

[Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/navchalni-programy.html>

10. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів: Фізика: Астрономія, 7-12 кл. – К.: Ірпінь: Перун, 2005. – 80 с.
11. Сиротюк В. Д. Фізика : підручник для 8 кл. загальноосвіт. навч. закладів / В.Д. Сиротюк. – Київ : Зодіак – ЕКО, 2008. – 240 с.
12. Эвенчик Э. Е. Методика преподавания физики в средней школе : пособие для учителя. Механика / Э. Е. Эвенчик. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Просвещение, 1986. – 240 с.

**Пасько О.А. Методика формирования некоторых понятий механики в школьном курсе физики.**

*В статье рассмотрены особенности формирования понятий: траектория движения тела, равномерное движение, механическая энергия в курсе физики общеобразовательной школы. Показано, что осознание учащимися учебного материала по механике является важной дидактической проблемой. Выявлены типичные трудности в понимании некоторых существенных признаков этих компонентов учебного содержания, возникающих у учащихся во время традиционного изучения механики. Предложено дополнить традиционную систему средств обучения средствами информатизации образования для реализации принципов наглядности и доступности образовательного процесса.*

**Ключевые слова:** *школьный курс физики, компоненты содержания механики, траектория движения тела, равномерное движение, механическая энергия, средства информатизации образования, компьютерная модель.*

**Pasko O. Methods of Teaching some concepts of Mechanics in school physics course.**

*In the article the features of formation of concepts: the trajectory, uniform motion, mechanical energy in physics course of secondary school. It is shown that awareness of mechanics educational material by pupils is an important didactic problem. Discovered typical difficulties in understanding some essential features of these components of educational content, than in the traditional study mechanics. A supplement traditional system of learning tools by means of informatization of education to implement the principles of visualisation and availability of the educational process.*

**Keywords:** *physics, mechanics, content components, the trajectory, uniform motion, mechanical energy, means of informatization of education, computer model.*

**УДК 51 (075.8)**

**Д. И. Прохоров**

Минский городской институт развития образования

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ  
ПОСРЕДСТВОМ ВЗАИМОСВЯЗАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
НА ВНЕУРОЧНЫХ ЗАНЯТИЯХ И УРОКАХ**

*У статті розглядається проблема підвищення ефективності навчання математики за допомогою використання методики взаємопов'язаного навчання на позанавчальних заняттях і уроках в 7-9 класах. Описано структуру розробленої методики, що включає цілі, доповнене і структуроване зміст позаурочних занять, наповнені математичним змістом і розроблені нові інтерактивні форми, методи і*

засоби навчання. Автор пропонує використовувати спеціально розроблені комп'ютерні та друковані нові засоби навчання, при цьому взаємозв'язок навчання математики на позаурочних заняттях і уроках забезпечується змістом і способом пред'явлення матеріалів, які спрямовані на розвиток типів математичного мислення учнів, формування конкретних і загальнонавчальних умінь і навичок, підвищення рівнів мотивації навчання і навченості. У статті представлені результати педагогічного експерименту по апробації розробленої методики та її навчально-методичного забезпечення в освітньому процесі.

**Ключові слова:** математика, цілеспрямована взаємозв'язок позаурочних занять і уроків, інформаційно-освітні ресурси, методика, інтерактивні форми і методи навчання.

**Постановка проблеми.** Согласно среднесрочной стратегии ЮНЕСКО на 2014-2021 гг., целью развития общества является «обеспечение качественного образования для всех и обучения на протяжении всей жизни» [9, с. 21]. Реформирование образования обуславливает актуальность исследования методов повышения эффективности процесса обучения учащихся в целом, и математике, как фундаментальному учебному предмету, – в частности. Задача формирования конкретных и общеучебных умений и навыков, которые необходимы в любом виде деятельности, может быть решена не только на уроках, но и на внеурочных занятиях по математике.

*За последние 15 лет в Беларуси отсутствуют завершённые диссертационные исследования по проблеме взаимосвязанного обучения математике на внеурочных занятиях и уроках.*

**Анализ актуальных исследований.** В имеющихся исследованиях, посвященных методике проведения внеурочных занятий по математике (В.В. Афанасьев, В.А. Гусев, Р.С. Есян, В.В. Казаченок, Е.И. Лакша, Н.П. Макарова, Н.И. Мерлина, Ю.А. Митенев, В.И. Мишин, Г.В. Пальчик, Т.О. Пучковская, И.В. Соколова, В.А. Тестов, А.В. Фарков, В.О. Швец), проблема разработки методики взаимосвязанного обучения математике на внеурочных занятиях и уроках не затрагивалась.

В нашем исследовании **внеурочные занятия** рассматриваются как «организованные и целенаправленные занятия учащихся, проводимые во внеурочное время для расширения и углубления знаний, умений и навыков учащихся по отдельным учебным предметам, а также удовлетворения их познавательных и творческих интересов» [8, с. 50]

**Актуальность** разработки методики взаимосвязанного обучения математике на внеурочных занятиях и уроках с использованием информационно-образовательных ресурсов (далее – ИОР) обусловлена необходимостью **преодоления несоответствий** между: низким уровнем мотивации учения, математической подготовки учащихся и возрастающей ролью математики в социально-экономическом развитии страны; дидактическими возможностями компьютерных ИОР, которыми не обладают печатные средства обучения, и недостаточной разработанностью научно обоснованных частных методик их использования; когнитивными целями обучения, сформулированными программой, и реальным уровнем обученности учащихся.

**Цель статьи** – описание результатов внедрения в образовательный процесс научно-обоснованной методики взаимосвязанного обучения математике на внеурочных занятиях и уроках в 7-9 классах, а также соответствующего учебно-методического обеспечения (далее – УМО).

**Изложение основного материала.** Использование специально разработанных ИОР на взаимосвязанных внеурочных занятиях и уроках позволяет построить для

каждого учащегося *индивидуальную траекторию обучения*, которая предполагает в зависимости от индивидуальных особенностей учащихся многовариантность содержания, форм, методов и средств обучения и обеспечивает повышение уровня мотивации учения, обобщение, систематизацию, углубление и расширение знаний обучающихся. Использование ИОР обеспечивает потребность учащихся не только в статичных, но и в динамических наглядных моделях, позволяет реализовывать принцип оптимальной информационной насыщенности содержания обучения посредством распределения учебного материала по информационным слоям с учетом доминирующего типа математического мышления обучающегося [1].

**Методика взаимосвязанного обучения математике на внеурочных занятиях и уроках** (далее – разработанная методика) – взаимодействие субъектов обучения, охватывающее содержательное наполнение и организацию использования форм, методов и средств, взаимосвязь которых обусловлена единством образовательных, воспитательных и развивающих целей.

**Дидактические условия реализации разработанной методики** состоят в создании педагогической ситуации, направленной на: 1) повышение мотивации учения и уровня обученности учащихся посредством предоставления индивидуальной траектории обучения; 2) обеспечение возможности информационного распределения и выбора информационной насыщенности содержания обучения с учетом доминирующих типов математического мышления учащихся; 3) включение в содержание внеурочных занятий и уроков элементов компьютерного моделирования математических объектов на основе ИОР.

Это обеспечивается дополнением *обучающей* (формировании системы знаний, умений, навыков и способов деятельности учащихся); *воспитательной* (обучении учащихся навыкам поведения, коммуникации); *развивающей* (акцент на индивидуальные способности обучающихся через включение их в активную учебную деятельность, развитие склонностей, интересов), выделенной нами *прикладной функцией внеурочных занятий*, реализация которой направлена на формирование у учащихся представлений и знаний о роли математики в современном информационном обществе; овладении ими конкретными и общеучебными умениями и навыками, методами и приемами применения математики в учебно-познавательной деятельности посредством приобщения их к моделированию реальных процессов на основе апплетов.

**Апплет** – уникальное современное учебно-методическое средство, являющееся составной частью компьютерного ИОР, включающее в себя динамическую модель изучаемого объекта, краткий теоретический материал и/или контрольно-измерительный инструментарий [3].

Важным дидактическим условием взаимосвязанного обучения математике на внеурочных занятиях и уроках является дополнение *личностно-ориентированного* и *компетентностного* подходов к обучению идеями *конструктивистского* подхода, что проявляется в организации процесса обучения, основанного на конструировании учебной информации самим учеником при помощи ИОР на основе взаимосвязи алгебраического и геометрического компонентов, моделировании и эвристическом решении задач. Комплексная реализация указанных подходов позволяет сформировать содержание обучения, выбрать формы, методы и средства разработанной методики.

Общедидактические *принципы обучения* (культуросообразности, стимулирования и развития мотивации, наглядности и сочетания научности и доступности в организации содержания обучения, индивидуализации обучения, активизации самостоятельной деятельности обучающихся, системности и последовательности обучения) нами дополнены: *принципом реализации взаимосвязи когнитивной и личностно-развивающей составляющих* процесса обучения математике, предполагает

предоставление учащимся индивидуального темпа и нелинейной траектории изучения учебного материала с учетом доминирующих типов математического мышления; *принципом оптимальной информационной насыщенности учебного материала*, предусматривает эргономичность и перераспределения учебного материала в соответствии с индивидуальными особенностями и способностями обучающихся; *принципом реализации внутри- и/или межпредметных связей*, направленным на развитие мотивации учения и организацию опосредованного и/или прямого повторения учебного материала; *принципом дополненности*, реализующем взаимосвязь алгебраического и геометрического компонентов содержания посредством интерактивных форм, методов и средств обучения [4].

В соответствии с теорией укрупнения дидактических единиц, принципов дополненности и реализации внутри- и межпредметных связей, выделены **7 укрупненных тематических блоков**, объединяющих содержательно-взаимосвязанные темы алгебраического и геометрического компонентов: 1) Линейное уравнение. Линейная функция. Система линейных уравнений с двумя неизвестными, ее геометрическая интерпретация; 2) Квадратное уравнение. Квадратичная функция; 3) Дробно-линейная функция. Степенная функция; 4) Треугольник; 5) Параллельные прямые; 6) Прямоугольный треугольник; 7) Подобие треугольников.

Особенности проведения внеурочных занятий во взаимосвязи с уроками потребовали обобщения и конкретизации целей факультативных занятий, определенных программами: *образовательную* – расширение и углубление математических знаний в соответствии с индивидуальными способностями и возможностями учащихся; *развивающую* – поддержание и стимулирование мотивации учения и самообучения; *воспитательную* – воспитание самостоятельности, любознательности, целеустремленности.

В условиях информационного общества наиболее перспективным является сочетание традиционных и **интерактивных форм, методов и средств обучения**, поскольку такое сочетание позволяет эффективно реализовывать обучающую, развивающую и прикладную функции обучения в их взаимосвязи, что способствует повышению мотивации учения и уровня обученности учащихся.

**Нами наполнены математическим содержанием интерактивные формы обучения:**

– *Ресурсное занятие* – обеспечивает вариативность выбора процессуальных сторон обучения учащихся с различными доминирующими типами математического мышления на основе использования различных информационных слоев, содержащих взаимосвязанные алгебраические и геометрические компоненты учебного материала, интеграции двух и более учебных тем, включает элементы математического моделирования на основе апплетов, решение практико-ориентированных и нестандартных задач, гетерогенный контроль знаний.

– *Циклическая форма обучения* – индивидуально-ориентирована, поскольку позволяет: ликвидировать пробелы в знаниях пройденного материала на основе поэлементного контроля; изучить, повторить и закрепить учебный материал в рамках одной темы посредством перехода между информационными слоями и апплетами; провести гомогенную диагностику знаний [5].

При этом взаимосвязь внеурочных занятий и уроков осуществляется следующим образом:

– урок: 1) диагностика уровня усвоения изученного материала; 2) выбор апплета и информационного слоя изучения нового материала; 3) закрепление;

– внеурочное занятие: 4) гетерогенная диагностика знаний, полученных на уроке или предыдущем внеурочном занятии, их коррекция; 5) обобщение, углубление и

расширение знаний посредством моделирования решения задач на основе апплетов; б) переход на следующий информационный слой и/или апплет; 7) в случае затруднений – повторное изучение материала.

В разработанной методике предусмотрено использование существующих и разработанных новых *интерактивных методов и средств обучения*, которые состоят в диалогическом и полилогическом способах взаимодействия в процессе овладения субъектами содержанием математики и способах деятельности по усвоению этого содержания, включающих два типа интерактивных отношений:

1) *субъектно-субъектные* (учитель ↔ учащийся, учитель ↔ группа учащихся, учащийся ↔ учащийся, учащийся ↔ группа, группа ↔ группа и т. п.): методы и средства, направленные на актуализацию знаний, организацию эвристической деятельности, рефлексивной деятельности;

2) *субъектно-объектные* (учащийся ↔ ИОР (учащийся ↔ текст, учащийся ↔ компьютер, группа учащихся ↔ ИОР удаленного доступа и т.д.)).

Нами разработано учебно-методическое обеспечение методики взаимосвязанного обучения математике на внеурочных занятиях и уроках в 7-9 классах, включающее: *ИОР «Математика во внеклассной работе. 7-9 классы»* [2], учебный модуль которого содержит 20 апплетов, составленных с учетом принципа *дополнительности форм и методов представления содержания, реализации внутри- и/или межпредметных связей и соответствующих укрупненным тематическим блокам*, и обеспечивает взаимосвязь содержания внеурочных занятий и уроков, поскольку позволяет предъявлять учебный материал в соответствии с уровнем знаний обучающихся и дидактической целью учителя, а также модули администрирования и обратной связи для осуществления гомогенной и гетерогенной диагностики и коррекции уровня усвоения содержания. ИОР позволяет построить индивидуальную траекторию обучения, наглядно продемонстрировать взаимосвязи алгебраических объектов и их геометрической интерпретации, геометрические объекты сопровождать алгебраическими формулами.

В зависимости от уровня исходных знаний учащегося предусмотрен выбор *информационного слоя*: **первый слой** предназначен для изучения и закрепления основных математических понятий, свойств, формул, закономерностей и т.д.; **второй слой** содержит динамическую модель изучаемого объекта и предназначен для повторения и закрепления изученного материала путем установления и исследования связей с другими (уравнение – график функции, вид треугольника – расположение и свойства медианы, биссектрисы, высоты и т.д.); **третий слой** способствует обогащению связей между ближайшими и отдаленными понятиями, а также введения понятий и связей, выходящих за пределы учебной программы.

Разработанные *методические указания для учителя* содержат вопросы для учащихся, обсуждение которых является не только средством промежуточной диагностики, но и средством обучения, в ходе чего происходит обогащение, расширение и углубление знаний и практических умений, устанавливаются связи с ранее усвоенным материалом. В случае затруднений, для выяснения того, была ли эта ошибка случайна или имела глубинный характер, на следующем занятии проводится повторный опрос, тем самым обеспечивается циклическая форма обучения.

Например, блок «*Треугольники*»: первый слой содержит определения треугольника, его видов, составных элементов, позволяет провести учебное исследование о необходимом условии существования треугольника.

Второй слой содержит определения понятий медиана, биссектриса, высота, серединный перпендикуляр, проведенный к стороне треугольника. Учащийся может изменять вид треугольника и изучать соответствующие свойства медиан, биссектрис,

высот и т.д. При этом, динамической особенностью апплета является возможность установления и изучения связей между различными геометрическими объектами, например местоположением точек пересечения медиан (биссектрис, высот или их продолжений и т.д.) в различных видах треугольников и т.д.

Третий слой на основе динамической модели позволяет устанавливать взаимосвязь местоположения точки пересечения биссектрис и центра вписанной в треугольник окружности; точки пересечения серединных перпендикуляров, проведенных к сторонам треугольника, и центра описанной около треугольника окружности и т.д.; содержит определения и графическое представление понятий «прямая Эйлера», «внеписанная окружность треугольника».

В разработанных нами *сборниках нестандартных задач и упражнений для внеклассных занятий по математике в 5-7 классах и 8-9 классах* содержатся примеры решения типовых задач, задания, для выполнения которых необходимо использовать взаимосвязь алгебраических и геометрических интерпретаций, знания из других естественнонаучных учебных предметов; краткие теоретические сведения; познавательные факты; указания по предупреждению типичных ошибок [6, 7].

*Проверка эффективности методики взаимосвязанного обучения математике на внеурочных занятиях и уроках в 7-9 классах и ее УМО* осуществлялась в ходе педагогического эксперимента, который проходил в период с 2011 по 2015 гг. в ГУО «Гимназия № 11 г. Минска», ГУО «Средняя школа № 48 г. Минска им. Ф.А. Малышева», ГУО «Средняя школа № 70 г. Минска им. Л.Н. Гуртьева», ГОУ «Средняя общеобразовательная школа № 29 Западного административного округа г. Москвы». В исследовании приняло участие 523 учащихся и 9 учителей математики г. Минска и г. Москвы. Диагностировалась динамика изменения уровней мотивации учения и обученности учащихся 7-9 классов. Критерием эффективности разработанной методики и соответствующего УМО являлось повышение уровня мотивации учения (опросник Ч.Д. Спилбергера) и уровня обученности (по методике В.П. Симонова, П.И. Третьякова и И.Б. Сенновского) учащихся 7-9 классов.

*Результаты эксперимента свидетельствуют о том, что разработанная методика взаимосвязанного обучения математике на внеурочных занятиях и уроках и ее УМО, способствуют повышению эффективности обучения математики в целом, и уровней мотивации учения и обученности учащихся 7-9 классов в частности.*

**Выводы и перспективы дальнейших научных исследований.** Таким образом, впервые разработана методика взаимосвязанного обучения математике на внеурочных занятиях и уроках, которая предусматривает распределение содержания по информационным слоям укрупненных тематических блоков, использование интерактивных форм, методов и апплетов, и реализует взаимосвязь алгебраического и геометрического компонентов содержания. Выявлены принципы реализации взаимосвязи когнитивной и личностно-развивающей составляющих процесса обучения математике, оптимальной информационной насыщенности учебного материала, реализации внутри- и/или межпредметных связей, дополнительности; обогащены и конкретизированы дидактические основания структурирования содержания и учебно-методического обеспечения методики.

Разработанные научно-методические положения, а также методика взаимосвязанного обучения математике на внеурочных занятиях и уроках, включающая послойное распределение содержания, интерактивные формы и методы обучения, новые печатные и электронные средства обучения могут использоваться в образовательном процессе учреждений общего среднего образования, при повышении квалификации учителей математики.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Каплунович, И. Я. Пять подструктур математического мышления: как их выявить и использовать в преподавании / И. Я. Каплунович, Т. А. Петухова // Математика в шк. – 1998. – № 5. – С. 45-48.
2. Прохоров, Д. И. Информационно-образовательный ресурс «Математика во внеклассной работе. 7–9 классы» [Электронный ресурс] : блог посвящ. орг. и проведению внеклас. работы по математике / Д. И. Прохоров, Н. В. Бровка. – Режим доступа: <http://diprokhorov.blogspot.com>. – Дата доступа: 13.05.2016.
3. Прохоров, Д. И. Использование информационно-образовательного ресурса «Математика во внеклассной работе. 7-9 классы» / Д. И. Прохоров // Матэматыка: праблемы выкладання. – 2015. – № 2. – С. 3–14.
4. Прохоров, Д. И. Некоторые дидактические положения разработки методической системы взаимосвязанного обучения математике на уроках и внеклассных занятиях / Д. И. Прохоров // Вестн. Полоц. гос. ун-та. Сер. Е, Пед. науки. – 2014. – № 7. – С. 53-57.
5. Прохоров, Д. И. Особенности взаимосвязанного обучения математике во внеучебной и учебной деятельности в 7-9 классах / Д. И. Прохоров // Дидактика математики : проблемы и исследования. – 2015. – Вып. 42. – С. 63–70.
6. Прохоров, Д. И. Сборник нестандартных задач и упражнений для внеклассных занятий по математике в 5–7 классах : пособие / Д. И. Прохоров. – Мозырь : Белый Ветер, 2015. – 138 с.
7. Прохоров, Д. И. Сборник нестандартных задач и упражнений для внеклассных занятий по математике в 8–9 классах : пособие / Д. И. Прохоров. – Мозырь : Белый Ветер, 2015. – 145 с.
8. Психолого-педагогический словарь : ок. 2000 ст. / сост. Е. С. Рапацевич. – Минск : Соврем. слово, 2006. – 925 с.
9. Среднесрочная стратегия ЮНЕСКО на 2014-2021 гг.: принята резолюцией 37 С/4 на генеральной конференции ООН по вопросам образования, науки и культуры, апрель 2013 г. : офиц. текст. – Париж : ЮНЕСКО, 2013. – 58 с.

#### **Прохоров Д.И. Повышение эффективности обучения математике посредством взаимосвязанной деятельности на внеурочных занятиях и уроках.**

*В статье рассматривается проблема повышения эффективности обучения математике посредством использования разработанной методики взаимосвязанного обучения на внеурочных занятиях и уроках в 7-9 классах. Описана структура разработанной методики, включающая цели, дополненное и структурированное содержание внеурочных занятий, наполненные математическим содержанием и разработанные новые интерактивные формы, методы и средства обучения. Автор предлагает использовать специально разработанные компьютерные и печатные новые средства обучения, при этом взаимосвязь обучения математике на внеурочных занятиях и уроках обеспечивается содержанием и способом предъявления материалов, которые направлены на развитие типов математического мышления обучающихся, формирование конкретных и общеучебных умений и навыков, повышения уровней мотивации учения и обученности. В статье представлены результаты педагогического эксперимента по апробации разработанной методики и ее учебно-методического обеспечения в образовательном процессе по критериям повышения уровней мотивации учения и обученности учащихся 7-9 классов. Созданная методика, а также ее учебно-методическое обеспечение, могут использоваться в образовательном процессе учреждений общего среднего образования, при повышении квалификации учителей математики.*

*Ключевые слова:* математика, целенаправленная взаимосвязь внеурочных занятий и уроков, информационно-образовательный ресурс, методика, интерактивные формы и методы обучения.

**Prokhorov D. Improving the efficiency of teaching mathematics through interrelated activities at the extracurricular activities and lessons.**

*The article deals with the problem of increasing the effectiveness of teaching mathematics through the use of the developed method of the interconnected training to extracurricular activities and lessons in grades 7-9. We have described the structure of the developed technique, including goals, enlarged and structured content extracurricular activities, filled with mathematical content and developed new interactive forms, methods and means of training. The author suggests using of a specially developed computer and new printed learning tools, and the relationship between teaching mathematics to extra-curricular activities and lessons provided by the content and manner of presentation of materials, which are refer to the development of mathematical thinking of students, formation of specific and general learning skills, increase motivation levels of teaching and training. The article presents the results of pedagogical experiment on approbation of the developed method and its training and methodological support in the educational process on the criteria of enhance the levels of learning motivation and training of students in grades 7-9. The technique, as well as its educational and methodological support, can be used in the educational process of general secondary education institutions, with advanced training of mathematics teachers.*

**Keywords:** mathematics, purposeful relationship extracurricular activities and lessons learned, information and educational resource, technique, interactive forms and methods of teaching.

УДК 378.147

Л. Л. Рикова

КЗ «Харківська гуманітарно-педагогічна академія

**ДИДАКТИЧНІ УМОВИ ВИКОРИСТАННЯ НАВЧАЛЬНИХ МОДЕЛЕЙ У ПРОЦЕСІ ВИКЛАДАННЯ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН**

*У статті порушено проблему підвищення якості природничо-математичної освіти. Сформульовано й обґрунтовано дидактичні умови використання навчальних моделей у процесі викладання природничих і математичних дисциплін.*

**Ключові слова:** навчальна модель, структурні і функціональні моделі, еволюційні ланцюжки моделей, моделі-аналоги.

**Постановка проблеми.** Протягом двох останніх десятиріч в Україні спостерігається прогресуюче спадання рівня існуючої системи освіти, про що свідчать результати ЗНО і висновки експертів. Найбільше це стосується природничо-математичної освіти, яка безпосередньо відповідає за кадрове забезпечення науково-технічного прогресу суспільства. Цією проблемою опікуються зараз багато вчених і педагогів. Одним із завдань природничо-математичної освіти є формування цілісних наукових уявлень учнів та студентів. Одним зі шляхів поліпшення результатів природничо-математичної освіти є доцільне застосування засобів навчання, серед яких особлива роль у викладанні природничих і математичних дисциплін належить навчальним моделям.

**Аналіз актуальних досліджень.** Дидактичні можливості навчальних моделей та