

в процессе труда, но не может существовать без двух других.

Любой труд начинается с идей, которые возникают у человека, как возможность создания продукта. Сами идеи определяются подготовкой людей, т.е. знаниями и опытом работы в той или иной отрасли производства или области человеческих знаний. Реализация этих идей, этих замыслов и составляет содержание первого этапа человеческого труда. Говоря о втором этапе производства, мы фактически говорим о воспроизводстве продукта или о серийном производстве этих продуктов, т.к. второй этап труда возможен только после завершения 1 этапа, на котором продукт впервые производится, испытывается, при необходимости дорабатывается, приобретая потребительские качества. В этом смысле 2 этап труда - это всегда этап воспроизводства созданной продукции, однако, учитывая традиционное представление этого этапа как производственного, мы также будем называть его производственным. Третий этап – этап потребления продукта труда - также имеет специфические особенности, связанные с транспортировкой, хранением, продажей, и послепродажным обслуживанием. Он характеризует трудовые операции, производимые с продуктами труда в процессе его движения к потребителю.

Разделение единого общественного процесса труда на три этапа предопределяет разделение сферы трудовой деятельности людей на три специфические части: научно-техническую, производственную и сферу обслуживания. В первой сфере заняты научно-технические работники, во второй – рабочие, в третьей работники сферы услуг. С наступлением постиндустриального периода численность людей, работающих в качестве управляющего звена в технологическом процессе, т.е. рабочих будет непрерывно сокращаться. В то же время, в связи с ростом объемов научной и технической информации, численность занятых в научно-технической сфере непрерывно возрастает. В связи с возрастанием объемов обслуживания сферы потребления будет расти и сфера услуг. Однако центр тяжести социально-значимого человеческого труда непрерывно все больше и больше будет смещаться в сторону первого этапа труда, направленного на генерирование информационных ресурсов, формируя тем самым информационный тип экономики.

Идея разделения усложняющегося процесса труда привела к формированию теории человеческого капитала. Выделенные 3 этапа позволяют систематизировать и раскрыть содержание разных видов человеческого капитала, избежать двойственности его трактовки. При таком подходе развитие экономики и общества можно представить как эволюционно-волновой процесс без насильственного разрушения старых укладов, но с постепенным качественным преобразованием экономики. Информационная экономика не является следствием перехода на принципиально новую траекторию развития, а скорее представляет тот исторический отрезок, на котором начинают более четко проявляться скрытые до сих пор информационные характеристики. Сегодня наступает такой момент в развитии экономики, когда ее информационные свойства становятся явными и решающими в такой степени, что экономика уже определяется как информационная, создаются условия перехода на новый этап постиндустриального развития.

Пока данный переход обществом еще не осознан. В развитых странах на начальном этапе становления «новой экономики», удельный вес ее в ВВП еще невелик, очень высокими темпами увеличиваются затраты на информационные технологии, а отдача на эти вложения пока незначительна. Поэтому многим кажется, что еще возможна конкуренция на уровне устоявшихся технологий и дешевизны традиционных ресурсов. Однако в развитых странах формируется критическая масса новых технологий, которая позволит значительно повысить темпы и качество экономического роста этих стран. Решение проблем устойчивого развития экономики Беларуси также зависит от новых технологий, получить которые можно, сделав ставку на человеческий потенциал страны, а именно на творческую его часть, четко увязав при этом все 3 этапа процесса труда, либо извне, что маловероятно.

**Коржыкбаева А.М.**

Каспийский государственный университет технологии и инжиниринга им. Ш. Есенова.

г. Актау, Казахстан [akmaral\\_ko@mail.ru](mailto:akmaral_ko@mail.ru)

**Мамаева М. А.**

Казахский национальный университет имени аль-Фараби. г. Алматы, Казахстан

[aktau2727@mail.ru](mailto:aktau2727@mail.ru)

## **МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ**

«Главная идея современного применения математических методов в экономике – это моделирование», – пишет В. М. Монохов. По своей сути математические методы не могут непосредственно применяться к действительности, они применимы лишь к математическим моделям. Полученные на их основе результаты будут иметь практическое значение только в случае, если модель адекватно отображает реальную экономическую ситуацию. Разработка специальных математических методов, применимых в экономике, привела к созданию целого комплекса прикладных математических дисциплин – линейное программирование, динамическое программирование, теория игр, теория графов, объединяемых частообщим названием «Математическая экономика». [1, с. 26-27].

В обширной литературе последних лет ([2], [3], [4]) проводится анализ метода моделирования, исследуются возможности применения его в отдельных науках, технике, биологии, лингвистике, экологии, медицине, экономике и др.

С логической точки зрения метод моделирования представляется собой переход от знания одного объекта к познанию другого или других объектов. Модель – некоторая реально существующая или мысленно представляемая система, которая замещая и отображая в познавательных процессах другую систему-оригинал находится с ней в отношении сходства (подобия), благодаря чему изучение модели позволяет получить информацию об оригинале.

По существу, почти любая тема курса математики заканчивается построением некоторой математической модели, причем для ее построения используются как индуктивные, так и дедуктивные методы. Получая в результате рассуждений некоторую формулу, график, алгоритм и т.д. мы тем самым имеем дело с моделированием и чем значимей объект, тем желательней больше его интерпретаций, раскрывающих познавательный образ с разных сторон.

Осуществление экономической направленности курса математики теснейшим образом связано с применением математического моделирования. Это было отмечено Б. В. Гнеденко, С. Л. Соболевым, А. Н. Тихоновым и другими. С. Л. Соболев поэтому повсюду писал: «Практическая направленность курса математики в наше время означает прежде всего то, что учащихся надо познакомить с соотношениями между явлениями реального или проектируемого мира и его математическими моделями. Школьников надо практически научить строить математические модели для встречающихся жизненных явлений». [5, с.15].

Характеризуя сущность математического моделирования А. Н. Тихонов и Д. П. Костомаров отмечали: «Математическая модель никогда не бывает тождественна рассматриваемому объекту, не передает всех его свойств и особенностей. Основанная на упрощении, идеализации, она является его приближенным отражением». [6, с.15].

Исследование задач с экономическим содержанием обычно начинается с построения и анализа, простейшей, наиболее грубой математической модели рассматриваемого объекта. Однако в дальнейшем часто возникает необходимость уточнить модель, сделать ее соответствием объекту более полным. Это может быть обусловлено различными причинами: требованием более высокой точности, появлением новой информации об объекте, которую нужно отразить в математической модели, расширением диапазона параметров, выводящих за пределы применимости исходной модели и т. д.

Л. А. Фастригин и В. А. Марков выделяют следующие принципы, называемые постулатами моделирования, которым должен подчиняться процесс моделирования:

1) постулат наблюдаемости – требует, чтобы при моделировании использовалась вся существенная для данного исследования информация.

2) постулат стабильности – он выражает требование, чтобы моделируемый объект обладал некоторой устойчивостью: либо его изменение не должно быть слишком быстрым, либо его изменение должно носить регулярный характер, подчиняющийся какому-либо закону. В противном случае задача моделирования теряет смысл.

3) постулат экстраполируемости – он требует, чтобы модель обладала некоторой общностью, т.е. будучи созданной для одной ситуации, она может быть применима и к другой, в чем-то отличной от первой. [7, с.127-129].

Л. Г. Петерсон [8, с.23] рассматривает следующие функции моделирования:

1) гносеологическая – заключается в возможности упрощенного, опосредованного исследования объектов науки, непосредственное изучение которых не представляется возможным в силу тех или иных причин.

2) иллюстративная – создание чувственной опоры для анализа и обобщения.

3) эвристическая – получение новых знаний.

4) интегративная или синтезирующая – установление одной картины знания, его синтеза (наряду с диалектическим противоположным процессом дифференциации, что свойственно человеческому познанию вообще).

В исследованиях по методике преподавания математики поставлен вопрос о необходимости явного вовлечения в школьный курс математики понятий «модель», «моделирование», доказана необходимость обучения школьников математическому моделированию, разработана общая методическая схема обучения построению математических моделей, определено содержание основных понятий, необходимых для формирования представлений о математическом моделировании, отмечено, что отражение в школьном курсе математики элементов математического моделирования способствует решению ряда важных педагогических задач:

а) совершенствование прикладной направленности;

б) формирование элементов математической культуры и общей культуры;

в) усвоение межпредметных связей и др.

В этих и других исследованиях поставлен и решен ряд важных педагогических задач, связанных с обучением моделированию и использованием его как средства учебного познания:

1. доказана необходимость и принципиальная возможность усвоения учащимися понятий «модель», «моделирование», «математическая модель»;

2. выделены основные элементы процесса построения математических моделей, дан анализ его операционного состава;

3. определено содержание, на котором наиболее целесообразно обучать школьников построению математических моделей (изучение новых математических понятий и решение прикладных задач, в том числе задач с экономическим содержанием);

4. установлено, что использование неэквивалентных моделей одного и того же понятия повышает эффективность его усвоения;

5. раскрыты иллюстративная и эвристическая функции моделирования;

6. показано, что целенаправленное использование представлений о математическом моделировании способствует

решению таких педагогических задач как формирование у школьников научно-диалектического мировоззрения, воспитание творческих способностей, усиление межпредметных связей и связи обучения с практикой и т.д.;

7. ищутся конкретные методические пути обучения учащихся умению строить математические модели.

Развитие математики как науки исторически шло по двум направлениям: внешнему и внутреннему. Внешний путь связан с необходимостью решать задачи, лежащие вне математики, в том числе экономические задачи.

В этом смысле источником развития математики явились задачи практической деятельности человека (счет предметов, измерение площадей и объемов, задачи экономики, техники и т.д.). Второй путь – внутренний, вытекающий из необходимости систематизации найденных математических фактов, обобщения их в теорию, развитие этой теории по ее внутренним законам. Именно это привело в свое время к выделению математики как науки из системы научных познаний человечества. Два названных выше пути развития называют прикладным и теоретическим.

Прикладную математику можно охарактеризовать как науку об оптимальном решении математических задач, возникающих вне математики. Соответственно, прикладная задача – это задача, поставленная вне математики и решаемая математическими средствами. Большинство авторов исследований выделяют 3 этапа в решении прикладной задачи.

Формализации, т.е. перевода предложенной задачи с естественного языка на язык математических терминов. Этот этап обычно называют построением математической задачи.

Решение задачи внутри модели.

Интерпретации полученного результата, т.е. перевода полученного результата (математического решения) на язык на котором была сформулирована исходная задача.

При решении экономических задач, первый этап является для учащихся самым трудным. Известно, что условия задачи с экономическим содержанием, обычно описываются на естественном языке. Поэтому причина этих трудностей заключается в том, что для перевода задачи с естественного языка на математический требуется иметь достаточно высокий уровень умения абстрагировать, что связано с формированием и развитием экономического мышления. Отвлечение от реального объекта, его свойств и переход к математическому объекту – операция сложная, поэтому умению переводить задачу с естественного языка на математический должно быть уделено первостепенное внимание.

Мы рассматриваем математическое моделирование как важнейшее средство решения задач с экономическим содержанием. Констатируется, что имеющиеся в учебниках и учебных пособиях задачи по математике не способствует в полной мере развитию познавательных интересов у учащихся, так как они представляют собой готовые математические модели и не заставляют школьников думать и искать пути оптимального решения поставленной задачи. Аналогичное мнение высказывает Л.Г.Петерсон: «Прикладная направленность курса, даже в своем внутреннем аспекте, явно недостаточна, вследствие чего учащиеся не видят связей изучаемого и обычно весьма трудного для них предмета с задачами, возникающими в их личной практике, в практике общества и любого конкретного человека. Этим можно в определенной степени объяснить распространенное в обществе мнение о математике как науке сухой, скучной и оторванной от жизни, изучение которой в школе является не более, чем неизбежным злом». [8, с.31].

В существующей школьной практике первый и третий этапы моделирования практически полностью опускают, считая, что задачей школьного курса математики является лишь изучение математических теорий и решение задач, основным назначением которых является закрепление знаний этих теории. Происходит неоправданный перенос в сторону второго этапа – изучения математических моделей. Мы полагаем, что школьная программа по математике должна быть построена таким образом, чтобы в ней последовательно проводилась идея математического моделирования с уделением адекватного современным целям обучения математике внимания всем трем основным этапам моделирования. При этом исходим из того, что предмет математики в настоящее время становится не только средством формирования логической и вычислительной культуры учащихся, но и средством введения ребят в мир будущих профессии, связанных или с материальным производительным трудом, или с деятельностью в с сфере духовной общественной жизни.

Во многих исследованиях и др. подчеркивается, что в имеющихся школьных учебниках и учебных пособиях в задачах с экономическим содержанием ученикам приходится самим строить модель и исследовать ее, и наконец, интерпретировать. Это требует от ученика больших усилий и затрат времени, в итоге в школе такие задачи почти не решают.

Как уже отмечалось, самым сложным для учащихся является первый этап – создание математической модели. Выработка навыков в построении математической модели должна осуществляться на протяжении всего времени изучения курса математики, а не концентрироваться в каких-либо отдельных темах этих курсов. Сами задачи должны максимально использовать опыт учащихся, их живой интерес к явлениям природы, склонность к наблюдениям. В школе часто приходится решать задачи, приводящие к динамическим моделям, т.е. к моделям которые постоянно уточняются, обновляются в зависимости от варьирования параметров моделируемого явления.

Органическое сочетание компонентов экономического мышления (конкретное, абстрактное с разделением на аналитическое, логическое, пространственное мышление, интуитивное, функциональное) и качеств его (активность, гибкость, глубина, критичность, оригинальность и т.д.) проявляется в особых способностях учащегося, свидетельствующих о значительном развитии и высоком уровне его экономического мышления.

1. Способность к правильному и быстрому восприятию, способность к пространственному воображению.
2. Способность к быстрому сосредоточению и переключению внимания с сохранением его устойчивости и интенсивности не только на экономических объектах, но и на любых других объектах.
3. Наличие хорошей избирательной памяти: способность репродуцировать математические знания и опыт.
4. Способность к сильному творческому воображению (умение создавать новые комбинации из известных понятий, явлений и фактов).

5. Способность оценивать ситуацию сразу, с различных точек зрения, способность видеть больше того, что есть и что очевидно.

6. Способность проникать в сущность основных взаимосвязей, скрытых в данной проблеме перед тем, как приступить к ее решению.

7. Устойчивую потребность в познании нового, проблем, которые могут возникнуть.

8. Образность, точность, сжатость речи, способность необычно отвечать на специфические вопросы.

9. Способность создавать наглядно действенные и наглядно образные модели тех или иных ситуаций.

10. Способность мыслить отвлеченно, схватывая главную суть закономерности изучаемого процесса или характеристические свойства той или иной ситуации.

11. Способность к символическому оформлению собственных мыслей в соответствии с известными правилами, способность к схематическому и графическому их выражению.

12. Способность устанавливать, какие элементы некоторого множества объектов подобны изучаемому объекту по внешним и внутренним признакам.

13. Способность устанавливать класс, к которому принадлежит данный объект, или тип, к которому принадлежит данная проблема.

14. Способность из многообразия свойства изучаемого объекта выделить наиболее существенные и важные, даже в том случае, когда эти свойства существуют в скрытом виде.

15. Способность предвидеть конечные и промежуточные результаты проводимого исследования, способность осуществить планирование решения проблемы.

16. Способность выявлять подробности, полезные с точки зрения развития идеи решаемой проблемы.

17. Способность выявлять различные функции изучаемого объекта в проблеме, чтобы использовать его по новому.

18. Способность реорганизовать элементы структуры данной ситуации так, чтобы они функционировали по новому.

19. Способность осуществлять мысленный эксперимент, предваряя те или иные возможные действия для того, чтобы выбрать из них наиболее эффективные.

20. Способность мысленно воспроизводить объекты в различных последовательных его состояниях.

21. Способность к открытию различных связей между объектами и идеями, умение использовать логические связи для проверки достоверности сделанного вывода.

22. Способность выдвигать оригинальные идеи в разнообразных ситуациях.

23. Способность применить в новой ситуации известную идею.

24. Способность к математическому моделированию жизненных ситуаций.

25. Способность во время отказаться от привычных методов решения проблемы, если они оказываются незадействованными, и организовать поиск путей ее решения.

26. Способность в случайных фактах, явлениях, образах, найти опорный факт для решения данной проблемы.

Эти критерии как критерии критического мышления, однако, если рассматривать эти критерии на деятельности экономического характера, то совершенно очевидно, что они будут и критериями экономического мышления. Итак, приходим к выводу, что математическое моделирование являясь средством решения задач с экономическим содержанием, способствуют развитию экономического мышления у учащихся.

При математическом моделировании развиваются все компоненты экономического мышления и, особенно, такой компонент как функциональное мышление, которое характеризуется осознанием динамики общих и частных соотношений между экономическими ситуациями или их свойствами, ярко проявляется в связи с рассмотрением идеи функции.

Развитие функционального мышления тесно связано с использованием систем задач на математическое выражение конкретных экономических ситуаций с ярко выраженным «функциональным» содержанием и последующим исследованием их. Решение такой задачи содержит в себе три аспекта:

1. В изучаемой экономической ситуации выделяют основные, существенные связи, отбрасывая второстепенные детали, вводят различного рода упрощения и допущения.

2. Связав объекты, выступающие в изучаемой экономической ситуации с числами или геометрическими образами, переходят от зависимостей между этими объектами и математическим соотношением – формулам, таблицам, графикам.

3. Полученные математические соотношения исследуют, пользуясь уже известными математическими правилами действий над ними, а результаты исследования истолковывают в терминах и понятиях изучаемой экономической ситуации. Функциональное мышление является адекватным осознанию изменчивости, взаимосвязи и взаимозависимости экономических понятий и соотношений, что характерно для диалектического мышления.

Формируясь и развиваясь от наглядно действенного к наглядно образному и от него к абстрактному. Экономическое мышление учащихся переходя от одной ступени обучения к другой, совершенствуется, шлифуется, становится рациональным, оригинальным, критичным и т.д. Вполне понятно, что развивая экономическое мышление учащихся с помощью использования задач с экономическим содержанием, необходимо соблюсти преемственность по отношению к средней ступени обучения, то есть в старших классах развитие экономического мышления на примере использования математических моделей существенным образом должно опираться на ту базу, основу, фундамент, которые заложены в этом отношении в предшествующих классах.

Опыт использования математического моделирования при изучении математики в этом звене представляется нам достаточно убедительным подтверждением вышесказанного. На этом этапе обучения в развитии экономического мышления учащихся значительную помощь оказывают такие средства математического моделирования как:

1. составление аналитических выражений, моделирующих зависимости между величинами;
2. построение эмпирических графиков;
3. моделирование равномерных процессов;
4. построение математической модели как результата прямого наблюдения жизненных экономических ситуаций и процессов и т.д.

Во многих задачах с экономическим содержанием в процессе нахождения решения задачи эти средства применяются в совокупности, в неразрывной связи между собою.

Особенно эффективным для развития многих качеств экономического мышления является использование задач исследовательского характера. Проводя собственные «линии» исследования, каждый учащийся вырабатывает способность отвлекаться от несущественных свойств для данной экономической ситуации, выявлять существенные свойства, вырабатывает способность обобщать, абстрагироваться, систематизировать, высказывать гипотезы и т.д. Одним словом, в процессе поиска решения такой задачи идет интенсивное развитие его мыслительных способностей и в конечном итоге формируется экономическое мышление ученика.

При использовании задач с экономическим содержанием, в процессе обучения математике, создавая математическую модель задачи учащиеся вырабатывают себе также специфические критерии экономического мышления как:

- полноценность аргументации ученика, прежде всего, в своем собственном мышлении;
- борьба против незаконных обобщений;
- борьба против необоснованных аналогий;
- борьба за полноту дизъюнкций;
- борьба за полноту и выдержанность классификаций.

При этом вырабатывается своеобразный экономический стиль мышления, характерные черты которого:

- доминирование логической схемы рассуждения, это логическая схема с ее неумолимыми требованиями определяет ход мысли ученика;
- лаконизм, сознательное стремление всегда находить кратчайший (экономический), ведущей к данной цели логический путь;
- четкая расчлененность хода рассуждений;
- скрупулезная точность символики.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Монахов В. М. Роль математики в повышении экономической грамотности школьников. Советская педагогика. М., 1972, №6, 36 с.
2. Гамезо М. В. Знаки и знаковое моделирование познавательной деятельности. Диссертация на соискание ученой степени кандидата психологических наук. Москва, 1977, 373 с.
3. Стукалов В. А. Использование представлений о математическом моделировании в обучении математике. Диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук. М., 1976, 156 с.
4. Штофф В. А. Моделирование и познание. Минск, 1974, 212 с.
5. Соболев С. А. Судить по конечному результату. Математика в школе, 1984, №1, с.15-19.
6. Тихонов А. Н., Костомаров Д.П. Рассказы о прикладной математике. М., 1979, 206с.
7. Фастригин Л. А., Марков В.А. Кибернетические методы познания. Рига, 1976, 236с.
8. Петерсон Л. Г. Математическое моделирование как методологический принцип построения программы школьного курса математики. Содержание, методы и формы развивающего обучения математике в школе.

**Кривицкая Т. В.,**

Брестский государственный технический университет,

г. Брест, Республика Беларусь

**tamriko.plis@yandex.by**

#### ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД В ЭКОНОМИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

Системное представление о механизме функционирования национальной экономики в современных условиях, способах воздействия на нее государства, об экономическом потенциале и формирующихся на этапе перехода к рынку хозяйственных комплексах становится необходимым условием подготовки высококвалифицированных специалистов, конкурентоспособных на рынке труда, способных решать сложные, нестандартные задачи меняющейся конъюнктуры рынка.

Инновационное обучение будущих экономистов - это взаимодействие инновационной деятельности преподавателя и инновационной учебной деятельности студента. Производственные практики, лабораторные и практические работы, студенческие научно-практические конференции способствуют выработке у студентов умения овладевать и оперировать разнообразной информацией, формированию у студентов инновационного мышления. Качество подготовки будущих управленцев повысится, если вузовское обучение будет более ориентировано на инновационную модель подготовки.