

## МОДЕЛЮВАННЯ ЯВИЩ ЯК ЗАСІБ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО РОЗВИТКУ ШКОЛЯРІВ

*М.Ф. Бабій. Моделювання явищ як засіб інтелектуального розвитку школярів. У статті стверджується, що розвиток теоретичного мислення на уроках у початковій школі потребує зміни в організації навчального процесу. Формування в учнів науково-теоретичного мислення передбачає розвиток змістовних узагальнень на базі оволодіння навчальними діями, в основі яких має лежати принцип від "загального до часткового" через предметну дію. Вона допоможе встановити внутрішнє співвідношення об'єктів і побудувати модель, яка фіксуватиме це співвідношення.*

*Науково-теоретичне мислення також володіє певними матеріальними засобами в побудові специфічної предметності. Це символи, знаки, моделі, завдяки яким відбувається відділення людиною від себе певної форми суб'єктивної діяльності і винесення її назовні як речовий об'єкт і речові умови інтелектуальної праці.*

*Відповідно, формування понять теоретичного змісту повинне містити у собі процес формування навичок побудови специфічної предметності та мислення про дійсність за її допомогою і через неї. Засобами, за допомогою яких відбувається створення специфічної предметності, є символи і знаки, а також результат особливого виду символічно-знакової ідеалізації – модель.*

**Ключові слова:** навчальна діяльність, теоретичне мислення, предметна дія, генетичне поняття, моделювання.

*Н.Ф. Бабий. Моделирование явлений как средство интеллектуального развития школьников. В статье утверждается, что развитие теоретического мышления на уроках в начальной школе требует изменения в организации учебного процесса. Формирование у учащихся научно-теоретического мышления предполагает развитие содержательных обобщений на базе овладения учебными действиями, в основе которых должен лежать принцип от "общего к частному" через предметное действие. Оно поможет установить внутреннее соотношение объектов и построить модель, которая будет фиксировать это соотношение.*

*Научно-теоретическое мышление также обладает определенными материальными средствами в построении специфической предметности. Это символы, знаки, модели, благодаря которым происходит отделение человеком от себя определенной формы субъективной деятельности и вынесение ее наружу в качестве вещественного объекта и вещественных условий интеллектуального труда.*

*Соответственно формирование понятий теоретического содержания должно содержать в себе процесс формирования навыков построения специфической предметности и мышления о действительности с ее помощью и через нее. Средствами, с помощью которых происходит создание специфической предметности, являются символы и знаки, а также результат особого вида символычно-знаковой идеализации – модель.*

**Ключевые слова:** учебная деятельность, теоретическое мышление, предметное действие, генетическое понятие, моделирование.

**Постановка проблеми.** Реформування освіти передбачає розробку та запровадження нових підходів до організації навчальної діяльності у загальноосвітніх закладах на різних вікових етапах. Першою такою ланкою виступає початкова школа. На цьому рівні формуються загальноосвітні навички та наукові знання, які в середніх й старших класах будуть поглиблюватись та доповнюватимуться.

Цілком зрозуміло, що процес формування наукового досвіду неможливий без розвитку інтелектуальної сфери. Її генезис відбувається паралельно до процесу засвоєння знань. Цим самим забезпечується ефективність навчання та продуктивність у використанні понять.

Він важливий ще тим, що від правильної організації подачі навчального матеріалу залежить якість знань та їхня практична цінність.

**Мета нашого дослідження** – наскільки ефективне моделювання природних явищ для інтелектуального розвитку.

Завдання власного наукового пошуку. Ми проаналізуємо існуючі психологічні концепції запровадження моделювання на предмет їхньої ефективності у розвитку теоретичного мислення в молодших школярів. Розробимо та перевіримо на практиці власний варіант моделювання програмного матеріалу в початковій школі.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Сучасна школа покликана сформувати в учнів міцні знання з різних предметів. При цьому учень повинен не тільки засвоїти програмовий матеріал, а й розуміти його, вміти використати набуті знання на практиці. Тільки в такому разі можна говорити, що мета навчання досягнута.

Цілком зрозуміло, що процес формування наукового досвіду неможливий без розвитку інтелектуальної сфери. Її генезис відбувається паралельно до процесу засвоєння знань. Цим самим забезпечується ефективність навчання та продуктивність у використанні понять.

Шкільна практика зорієнтована на навчання та формування у дітей наукового досвід емпіричного змісту. Специфіка його прояву полягає у впізнанні учнем предметів і явищ об'єктивної дійсності з наочно даного, а вінцем такої активності узагальнення власних міркувань, під які, за допомогою вчителя, підводяться наукові терміни. Хибність такого підходу полягає у шаблонності шляхів формування наукового досвіду дитини. Активність школяра спрямовується лише на життєве споглядання та запам'ятовування співвідношень між елементами об'єктивної дійсності.

Формування в учнів науково-теоретичного мислення передбачає розвиток змістовних узагальнень на базі оволодіння навчальними діями, в основі яких має лежати принцип від "загального до часткового". Завдяки цьому суттєво змінюється методика формування понять, оскільки вузло-

вим моментом тут є предметна дія. Вона допоможе встановити внутрішнє співвідношення об'єктів і побудувати модель, яка фіксуватиме це співвідношення [1; 18].

Таким чином, науково-теоретичне мислення має набір засобів для відображення реальності у вигляді наукових понять відповідного змісту.

У педагогічній психології існують різні підходи до організації навчального процесу. Це теорія поетапного формування розумових дій запропонована П.Я. Гальперінім. Передбачає, що розумовий розвиток можливий за умови перенесення зовнішніх матеріальних дій у план сприймання, уявлень і понять (мотиваційна основа – орієнтаційна основа). Викликала інтерес теорія Д.Б. Ельконіна та В.В. Давидова про умови організації розвивального навчання. Сучасна школа, на їхню думку, формує у школярів емпіричне мислення. Це не найбільш ефективний шлях розвитку. Більш раціональним є формування теоретичних понять за рахунок більш раціональної перебудови навчального процесу [2; 36].

Нас зацікавили наукові праці С. Д. Максименка, під керівництвом якого створений генетико-моделюючий метод. Технологія методу (принцип єдності генетичної й експериментальної ліній розвитку) передбачає проведення дослідження у максимально "природних" умовах існування особистості і створення актуального простору реалізації самою особистістю численних можливостей моделювання власного розвитку й існування [4; 86].

**Виклад основного матеріалу.** Вимоги суспільства до школи – це формування творчого ставлення людини до суспільної діяльності. Навчання – це один із видів такої діяльності. Цілком зрозуміло, що процес передачі знань, умінь і навичок відбувається за умов активності з боку учня та творчого підходу з боку вчителя.

Інтелектуальна сфера дітей молодшого шкільного віку особливо вибаглива до специфіки навчального процесу, до його форм реалізації, оскільки саме в цьому віці вона зазнає найбільших, найрадикальніших змін, як зазначав свого часу Л.С. Виготський. На уроках в початкових класах закладаються підвалини наукового бачення дитини, розвиток якого у середніх і старших класах має характер планомірного розширення. На наступних етапах навчання отриманий досвід конкретизується при вивченні окремих дисциплін – алгебри, геометрії, літератури, мови, географії і т. д. [1; 278].

У чому ж унікальність, специфічність розумової діяльності учня та навчального процесу? Діти переступають поріг школи з уже сформованим світоглядом. Його особливості полягають в тому, що це є життєве, власне бачення дитини, яке за змістом, характером відтворення неповторне, індивідуально-специфічне. Під час навчання у школі це бачен-

ня поступово, планомірно витісняється та замінюється на наукове. Дане перетворення йде паралельно з розвитком мислення, уяви, пам'яті, які забезпечують успішність такого переходу. Вказана перебудова залежить від особливостей організації навчального процесу і засобів його реалізації: методик, наочності, підручників і т.д. Так, розвиток мислення йде в напрямку від наочно-образного до абстрактного. Форми навчання визначають зміст аналітико-синтетичної діяльності – теоретичний чи емпіричний [3; 71].

Практика організації навчального процесу і наукові дослідження в цій галузі свідчать, що такою відправною точкою є початкові класи. Чому? Бо саме в цих класах закладаються основи різних наук, і успішне оволодіння ними на високому науковому рівні забезпечує не тільки формування наукового досвіду учнів, а й створює ґрунт для подальшого диференціювання його за окремими галузями, що є предметом вивчення певних самостійних наук. Специфіку даних наук, які є самостійними шкільними дисциплінами, учні вивчають на уроках у середніх і старших класах [3; 72].

Одним із завдань нашого дослідження є формування в учнів знань, понять теоретичного змісту. Науково-теоретичне мислення володіє певними матеріальними засобами в побудові специфічної предметності. Це символи, знаки, моделі, завдяки яким відбувається відділення людиною від себе певної форми суб'єктивної діяльності і винесення її назовні як речовий об'єкт і речові умови інтелектуальної праці [2; 172].

Отже, на основі попередньо сказаного можна стверджувати, що теоретичне мислення означає перш за все створення специфічних наукових об'єктів "специфічної предметності" і мислення про дійсність за допомогою них й через них. Засобами, за допомогою яких відбувається створення специфічної предметності, є символи і знаки, а також результат особливого виду символу-знакової ідеалізації – модель [5; 37].

Під моделлю необхідно розуміти таку уявну або матеріально реалізовану систему, яка відображає або відтворює момент (об'єкт) дослідження і здатна замінити його. Ця зміна несе нову інформацію про цей об'єкт.

У психолого-педагогічній практиці існують два класи символу-знакових засобів. Це – природні знаки і системи, які з них виходять. На основі цього розрізняють: 1) фонетичну мову; 2) довільні засоби як прямий переклад звукової мови; 3) довільні засоби для позначення термінів, які використовуються в науковому світі; 4) іконічні засоби, які використовуються для позначення явища шляхом відтворення окремих сторін у вигляді графічної схеми або малюнка [3; 46].

Існують також й інші типи модельної ідеалізації: предметні і мисленні (чи ідеальні). Перші належать до практичної, другі – до теоретичної сфери діяльності. Перший тип поділяється на три підтипи: 1) моделі, в яких відображено просторові особливості об'єктів (наприклад, макети гірських систем); 2) моделі, які мають фізичну подібність з реальним явищем (наприклад, прилад, що демонструє процес обертання Землі навколо Сонця); 3) математичні та кібернетичні, які відтворюють структурні властивості об'єктів. Мисленні, у свою чергу, поділяються на: а) знакові моделі (наприклад, формула математичного рівняння); б) образно-іконічні (наприклад, креслення, малюнки).

Моделі мають свої особливості і функції, зокрема, це: 1) знакова, бо вони штучно утворені; 2) образна, бо в процесі її створення образ і знак не тільки не виключають один одного, а й, навпаки, доповнюють (де є знак, там є образ); 3) оперативна роль моделей, яка вказує на спосіб організації діяльності, що спрямовується на вияв суттєвих властивостей; 4) евристична функція (яка сприяє розв'язанню розумових задач). Ця остання є основною в навчальній діяльності, оскільки вона виступає засобом отримання нових знань у процесі оперування і перетворення моделей. Логічне пізнання матеріального світу несе у собі наступність змін змісту іконічних образів, у яких відбиваються результати пізнання (на практиці це має вигляд доповнення моделей новими елементами). Це, у свою чергу, веде до появи нових наукових понять, які черпають свій зміст із наявних змін [6; 11].

Розглянемо фактори, які сприяють реалізації моделі, її особливостей у навчальному процесі (в плані його удосконалення) [4; 26].

Перший – наявний рівень розвитку інтелекту учнів початкових класів, а саме особливості його діяльності й прояву. Діти приходять до школи з високим ступенем розвитку та активності наочно-образного мислення. Своєрідність його прояву полягає в тому, що дитина оперує образами. Вони мають форму життєвих понять, які в сумі складають її власний, егоцентричний світогляд.

Другий. У процесі навчання відбувається заміна, "витіснення" життєвого бачення на наукове. В ході цього процесу відбувається розвиток абстрактного мислення на базі наочного. Але тут постає питання: якого ж змісту буде цей інтелект – емпіричного чи теоретичного, бо від нього залежить практична спроможність засвоєних знань [4; 25].

Результати власних досліджень засвідчують, що у навчальному процесі не завжди враховують та використовують перераховані вище особливості й специфіку розумової діяльності дітей молодшого шкільного віку, хоча для полегшення цього переходу використовується велика кількість наочного матеріалу, з метою підтвердити вірогідність сказаного вчителем.

Саме тут приховується найбільша недосконалість традиційної організації навчального процесу.

Така форма подачі матеріалу сприяє удосконаленню роботи безпосереднього сприймання, яке в науковій літературі має назву чуттєве пізнання. Його активність неможлива без наявності наочних опор, які є своєрідними орієнтирами для осмисленого сприймання матеріалу як при його засвоєнні, так і при його використанні для розв'язання конкретних завдань. Цілком зрозуміло, що отримані таким чином знання назвати теоретичними не можна, оскільки вони містять інформацію про зовнішні, видимі для живого споглядання особливості предметів і явищ об'єктивної дійсності.

Що стосується активності аналітико-синтетичного апарата, то його діяльність на практиці має вигляд оперування емпіричними поняттями на рівні простого міркування, і то лише за умови наявності наочних опор [5; 9].

У разі їхньої відсутності або неспроможності продемонструвати учневі приховані від його живого споглядання сторони об'єктивної реальності, результати його розумової діяльності будуть безплідними. Так, наприклад, при потребі пояснити причини появи і зміни різних природних явищ на уроках природознавства учні успішно розв'язували першу частину цих завдань (а саме ту, яка стосувалась порівняння зовнішніх особливостей природи різних ландшафтів), бо розкриття даних особливостей й зв'язків не вимагало особливих зусиль, оскільки їхні показники можна легко було зняти з наочного матеріалу [5; 9].

Подібна картина спостерігалась у рішеннях граматичних завдань з мови учнями других класів. У них вимагалось порівняти слова, які були споріднені основою та відрізнялися належністю до різних частин мови (робітник, роботящий, робити). Їхня подача мала вигляд словесного запису завдань на дошці й декілька разів була про дубльована голосом експериментатора.

Процес порівняння мав "стихийний" характер. В ознаках подібності і відмінності було подано відомості про наявність або відсутність певних букв. Найчастіше у відповідях траплялася фраза "Не знаю", хоча знання про головні частини мови, складові слова діти отримали в цих же класах.

Чому їхні відповіді, точніше їхній зміст, мав "стихийний" характер?

Бо в них була відсутня наукова системність, а було подано індивідуальний досвід сприйняття завдань на зір і на слух. Як бачимо, і в даному випадку проявилася недосконалість отриманих знань. Подолання цього недоліку, на нашу думку, лежить в моделюванні знань, що знаходяться в стадії засвоєння, в стадії заміни життєвого бачення на наукове.

**Висновки.** Якi ж проблеми покликаний вирішити процес моделювання на уроках у початкових класах?

По-перше, процес переходу під життєвого бачення до наукового через створену абстракцію. Таким чином, модель у даному разі повинна відігравати роль життєвого бачення і наукового світогляду. Тільки так дитина зможе побачити, де закінчується власне розуміння і починається наукове, яке полягає в тому, що школяр бачить сам процес зародження і становлення теоретичного поняття. Адже, здійснюючи самостійно "відкриття" (під керівництвом вчителя), дитина пізнає певні співвідношення, причому незалежно від того, чи доступні вони для живого споглядання.

По-друге, процес переходу від загального до одиничного, від абстрактного до конкретного. Для природознавства в початкових класах таким загальним є відношення "неперервності руху і змін в природі", бо цей процес охоплює всі географічні оболонки. Його засвоєння дасть можливість учням побачити його часткові прояви та зміни у таких явищах, як погода, клімат, видовий склад флори і фауни.

У граматиці таким загальним є основа слова, варіювання якої дає можливість учням "відкрити" частини слова (корінь, префікс, суфікс, закінчення) й головні частини мови (прикметник, іменник, дієслово). Така форма навчання передбачає включення процесу моделювання, бо саме через наукові абстракції діти пізнають загальне й відкривають його часткові прояви. Більше того, через моделі діти бачать те невидиме, яке приховане від чуттєвого пізнання (внутрішні зв'язки речей і явищ об'єктивної дійсності). Отримані таким чином знання мають дійсний, цілісний теоретичний зміст. І це зрозуміло, бо в його основі лежить шлях самостійного "відкриття" і його фіксація у вигляді понять, відомих науці, але невідомих учневі.

Отже, школяр буде поставлений в умови першовідкривача, який фіксуватиме свої авторські досягнення в іконічній формі. І в цьому науковому досвіді буде закладено великий теоретичний і практичний потенціал. Його прояв матиме місце як на етапі початкового навчання, так й надалі, коли в середніх та старших класах отриманий таким чином науковий досвід буде диференційовано в окремі, самостійні дисципліни.

Використання наявного досвіду у початкових класах – річ непохідна. Це нічого, що їхнє власне бачення, розуміння реальності – індивідуальне і ненаукове. Базуючись на життєвих поняттях молодших школярів, можна сформулювати дійсно наукові. Учні необхідно допомогти, підштовхнути до розуміння наукових істин, щоб він сам збагнув їх суть. Для цього необхідно створити певні психодідактичні умови, які б забезпечили хід думок від загального до часткового та засіб виразу власних наукових пошуків.

Що стосується першого, то вказаним поняттям має виступати такий предмет, розкриття суті якого допоможе зрозуміти не тільки його специфіку, а й побачити, відкрити його часткові прояви. Визначення поняття допоможе зробити глибокий аналіз конкретної шкільної науки [2; 153].

Засобом виразу результатів наукових пошуків, на нашу думку, повинна бути модель. Саме в ній мають відбиватися результати інтелектуальної праці. Специфіка наукової абстракції має враховувати і специфіку шкільного предмета вивчення: мови, математики, природознавства та ін. Для філологічних дисциплін найкращою моделлю буде знакова. За її допомогою можна відтворити основу слова і ті морфологічні зміни, які особисто учень здійснить. Для природознавства в ньому аспекті найкраще підійде іконічна форма, в основі якої лежить довільний малюнок. Саме за допомогою образів найкраще передати співвідношення, що існують в навколишній дійсності й від яких залежать зміни предметів та явищ.

### **Список використаних джерел**

1. Выготский Л. С. Проблема обучения и умственного развития в школьном возрасте // Выготский Л. С. Психология развития ребенка. – М. : Смысл ; Эксмо, 2004. – 512 с.
2. Давыдов В. В. Виды обобщения в обучении / В.В. Давыдов. – М. : Педагогика, 1972. – 424 с.
3. Давыдов В. В. Учебная деятельность и моделирование / В.В. Давыдов, А.У. Варданян. – Ереван : Луис, 1981. – 220 с.
4. Максименко С. Д. Основы генетической психологии / С.Д. Максименко. – К. : НПЦ Перспектива, 1998. – 220 с.
5. Салмина Н. Г. Знак и символ в обучении / Н.Г. Салмина. – М. : Изд-во Моск. ун-та, 1988. – 288 с.
6. Фридман Л. М. Наглядность и моделирование в обучении / Л. М. Фридман. – М. : Знание, 1984. – 80 с.

### **Spysok vykorystanykh dzherel**

1. Vygotskij L. S. Problema obuchenija i umstvennogo razvitija v shkol'nom vozraste // Vygotskij L. S. Psihologija razvitija rebenka. – М. : Smysl ; Jeksmo, 2004. – 512 s.
2. Davydov V. V. Vidy obobshhenija v obuchenii / V.V. Davydov. – М. : Pedagogika, 1972. – 424 s.
3. Davydov V. V. Uchebnaja dejatel'nost' i modelirovanie / V.V. Davydov, A.U. Vardanjan. – Erevan : Luis, 1981. – 220 s.



4. Maksymenko S. D. Osnovy henetychnoyi psykholohiyi / S.D. Maksymenko. – K. : NPTs Perspektyva, 1998. – 220 s.
5. Salmina N. G. Znak i simvol v obuchenii / N.G. Salmina. – M. : Izd-vo Mosk, un-ta, 1988. – 288 s.
6. Fridman L. M. Nagljadnost' i modelirovanie v obuchenii / L. M. Fridman. – M. : Znanie, 1984. – 80 s.

**Babiy N.F. Modeling of phenomena as a means of intellectual development of schoolchildren.** *The article discusses the necessity of changing the structure of the teaching material and its presentation in the initial classes. The process of formation of scientific concepts should be oriented to the formation of skills for constructing specific objectivity and thinking about reality with and through it. The means by which the creation of specific objectivity takes place, there are symbols and signs, as well as the result of a special type of symbols – the model. It is a mentally imagined system that has received a certain material realization. It is intended to reflect or reproduce the object of the research, has the potential to change so that its study will give the individual new information about this object. There are various types of model idealization: subject and thinking (or ideal).*

*Models have their own peculiarities and functions, in particular, they are:*

- 1) *sign, because they are artificially educated;*
- 2) *figurative, because in the process of its creation, the image and the sign not only do not exclude each other, and vice versa, complement (where there is a sign, there is an image);*
- 3) *the operational role of models, indicating the way of organizing activities directed on the manifestation of essential properties;*
- 4) *a heuristic function (which helps to solve mental problems).*

*This latter is fundamental to learning activities, as it is a means of obtaining new knowledge in the process of operation and transformation of models. The logical cognition of the material world carries in itself the continuity of changes in the content of symbolic images, in which the results of cognition are reflected (in practice, this is the addition of models with new elements). This, in turn, leads to the emergence of new scientific concepts that derive their content from existing changes. By the results of our own research, we confirmed that the visual image and concept in certain aspects can be considered alternative forms of reality mapping. In addition, this image in the training activities to carry out also a regulatory function. Accordingly, the content of scientific abstraction will be constantly and purposefully changed and supplemented. This will ensure the progress of the intellectual sphere of elementary school students.*

**Key words:** *educational activity, theoretical thinking, subject action, genetic concept, modeling.*

Отримано: 12.01.2018 р.