях, в которых учащиеся могут проявить познавательную активность, фантазию, изобретательность. Например, при формировании приемов решения задач с помощью метода «Исключение одного искомого из двух заменой его другим» рассматривается задача из рассказа А. П. Чехова «Репетитор». Инсценируется сюжет предложенной задачи. Целью инсценировки сюжета задачи является составление алгоритма решения задач данного типа. В результате сама задача становится метафорой при изучении данного метода. В ЭУП прилагается вариант сценария реализации алгоритма решения задач данного типа.

Краткая структура электронного учебного пособия

ЭУП содержит описание десяти методов решения текстовых задач. Эти методы охватывают все типы текстовых задач, которые рассматриваются в учебниках по математике для 5–6 классов.

Каждый метод представлен следующими компонентами его использования:

1. Краткое описание метода.
2. Рассматривается решение конкретной задачи этим методом с помощью видеоролика, где решение задачи представлено в форме «вопрос-ответ».
3. Формируется алгоритм решения задач данного класса, который сопровождается блок-схемой, фреймом, таблицей.
4. Предлагаются задачи для самостоятельного применения учащимися сформированного алгоритма с возможностью выбора уровня продвижения.

В структуру ЭУП перед изучением методов решения текстовых включен раздел, посвященный понятию величины. Анализ параметров сложности [2] темы «Текстовые задачи» в школьном курсе математики показывает, что значимыми и сложными компонентами познавательной деятельности являются следующие: овладение приемом абстрагирования от фабулы задачи, выделение в условии задачи величин и связей между ними (при их достаточной «замаскированности»), конкретизация при построении модели, соответствующей методу. Именно поэтому включение раздела на выделение величин и связей между ними с различной степенью их «замаскированности» в фабуле задачи является необходимым.

Проиллюстрируем методику и технологию реализации дифференцированного подхода при обучении методам решения текстовых задач на примере решения задач, относящихся к типу «Нахождение чисел по сумме и разности» с помощью ЭУП.

1. Краткое описание: к задачам данного типа относятся задачи, в которых известна сумма и разность значений величин.

2. Предлагается задача: «В двух корзинах 80 боровиков. В первой корзине на 10 боровиков меньше, чем во второй. Сколько боровиков в каждой корзине?». Решение этой задачи реализовано в виде видеоролика. На основании решенной задачи составляется алгоритм решения задач рассматриваемого типа, сопровождающийся фреймом.

3. Алгоритм:

- 1) выяснить, о каких величинах идет речь в задаче;

2) назвать зависимость между величинами в задаче. Указать, значения каких величин, необходимо найти в задаче;

3) назвать сумму и разность значений величин;

4) уравниванием значений величин найти удвоенное значение меньшей величины (от суммы вычесть разность). Если слагаемых несколько, то уравнивать все значения величин;

5) зная удвоенное значение меньшей величины, найти значение меньшей величины (удвоенное значение разделить на два). Если слагаемых несколько, то полученную сумму разделить на количество слагаемых;

6) используя разность величин и значение меньшей величины, найти значение большей величины. Если слагаемых несколько, то найти все слагаемые, используя разности значений величин.

Первые два пункта алгоритма являются обобщенными приемами поиска решения задачи (приемы второго типа). Эти обобщенные приемы являются одинаковыми для всех типов задач.

Следующие четыре пункта в рассматриваемом случае служат обобщенными приемами решения задачи в процессе овладения конкретным методом («Нахождение чисел по сумме и разности»).

4. Далее учащиеся выбирают путь усвоения обобщенных приемов при решении задач этого класса: самостоятельно применяют алгоритм, содержащий указанные обобщенные приемы общего и частного вида. Этот процесс осуществляется с помощью организации дифференцированного обучения по трем уровням.

Первый уровень: учащийся самостоятельно применяет алгоритм к решению задачи или использует другие приемы решения задач. Этот уровень предназначен для учащихся с выраженными способностями к познавательной деятельности. После успешного решения первой задачи учащиеся этого уровня переходят к решению задач из списка предложенных, соответствующих указанному методу. Задачи расположены на основании включения идеи предыдущей задачи в следующую с увеличением степени сложности и «замаскированности». В том случае, когда учащийся не получил правильный ответ, ему указывается на возможность решения задачи на втором уровне.

Второй уровень: учащемуся предлагается определить, принадлежит ли задача к данному типу. Задаются вопросы, которые соответствуют первым двум пунктам алгоритма. Этот уровень рассчитан на учащихся, у которых не сформированы обобщенные приемы (частные) в процессе овладения конкретными методами решения задач определенного типа.

Процесс формирования обобщенных приемов решения текстовых задач указанного типа организуется в форме диалога, который содержит вопросы учителя и предполагаемые ответы учащегося.

Вопросы: «Как найти сумму значений двух величин?», «Как найти разность значений двух величин?», «Какую зависимость между величинами определяем, когда находим разность значений двух величин?», «Значение какой величины станет известно, если к сумме прибавляем разность значений двух величин?», «Значение какой величины станет известно, если из суммы вычитаем разность значений двух величин?».

В том случае, когда для решения задачи на втором уровне обобщенные приемы не сформированы, учащийся переходит к выполнению заданий третьего уровня.

Третий уровень: для каждой задачи из списка предложенных задач определить, о каких величинах идет речь в задаче, и назвать зависимость между величинами в задаче. Этот уровень предназначен для учащихся, у которых не сформированы обобщенные приемы поиска решения задачи.

Учащимся предлагается список задач, для каждой задачи из списка требуется определить, о каких величинах идет речь в задаче, назвать зависимости между величинами в задаче.

При возникновении затруднений предлагается вернуться к теории первого раздела в ЭУП о величинах, выполнить сравнение решения разобранной задачи с данной. После того как у учащихся выработан прием определения принадлежности задачи к определенному типу, предлагается перейти к уровню 2, а затем – к уровню 1. При обучении решению текстовых задач по разработанному ЭУП, у учащихся формируются следующие обобщенные приемы познавательной деятельности:

Мыслительная деятельность:

1. Выделение главного. После изучения краткого описания класса задач, которые можно соотнести с методом их решения, а также анализа задачи, которая реализована видеороликом, учащиеся выделяют главные составляющие данного метода решения текстовых задач.

2. Анализ и синтез. Осуществляются при определении класса, к которому относится задача, изучении алгоритма, при выполнении практических заданий.

3. Сравнение. При выполнении практических заданий учащиеся относят задачу к конкретному типу по методу решения или из предложенного списка задач выбирают задачи, которые решаются рассмотренным методом решения текстовых задач. Таким образом, выполняется сравнение по обобщенным признакам и приемам решения задач.

4. Классификация. После изучения всех методов решения текстовых задач у учащихся будет сформирован прием классификация текстовых задач по методам их решения.

Поиск решения задачи. При решении текстовых задач, содержащих определенную степень «замаскированности» отношений между величинами, учащиеся анализируют возможность применения того или иного алгоритма, их последовательности, обобщенных приемов.

Разработанное ЭУП основано на точном учете психолого-педагогических закономерностей усвоения знаний учащимися с познавательными уровнями. Его использование реализует функции дифференцированного подхода при обучении решению текстовых задач и служит моделью создания ЭУП в контексте указанного подхода.

ЛИТЕРАТУРА

1. http://mif.bspu.unibel.by/ekmi/elementary_mathematics.html
2. *Пирютко, О. Н.* Сложные темы в школьном курсе математики: преодоление трудностей / О. Н. Пирютко // Народная асвета. 2010. № 8. С. 32–37.