

## SUMMARY

**Polyuha V.** Dissipative systems synergy in music education.

*The article analyzes the dissipative system of music education in the context of science synergy. The basic principles of synergetic music education, in general, coincide with the principle of self-actualization of humanistic pedagogy, when the synergetic approach to education and the person is understood as a holistic phenomenon, as a "return to oneself". The attractors of synergy of music education are determined. The researcher examines the musical consciousness as a particular form of activity of the individual, society, culture and education. New educational concept of asymmetry of hemispheres of the human brain, where synergetics of education is the basis for the development of creative thinking is analyzed. It is proved that the development of music education, at the creative level, forms new horizons, creates new trends, influences understanding of scientific world through synergetic methodology, and promotes awareness of the personality changes.*

*Pondering attractors of synergy of music education we singled out the theoretical modeling of the evolution of the world, the development of which is carried out by sequential changes creating its systems: society – culture – art – music, where culture is the attractor of society, art – of culture, and music is an attractor of art together with superattractor of evolutionary world. Interpenetration is reflected in the system of the comprehension of musical consciousness. Musical consciousness as a dissipative structure, synergetics is a special form of activity of the individual, society, culture, education. The research directed at the individual led to the analysis of the new educational concept of the asymmetry of the hemispheres of the human brain. We revealed the results of the hemispheres' analysis, which leads to the unity of passive and active behavioral strategies, in a synergetic system of education which is the basis for the development of creative thinking. Hence the synergy does everything a flexible, open, multi-valued. Synergistic effect is a stimulating effect that comes from its own education, its own forces, and potencies.*

**Key words:** synergy, attractor, society, culture, art, music, education, man.

УДК 373.3.091.33:51

**Т. В. Фефілова, К. С. Андраш**

Мелітопольський державний педагогічний  
університет імені Богдана Хмельницького

## ВИКОРИСТАННЯ СПОСОБУ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ В ПОЧАТКОВОМУ КУРСІ МАТЕМАТИКИ ПІД ЧАС РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ

*У статті обґрунтована доцільність використання способу моделювання під час розв'язування задач на уроках математики в початковій школі. Моделювання виконує провідну роль у формуванні умінь розв'язувати задачі. Процес моделювання сприяє розвитку теоретичного мислення молодших школярів, вчить абстрагуванню, конкретизації. У ході моделювання у дітей удосконалюються такі загальні прийоми розумової діяльності, як аналіз, синтез та порівняння, що сприяють більш продуктивній навчальній діяльності молодших школярів. Авторами показано етапи моделювання простих задач за допомогою різних моделей.*

**Ключові слова:** задача, спосіб моделювання, моделювання задач, молодший школяр, розумові операції, навчальна діяльність.

**Постановка проблеми.** З 2011 року початкова школа перейшла на роботу за новим Державним стандартом. З'явилося багато різних програм, підручників із математики (автори: Богданович М. В., Оляницька Л. В.,

Скворцова С. О., Заїка А. Н., Листопад Н. П., Шостак Л. Ф., Будна Н. О., Мацько Н. Д., Петерсон Л. Г. та ін.). Ця різноманітність варіативних підручників потребує від учителя початкової школи гарної математичної підготовки, глибокого знання наукових основ дисципліни.

Одним із найважливіших напрямів роботи початкового курсу математики є навчання молодших школярів розв'язанню текстових задач. Ознайомлення майбутнього вчителя з методикою роботи над задачею – невід'ємна частина їхньої професійної підготовки. Але в методичних посібниках, які додаються до підручників, найчастіше неможливо знайти рекомендації з методики використання моделювання під час навчання розв'язанню задач.

Різних видів задач дуже багато. Учителеві немає потреби та й можливості розглядати всі їх види саме в початковій школі. У подальшому житті дитина буде стикатися все з новими й з новими задачами та з різноманітними варіантами їх розв'язання. Тому найголовніша задача початкової ланки освіти – забезпечити учнів знаннями із знаходження загального способу розв'язування задач. Ми вважаємо, що саме таким способом є моделювання.

**Аналіз актуальних досліджень.** Дане питання є актуальним у зв'язку з тим, що нормативно-правові документи орієнтують систему освіти на формування в учнів міцних теоретичних знань та практичних умінь і навичок із розв'язування різних завдань у школі як побудови міцного фундаменту для вирішення реальних життєвих ситуацій. Цьому питанню приділяли увагу такі науковці, педагоги-методисти, як: Богданович М. В., Бантова М. О., Пишкало А. М., Ельконін Д. Б., Давидов В. В., Петерсон Л. Г., Скворцова С. О. та інші [4].

**Мета статті** – довести, що використання методу моделювання має виконувати провідну роль у формуванні вмінь розв'язувати задачі, дає змогу швидко досягати високих результатів у навчанні та математичному розвитку молодших школярів, робить більш продуктивною їх навчальну діяльність.

**Виклад основного матеріалу.** Більшості учнів початкової школи математика подобається, та вже до кінця 4-го класу ця зацікавленість починає зникати. Це відбувається зокрема й тому, що школярі не можуть розв'язати самостійно більшої кількості вміщених у підручнику задач і, в результаті, не отримують задоволення від своєї праці. Однією з причин цього є невміння учнів створити «образ» умови задачі з відтворенням його в зошиті або на дошці у вигляді моделі (малюнка) [2, 7].

Текстові задачі ще називають сюжетними, бо в них дається словесний опис подій, явищ, дій, процесів. Сюжетні задачі – це опис, а опис можна представити по-різному. Для цього можна раціонально та продуктивно використовувати моделювання. Модель – засіб наукового пізнання, система,

здатна, відображаючи й відтворюючи об'єкт, замінювати його так, щоб у результаті ми отримали нову інформацію про нього [1, 6].

Молодший шкільний вік є початком формування навчальних дій у дітей. У той самий час моделювання – це дія, яка виноситься за межі молодшого шкільного віку в подальші види діяльності людини й виходить на новий рівень розвитку.

Якщо навчання моделюванню організувати до початку розв'язування задач, то в подальшій роботі можна ефективно використовувати засвоєні принципи побудови моделей при формуванні вміння розв'язувати сюжетні задачі.

Для чого ж школярам необхідно оволодіти методом моделювання?

По-перше, введення у зміст навчання понять моделі істотно змінює ставлення учнів до навчального предмета, робить їх навчальну діяльність більш продуктивною.

По-друге, цілеспрямоване й систематичне навчання методу моделювання наближає молодших школярів до методів наукового пізнання, забезпечує їх інтелектуальний розвиток.

Для того, щоб озброїти учнів методом моделювання як способом пізнання, потрібно, щоб школярі самі будували моделі, самі вивчали будь-які об'єкти, явища з їх допомогою [3, 10].

Моделювання в системі початкової ланки освіти дає можливість формувати вміння й навички моделювання різних ситуацій, явищ, дій, навчальних проєктів. У результаті моделювання будується схема, графік, малюнок, таблиця, правило, алгоритм, діаграма, формула, позначається певними значками, знаходиться спосіб розв'язання та здійснюються математичні обчислення.

Процес моделювання сприяє розвитку теоретичного мислення школярів, змушує їх рухатись уперед. У результаті діти вчать абстрагуванню, конкретизації, розвивають такі розумові операції, як аналіз, синтез і порівняння [1, 6].

Предметне та графічне моделювання математичних ситуацій під час вирішення текстових завдань давно застосовується в шкільній практиці, але, на жаль, без належної системи й послідовності.

Діючі програми з математики вимагають розвитку в дітей самостійності у вирішенні текстових задач. Кожен випускник початкової школи повинен уміти стисло записувати умову задачі, ілюструючи її за допомогою малюнка, схеми або креслення, обґрунтовувати кожен крок в аналізі задачі та її вирішенні, перевіряти правильність рішення.

Короткий запис задачі у вигляді схем, графіків і малюнків – це аналіз її умови.

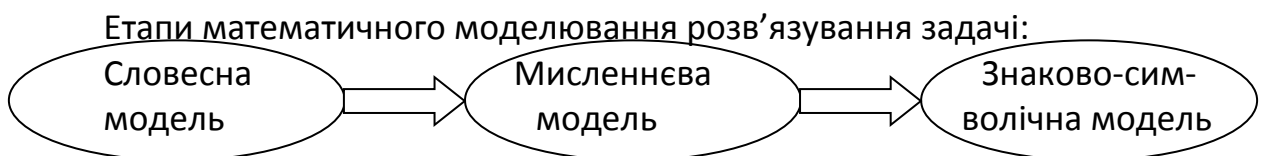
Щоб скласти модель задачі, необхідно дуже добре ознайомитись з умовою, кілька разів уважно прочитати її. Для побудови моделі необхідно

визначити мету, щоб, спираючись на неї, продовжити аналіз задачі й визначити шляхи її раціонального розв'язання. У молодших класах використовується графічне, схематичне моделювання, за допомогою формул і малюнків.

Моделювання має виконувати провідну роль у формуванні вмінь розв'язувати задачі. Усі математичні поняття, які ми використовуємо в ході розв'язування задач, повинні засвоюватися за допомогою моделей. Для побудови моделей використовується знакова, символічна мова. Щоб навчитися самостійно розв'язувати задачі, учні повинні засвоїти різні види моделей, при цьому вони мають навчитися переходити від реальності до моделі й навпаки.

Роботу над моделюванням розпочинаємо вже в 1-му класі: щоб покращити первинне сприйняття задачі, складаємо її модель. Але складання моделі не слід ототожнювати з коротким записом задачі – це різні речі. Щоб опанувати вміння складати моделі, діти мають навчитися ділити задачу на смислові частини, а потім замінювати дії задачі й реальні предмети їх зменшеними образами, муляжами, макетами, малюнками, моделями. Малюнки можуть відповідати реальним предметам, а можуть бути умовними або взагалі набувати вигляду геометричних фігур (квадратів, трикутників, кружечків), креслень, таблиць, які показують взаємозв'язок між величинами [1, 6].

Одним із найбільш ефективних для формування дії моделювання типів завдань є текстові задачі. Щоб розв'язати задачу, треба побудувати її математичну модель. Для цього учень повинен уміти переходити від тексту задачі до уявлення ситуації, а від неї – до запису розв'язання за допомогою математичних символів. У даному випадку йдеться про три різні моделі одного й того самого об'єкту – задачі, які відрізняються одна від одної тим, що виконуються різними «мовами»: мовою слів, мовою образів, мовою математичних символів.



Є випадки, коли моделювання на уроках математики під час розв'язування задач просто необхідне:

- коли на уроці відбувається ознайомлення з новим видом задач;
- коли вчителю треба здійснити контроль, наскільки свідомо учні розв'язують задачу;
- коли учні, які мають низький і середній рівень знань, не можуть розв'язати задачу без складання моделі (ім дозволяється робити модель найбільш зрозумілого для них виду) [4].

Дійсно, інтелектуальний рівень розвитку дітей різний, тому не можна, не враховуючи їхні вікові й індивідуальні особливості, навчити розв'язувати будь-яку задачу за певним шаблоном. Учням з різним рівнем розвитку потрібно обирати й різні прийоми роботи над задачею. У такому випадку треба на уроках математики використовувати декілька видів моделей до однієї й тієї самої текстової задачі. Це необхідно для того, щоб кожна дитина відчула, що вона спроможна розв'язати дану задачу (опинилася у «ситуації успіху»).

Найпростішим способом моделювання задачі є спосіб моделювання на предметній наочності. Цей спосіб моделювання використовують на початкових етапах навчання розв'язуванню задач, оскільки саме в цей період важливим є правильне розуміння значення дії, яку можна проілюструвати наочно.

Але користуватися методом предметного моделювання постійно не потрібно, бо коли діти звикнуть до постійної зовнішньої опори, то в подальшій роботі вони не в змозі будуть побудувати мисленнєву модель без цієї опори.

Предметну наочність доречно замінити згодом на інший спосіб моделювання – схематичний, що є спрощеним варіантом графічної моделі. На цьому етапі модель повинна допомогти вчителю навчити учня правильно мислити у процесі вибору дій, відображати зв'язки між компонентами.

У подальшому під час розв'язання складених задач доцільно використовувати графічне моделювання або схеми (за допомогою відрізків). Графічна модель за допомогою відрізків є моделюванням більш високого рівня абстракції, ніж схематичний малюнок. Таке моделювання потребує формування певного рівня вміння читати схематичне зображення ситуацій та ще більш складного вміння будувати такі графічні моделі.

Під час розв'язування задач із пропорційними величинами найчастіше використовується спосіб знакового моделювання – моделювання за допомогою таблиці. Для більшості таких задач складається таблиця, що містить три колонки (за кількістю величин). Оформлення умови й запитання задачі в табличній формі дозволяє учневі швидше визначити характер і кількість задіяних у задачі величин, а також структуру зв'язків між ними.

Графічне моделювання є ефективним способом відшукування різних варіантів розв'язування задачі. Графічні моделі задачі звільняють учнів від сприйняття несуттєвих особливостей умов, дозволяють уявляти суттєві особливості в наочній формі та встановлювати всі можливі зв'язки й залежності між величинами. Це полегшує дітям знаходження різноманітних способів розв'язання.

Моделювання, особливо графічне, допомагає не тільки засвоювати знання, а й застосовувати їх на практиці [1, 6].

Робота над текстовою задачею починається з того, що її читає учень. Для того, щоб вирішити завдання, учень повинен уміти переходити від тексту (словесної моделі) до уявлень ситуації (уявної моделі), а від неї – до запису розв’язання за допомогою математичних символів (знаково-символічної моделі).

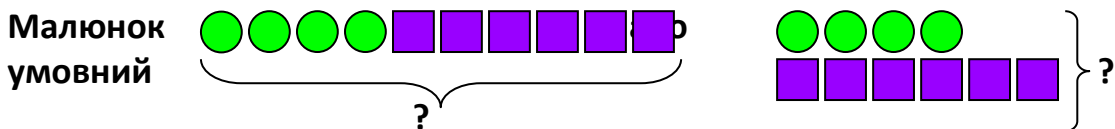
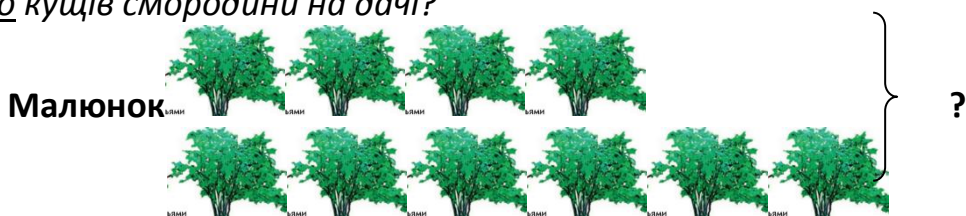
Для розв’язування простих задач можна використовувати схематичні креслення. Вони дуже прості для сприйняття учнів молодших (особливо перших) класів і відображають кожний елемент відношень, забезпечують цілісне сприйняття задачі, конкретизують абстрактні поняття, чого не можна побачити при короткому записі умови задачі. Моделювання дає змогу швидко й легко досягати високих результатів у навчанні та математичному розвитку молодших школярів.

Розпочинати роботу над моделюванням слід з відомого: запропонувати дітям дослідити смужку паперу або палички різної довжини, різних кольорів, а також відшукати серед них однакові за певними властивостями. У ході такого дослідження в дітей відбувається заміна реальної величини смужки словом «довжина» та пов’язаним із цим словом образом просторової довжини паперової смужки. Після цього учні можуть уже використовувати моделі цих предметів (смужок). Це будуть схематичні креслення [1, 6].

Приклади моделювання простих задач за допомогою різних моделей [4]:

### 1. Задача на знаходження суми

На дачі *росло 4 кущі смородини*. *Посадили ще 6 кущів*. *Скільки всього стало кущів смородини на дачі?*



**Короткий запис**

Росло – 4 кущі

Посадили – 6 кущів

**6 к.**

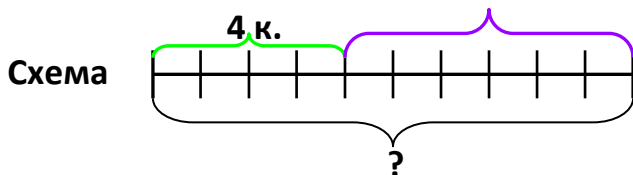
} ?

**або**

Росло – 4 кущі

Посадили – 6 кущів

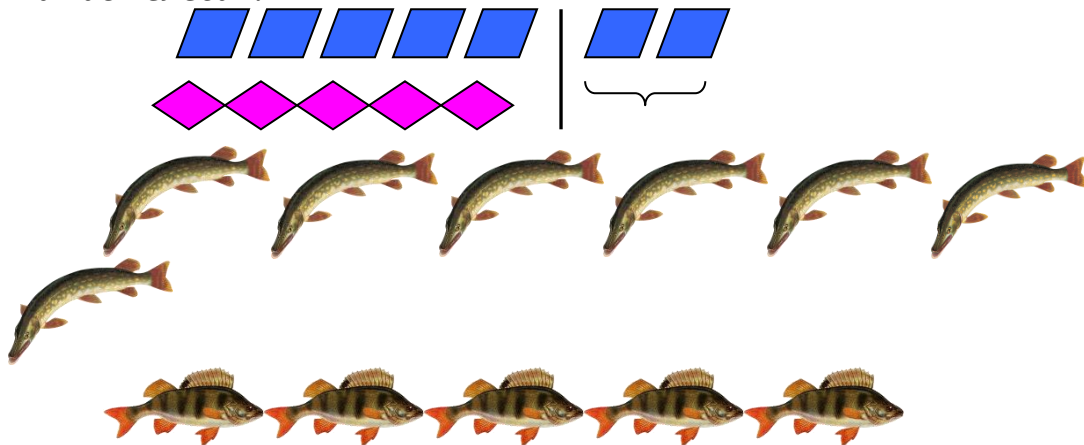
Стало – ?



Таблиця	Росло	Посадили	Стало
	4 кущі	6 кущів	?

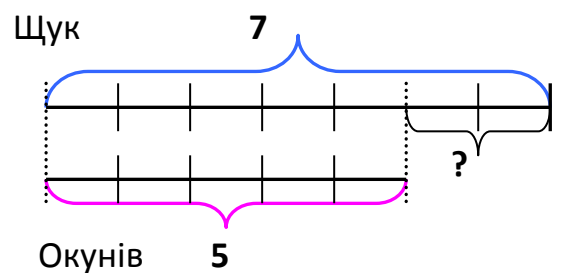
## 2. Задача на різницеве порівняння

Телесик піймав 7 щук і 5 окунів. На скільки більше щук, ніж окунів піймав Телесик?



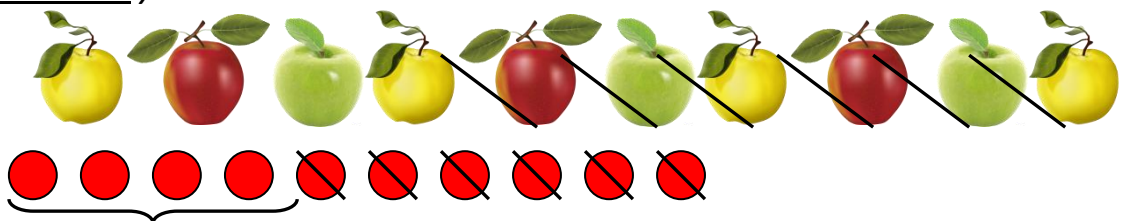
Щук – 7 штук  
Окунів – 5 штук

на ? більше

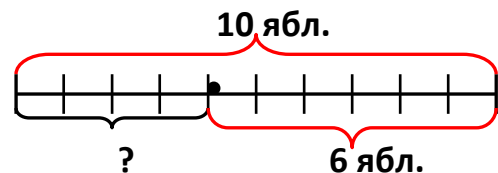


## 3. Задача на знаходження остачі

У вазі лежало (було) 10 яблук. 6 яблук з'їли. Скільки яблук залишилось у вазі?




Було – 10 яблук  
З'їли – 6 яблук  
Залишилося – ?

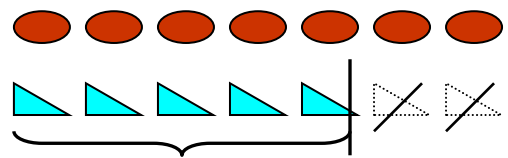


## 4. Задача на зменшення (збільшення) числа на кілька одиниць

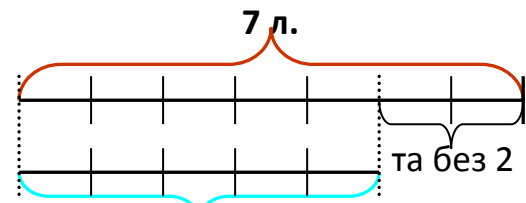
На першому поверсі мешкає 7 людей, а на другому – на 2 людини менше. Скільки людей мешкає на другому поверсі?

I поверх  II поверх – стільки ж та без

2



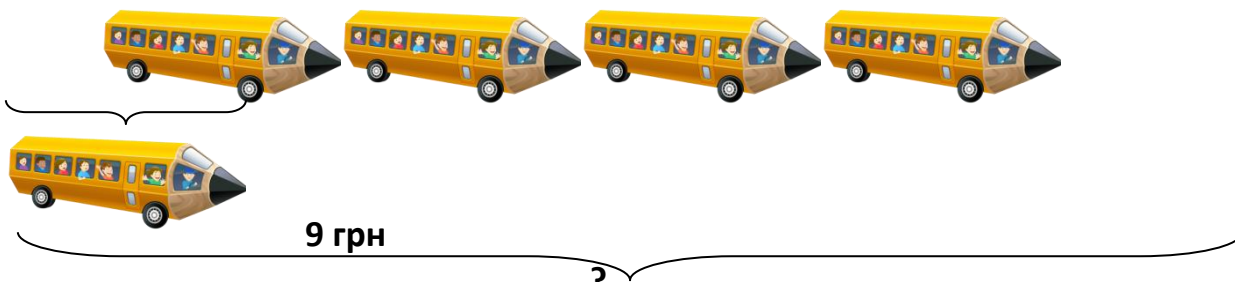
I п. – 7 людей  
II п. – ?, на 2 менше



стільки ж

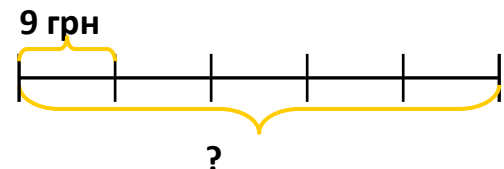
### 5. Задача на знаходження добутку

Одна коробка олівців коштує 9 гривень. Скільки гривень коштує 5 таких коробок олівців?



9 грн

1 кор. – 9 грн  
5 кор. – ?



9 грн

?

Отже, моделювання задач може перетворитися для учнів на продуктивний пошук способів розв'язування задач, допомагає розвивати вміння дітей міркувати, учить їх послідовно й аргументовано доводити власні думки. У результаті виконання досліджень діти можуть самостійно моделювати задачі [1, 6].

**Висновки та перспективи подальших наукових розвідок.** Освоєння моделей – це важка робота для учнів. Труднощі пов'язані не з абстрактним характером моделі, а з тим, що, моделюючи, учні навчаються відображати сутність розглянутих у задачі об'єктів і відносин між ними. Тому навчання моделюванню треба вести цілеспрямовано, дотримуючись певних умов:

- починати роботу з підготовчих вправ з моделювання;
- застосовувати моделювання під час вивчення різних математичних понять;



- вести роботу із засвоєння знаково-схематичної мови, на якій будується модель;
- систематично працювати з освоєння моделей, які розглядаються в задачі.

Щоб вирішувати завдання самостійно, молодший школяр повинен засвоїти різні види моделей, для цього потрібно навчати способам вибору потрібної моделі, переходу від однієї моделі до іншої.

Обґрунтування учнями своїх дій у процесі побудови моделі сприяє активізації розумової діяльності, розвитку вміння міркувати, вчить послідовно й аргументовано викладати власні думки.

Досвід доводить, що широке застосування методу моделювання в початкових класах створює надійну основу для вивчення математики в подальшому.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Нікітіна Ю. Розв'язування текстових задач способом моделювання / Юлія Нікітіна, Ірина Ковалевська // Початкова освіта. – 2009. – № 44 (524). – С. 6–7.
2. Скорик М. Роль малюнка у розв'язуванні задач / М. Скорик, Н. Масевич // Початкова освіта. – 2006. – № 4 (340). – С. 7–8.
3. Штефан Л. Нестандартні підходи до розв'язання задач / Леся Штефан // Початкова освіта. – 2010. – № 40 (568). – С. 8–15.
4. Павелко В. В. Моделювання як важлива умова забезпечення розуміння молодшими школярами логіки розв'язування математичних задач [Електронний ресурс] / В. В. Павелко. – Режим доступу :  
file:///C:/Documents%20and%20Settings/Admin/NZTNPU

### РЕЗЮМЕ

**Фефилова Т. В., Андраш К. С.** Использование способа математического моделирования в начальном курсе математики при решении задач.

*В статье обоснована целесообразность использования способа моделирования при решении задач на уроках математики в начальной школе. Моделирование выполняет ведущую роль в формировании умений решать задачи. Процесс моделирования способствует развитию теоретического мышления младших школьников, учит абстрагированию, конкретизации. В ходе моделирования у детей совершенствуются общие приемы умственной деятельности, такие как анализ, синтез и сравнение, что способствует более продуктивной учебной деятельности младших школьников. Авторами показано этапы моделирования простых задач с помощью различных моделей.*

**Ключевые слова:** задача, способ моделирования, моделирование задач, младший школьник, мыслительные операции, учебная деятельность.

### SUMMARY

**Fefilova T., Andrash K.** The use of mathematical modeling methods in the initial course of mathematics during task solving.

*In the article the necessity of using mathematical modeling as the simulation method for solving problems at mathematics lessons in primary school is proved. The aim of the article is to prove that using the modeling method should perform a leading role in the formation of skills to solve problems, allows to achieve quickly high results in learning and mathematical development of junior pupils, makes them more productive in learning activities.*

*It is emphasized that simulation takes a leading role in shaping the skills to solve problems. Modeling in the primary school enables to form skills of modeling different situations, events, actions, learning projects. The results of the simulation can be built schemes, graphics, lists, algorithms, charts, formulas, designated certain badges that help to solve mathematical calculations. Process modeling facilitates the development of theoretical thinking of primary school pupils. During the simulation the children improved overall techniques of mental activity, such as analysis, synthesis and comparison, contributing to a more productive educational activity of junior pupils. Using the simulation has: educational value – it helps to learn many of the questions in theory; educational value – contributes to the development of memory, attention, observation; practical value – the speed and accuracy of calculations.*

*The authors show the stages of simple problems modeling using different models. Existing programs of mathematics require from children self-dependence in solving textual tasks. Each graduate of primary school should be able to record the task of the problem succinctly, illustrating it with drawings or diagrams, justify each step in the analysis of the task and its solution, check the correctness of the decision. Indeed, the intellectual level of children is different and it is impossible, without considering their age and personality, to teach how to solve any task on a specific pattern. We must choose different methods of work on the task for students with different levels. In this case at the mathematics lessons you should use several kinds of models to the same textual task. It will ensure that every child feels that he/she is able to solve this problem (is in «a situation of success»). Experience shows that widespread use of the modeling method in primary school creates a solid foundation for further study of mathematics.*

**Key words:** *task, method of simulation, modeling tasks, junior pupil, mental operations, educational activities.*