

Юрій Мельник

ПІДГОТОВКА ВЧИТЕЛЯ ДО ФОРМУВАННЯ АЛГОРИТМІЧНОЇ КУЛЬТУРИ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ

Аналіз навчальних програм та підручників, анкетування серед учителів початкових класів, спостереження за навчальним процесом свідчать, що у змісті початкової освіти недостатньо враховано сучасні вимоги щодо формування алгоритмічної культури молодших школярів. Більшість її компонентів не повною мірою засвоюються впродовж навчання у початковій школі, адже не забезпечується їхнє систематичне цілеспрямоване формування. Значна частина учнів не вміє оперувати базовими структурами, конструювати та застосовувати алгоритми в різних дидактичних ситуаціях.

Тому особливо актуальним є розв'язання проблеми підготовки вчителя до формування алгоритмічної культури молодших школярів, коли закладаються пропедевтичні основи навчальної діяльності, всебічного розвитку та виховання особистості, здійснюється ознайомлення з основними поняттями, потрібними для розуміння навколишнього інформаційного середовища, формування цілісної системи знань.

Враховуючи різні рівні засобів представлення алгоритмів, «алгоритмічності» запису, характеру і складності завдань, на першому етапі вивчення елементів алгоритмічної культури в початковій школі формуються інтуїтивні уявлення про алгоритм і його властивості, уміння, потрібні для виконання алгоритмів, їхні зміни, пошуку помилок в алгоритмах, конструювання алгоритмів різної структури.

Алгоритмічна пропедевтика в початковій школі, з одного боку, – це формування операційного стилю мислення, що передбачає планування процесу діяльності, моделювання різноманітних явищ, опрацювання інформації, з другого – загальних способів розумової діяльності: порівняння, узагальнення, аналіз, синтез, визначення головного, абстракція, аналогія, встановлення первинних зв'язків тощо. Синтезуючи методологічні процеси, перетворюючи набуті учнями знання в систему (методологізація знань), вчитель визначає єдиний підхід, найбільш адекватний в конкретних умовах навчання.

Формування алгоритмічної культури учнів початкової школи полягає в засвоєнні на інтуїтивно-практичному рівні понятійного апарату та відповідних способів поетапної діяльності. На цьому рівні провідним елементом навчання є пізнавальна діяльність учнів, у процесі якої засвоюються загальні вміння й навички, потрібні для роботи в інформаційному середовищі, формуються основні алгоритмічні уявлення (діяльнісний аспект алгоритмічної культури).

Як свідчить практика, рівень алгоритмічної культури молодших школярів підвищиться за таких умов: здійснення системно-структурного аналізу алгоритмічного матеріалу у змісті початкової освіти (передусім математики, інформатики та мови); організації алгоритмічної діяльності в комп'ютерно орієнтованому навчальному середовищі; конструюванні відповідної системи вправ на основі принципів цілісності, ієрархічності, дотриманні субординаційних зв'язків.

Структурна організація алгоритмічного матеріалу полягає у виявленні в змісті навчальних предметів початкової школи складових, які можна описати за допомогою алгоритмів; побудові оптимальних алгоритмів розв'язування завдань; розробленні методик проведення уроків з використанням алгоритмів, здійсненні об'єктивного поопераційного контролю; виявленні впливу процесу формування алгоритмічної культури на розвиток логічного мислення, уваги, пам'яті, навичок самоосвіти молодших школярів; формуванні соціально значущих мотивів діяльності (створення певної етичної матриці).

Подібна організація змісту навчальних дисциплін сприяє досягненню високої якості алгоритмічних знань, умінь і навичок, надає значні можливості для реалізації дидактичних принципів систематизації, наступності, доступності та зв'язку теорії з практикою тощо.

Критеріями відбору навчального матеріалу у змісті початкової освіти є рівень відображення основних постулатів науки; відповідність методів пізнання системі знань освітньої галузі; систематизація фундаментальних понять; рівень складності пізнавальних завдань.

Ураховуючи специфіку шкільних дисциплін та характерні ознаки алгоритмічної діяльності учнів, використаємо такі критерії відбору змісту алгоритмічного матеріалу навчальних предметів початкової школи:

- пізнавальна й практична значущість алгоритмічних знань;
- наявність алгоритмічного матеріалу;
- зв'язок з раніше засвоєними знаннями і відповідними способами діяльності (системність знань);
- доступність для самостійного розв'язання учнями пізнавальних завдань.

Завданнями шкільного курсу математики передбачено засвоєння основних математичних методів побудови раціональних і ефективних алгоритмів обчислювальних процесів, спрямованих на електронного виконавця.

Інтегровані навчальні курси «Сходінки до інформатики» [10, 11], «Інформатика в іграх і задачах» [2–4], «Комп'ютерна азбука», «Алгоритміка» мають за мету досягнення молодшими школярами певного рівня алгоритмічної культури. Експериментальною програмою пропедевтичного курсу «Сходінки до інформатики» (2–4 класи) передбачено пізнавальний, прикладний, алгоритмічний та розвивальний напрями навчальної діяльно-

сті. Учні 3–4-х класів мають засвоїти поняття «алгоритм», розрізняти його основні види, вміти складати і записувати найпростіші алгоритми для виконавців, відшукувати та застосовувати алгоритми у практичній діяльності [11, 4].

Мета вивчення вказаного вище навчального курсу – досягнення учнями першого рівня грамотності (комп'ютерної), формування елементів алгоритмічної культури [10, 11]. Основні завдання навчального предмета «Інформатика» – «...систематизація й завершення алгоритмічної лінії курсу алгебри восьмирічної школи; набуття основних умінь алгоритмізації; формування уявлень про можливості автоматизації процесу виконання алгоритму; посилення прикладної й політехнічної спрямованості, що реалізується під час розв'язування задач за допомогою комп'ютера...» [9, 11].

Незважаючи на відхід від вивчення у школі мов програмування високого рівня, головною змістовою лінією загальноосвітнього стандарту з інформатики є алгоритмічна. Проаналізувавши загальнонавчальні цілі, спроектовані на освітню галузь «Технологія» [5], визначимо основні напрями та завдання трудової діяльності молодших школярів, до яких належать:

- пропедевтика інформаційної культури;
- розвиток операційного стилю мислення;
- набуття алгоритмічних навичок, структурування діяльності, спрямованої на розв'язання певного завдання.

Одне з основних завдань вивчення інформаційних технологій молодшими школярами – це формування «...елементарних алгоритмічних уявлень, розвиток операційного стилю мислення та пропедевтика основ програмування» [1, 91].

Засвоєння теоретичної складової вказаних вище курсів передбачає оволодіння на інтуїтивно-практичному рівні понятійним апаратом («алгоритм», «виконавець», «система команд виконавця» та ін.), а процесуальної – відповідними способами діяльності.

Визначимо таку структуру алгоритмічної діяльності молодшого школяра у комп'ютерно орієнтованому навчальному середовищі: потреби й мотиви; дидактичні завдання; навчальні дії й операції; контроль; оцінка досягнутих результатів.

Організація алгоритмічної діяльності в комп'ютерно орієнтованому навчальному середовищі передбачає застосування ефективних способів взаємодії суб'єктів навчання, врахування вікових особливостей та індивідуальних здібностей молодших школярів, вибір раціональних способів розв'язування завдань, пов'язаних з використанням алгоритмів.

Змістовим наповненням комп'ютерно орієнтованого навчального середовища є спеціально створені педагогічні програмні засоби, що забезпечують формування елементів алгоритмічної культури молодших школярів.

Використаємо такі інструментальні (Лого, Перволого, Логомиры), арифметичні (серія програм «Живая математика», «Конструирование», «Комбинаторика», програмно-методичного комплексу «КиД / Малыш»; програми «Исполнители» («Квадратик», «Плюсик») ПМК «Роботландия»; «Вундеркинд»), лінгвістичні (ПМК «Буквария», «Буквояд», «Сходинки до інформатики», «Микрон» ПМК «Роботландия», «Вундеркинд»), графічні, музичні, логіко-евристичні, сюжетно-дидактичні ігри [6, 7].

Застосування різних за змістом і спрямуванням ППЗ у процесі організації алгоритмічної діяльності молодших школярів дає можливість представляти інформацію в наочно-образній формі, дозволяє реалізувати дидактичні принципи доступності, індивідуалізації, самостійності, наочності, моделювання, зв'язку теорії з практикою, універсальності тощо.

Формування алгоритмічних знань і вмінь, а також закріплення, узагальнення й автоматизація практичних дій досягається за допомогою спеціально сконструйованої системи вправ.

Алгоритмічна культура включає загальні риси наукової сфери духовної культури, тому її поетапне формування здійснюється протягом тривалого часу. Це передбачає «спіралеподібну» форму побудови системи вправ, тобто повторне виконання однотипних завдань на вищому рівні.

Здійснивши систематизацію алгоритмічного матеріалу навчальних предметів початкової школи, проаналізувавши закономірності його засвоєння учнями, узагальнивши результати спостережень й експериментального навчання, визначимо загальні вимоги до конструювання системи вправ:

- мета функціонування;
- цілісність системи;
- наявність різних типів завдань та зв'язків між ними для формування алгоритмічних уявлень і вмінь;
- ієрархічна підпорядкованість завдань;
- зв'язок з навчально-виховним середовищем початкової школи;

Побудова системи вправ для формування елементів алгоритмічної культури молодших школярів здійснюється з урахуванням:

- алгоритмічних закономірностей змісту навчального матеріалу;
 - ієрархічної підпорядкованості завдань психологічним особливостям і закономірностям процесу засвоєння знань учнями 1–4-х класів;
 - взаємозв'язків між алгоритмічними поняттями;
 - закономірностей формування елементів алгоритмічної культури (використання відповідних типів орієнтовної основи дій під час виконання конкретних завдань);
 - особливостей критичного мислення молодших школярів (засвоєння не лише фактичних знань, а й способів їхнього самостійного набуття);
 - можливостей застосування алгоритмічних знань під час
-

розв'язання пошукових завдань тощо.

У процесі конструювання системи вправ для формування алгоритмічної культури визначимо операційний склад відповідних умінь, види дій, що відпрацьовуються під час вивчення навчального матеріалу (виконувати, змінювати, конструювати алгоритми тощо), рівень його засвоєння (репродуктивний, продуктивний, творчий), тобто в основу покладено функціональний принцип побудови цієї системи.

Експериментальною системою вправ передбачається виконання завдань, спрямованих на формування уявлень про алгоритм, його типи, основні властивості та форми представлення, види виконавців та відповідні способи діяльності. В її основу покладено такі загальнодидактичні принципи:

- принцип цілісності (вплив складових системи на формування її цілісності);
- принцип наступності (забезпечення принципу наступності між дошкільням, початковою та основною школами);
- принцип науковості і доступності (найпростіші завдання з математики, інформатики, мови є основою для побудови складніших);
- принцип систематичності (формування алгоритмічних знань і вмінь здійснюється систематично й цілеспрямовано);
- принцип міжпредметності (можливість поетапного застосування засвоєного алгоритмічного матеріалу в нових умовах, різних освітніх галузях);
- принцип неявиності (органічне поєднання елементів алгоритмізації у неявному вигляді з різними змістовими модулями навчальних предметів початкової школи);
- принцип протидії виробленню стереотипу мислення (збереження гармонії між раціональним та психоемоційними рівнями сприйняття).

У навчально-виховному середовищі початкової школи створено умови для виконання завдань, що потребують максимального врахування рівня готовності дітей не лише «на стиках» освітніх ланок, а й у межах кожного етапу. Розпочинається вивчення нової алгоритмічної структури на змістовому рівні, максимально наближеному до життєвого досвіду учнів. Аналізуються різноманітні казкові сюжети, правила ігор, побутові ситуації тощо.

Наведемо приклади пропедевтичних завдань.

Завдання 1. Згідно з сюжетом казки «Ріпка» побудувати відповідний алгоритм її протікання (рис. 1).

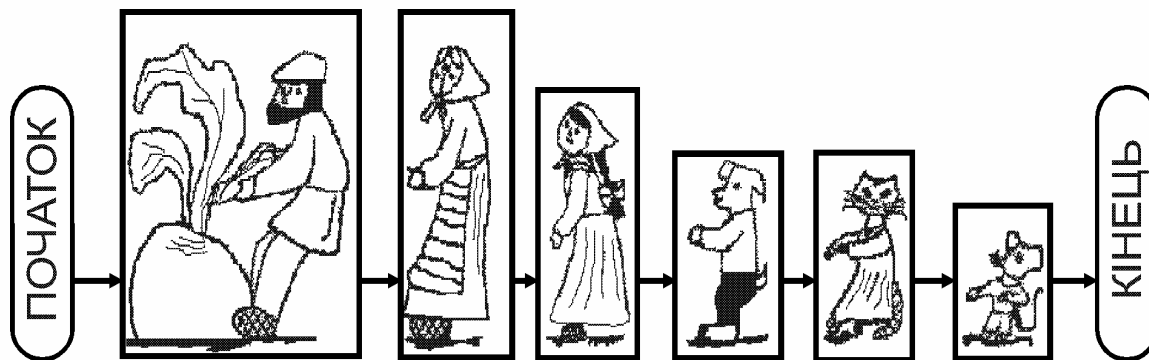
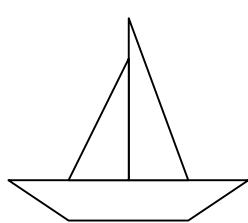








Рис. 1. Лінійний алгоритм, побудований відповідно до сюжету казки «Ріпка»

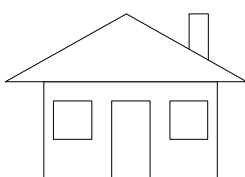
Завдання 2. Зафарбувати зображення предметів за таблицею.











1. Зафарбувати кораблик за таблицею:



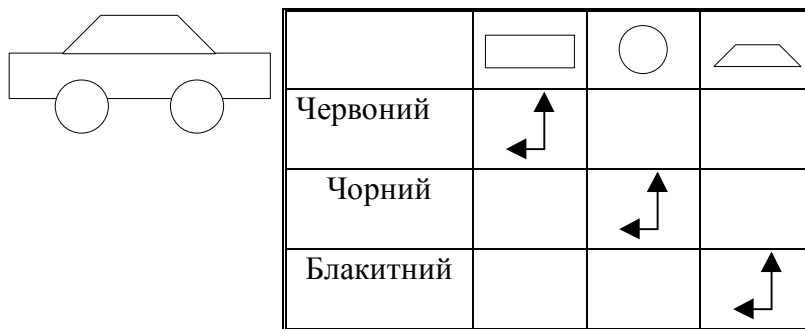
			
Зелений			
Червоний			
Синій			

2. Зафарбувати будинок за таблицею:



					
Жовтий					
Коричневий					
Червоний					
Блакитний					

3. Зафарбувати автомобіль за таблицею:



[8]

Ефективність розробленої системи вправ з формування алгоритмічної культури значно підвищується за умови опори на суттєві ознаки (власності) поняття «алгоритм» та «алгоритмічний припис»; рефлексії учнями структури алгоритмічної діяльності, яка досягається завдяки використанню варіативних форм представлення алгоритмів та алгоритмічних приписів, включаючи мову «блок-схем»; різноманітних способів структурування дій, що представлено на рис. 2.

Про ієрархічну побудову експериментальної системи вправ свідчить наявність різних видів завдань та взаємозв'язків між ними.

Вправи практичного змісту відображають пізнавальну та практичну сторони алгоритмічних знань й умінь, а їхнє формування розглядається на репродуктивному, частково-пошуковому та творчому рівнях. Види завдань передбачають варіативність змісту навчальних предметів (математики, інформатики, української мови). В осову побудови системи вправ покладено системоутворюючі зв'язки, що реалізуються між різними видами пізнавальних завдань у межах кожного ієрархічного рівня (по горизонталі) та між супідрядними елементами різних рівнів (по вертикалі).

Вертикальні зв'язки представлено, передусім, зв'язками між типами завдань, за допомогою кожного з яких формується відповідні уявлення (про алгоритм, його типи та форми представлення) і вміння (виконувати, змінювати, конструювати алгоритми тощо). Ці зв'язки є необхідною умовою ефективного функціонування цілісної системи вправ.

У кожному типі вправ діють взаємозв'язки між різними видами завдань, що відображають характер пізнавальної діяльності учнів та етапи формування алгоритмічних уявлень і вмінь.

Кожний наступний вид завдань буде результативним за умови впровадження в навчальний процес попереднього, адже, не усвідомлюючи сутність того чи іншого поняття або вміння, не володіючи змістовим та операційним складом, неможливе їхнє практичне застосування. Водночас без необхідної кількості вправлянь вміння не може ефективно використовуватися у процесі розв'язання творчих завдань.

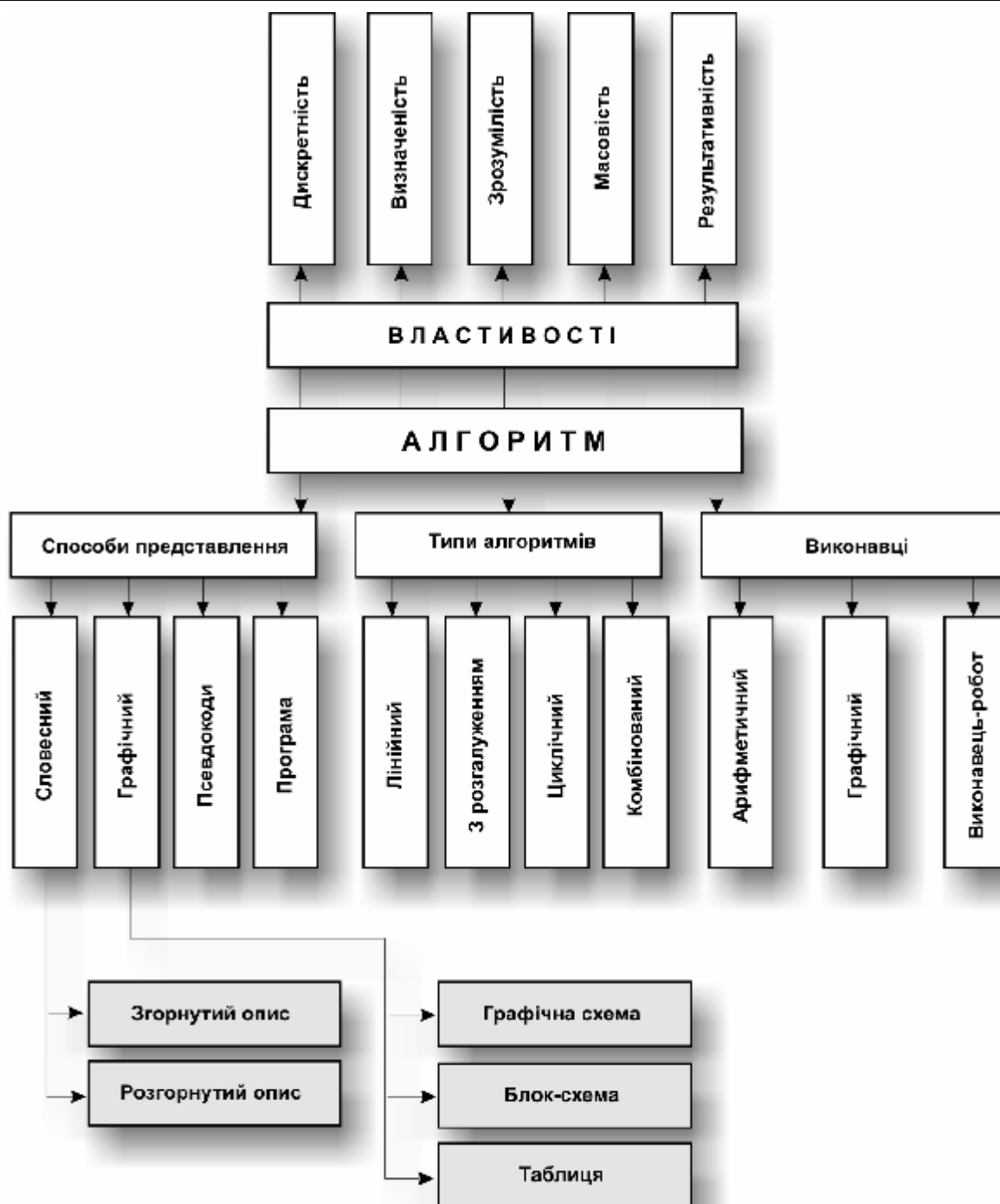


Рис. 2. Змістові компоненти системи вправ для формування алгоритмічної культури молодших школярів

Досліджувана система вправ є рівносильною підсистемою навчально-виховного середовища початкової школи поряд з іншими, що сприяють формуванню відповідних знань, умінь і навичок.

Цілісна система вправ з формування алгоритмічної культури молодших школярів реалізується й проявляє властивості у процесі взаємодії з іншими складовими навчально-виховного процесу: змістом, методами,

формами, засобами навчання тощо. Ефективність функціонування цієї системи залежить від усвідомлення її значення, змісту, структури, потенційних можливостей і функцій, раціонального вибору методів і форм навчання.

Типологізацію завдань можна здійснювати за змістом, способами діяльності, метою виконання тощо. Сконструйована нами система вправ багатофункціональна за призначенням. За допомогою кожного завдання формуються уявлення про алгоритм, форми його представлення та логічні операції.

Отже, цілеспрямована робота, спрямована на підготовку вчителя початкових класів до здійснення системно-структурного аналізу алгоритмічного матеріалу у змісті початкової освіти, організації алгоритмічної діяльності у комп'ютерно орієнтованому навчальному середовищі, конструювання системи вправ на основі принципів цілісності, ієрархічності, дотримання субординаційних зв'язків призводить до значних позитивних змін в репродуктивному, операційному, аналітико-синтетичному, творчому рівнях сформованості алгоритмічної культури молодших школярів, розвитку творчого потенціалу дитини.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Волкова Р.А. Преподавание информационных технологий в начальной школе // Информатика и образование. – 2001. – № 6. – С. 90–92.
2. Горячев А.В. Информатика в играх и задачах для детей 8 лет. Выпуск 2.1. – М.: Экспресс, 1996. – 28 с.
3. Горячев А.В., Волкова Т.О., Горина К.И. и др. Информатика в играх и задачах. 3 класс (1–4) / Методические рекомендации для учителя. – М.: Баласс, Экспресс, 1997. – 128 с.
4. Горячев А.В., Волкова Т.О., Горина К.И. и др. Информатика в играх и задачах. 4 класс (1–4) / Методические рекомендации для учителя. – М.: Баласс, Экспресс, 1997. – 144 с.
5. Державний стандарт початкової загальної освіти // Інформаційний збірник Міністерства освіти і науки України. – 2006. – № 2–3. – С. 40–42.
6. Дуванов А., Зайдельман Я., Первин Ю. Роботландия // Информатика и образование. – 1988. – № 1. – С. 109–116.
7. Дуванов А., Зайдельман Я., Первин Ю., Гольцман М. Роботландия: курс информатики для младших школьников // Информатика и образование. – 1989. – № 5. – С. 37–44.
8. Левшин М.М. До вивчення інформатики в 1–4 класах // Початкова школа. – 1994. – № 8. – С. 19–24.
9. Основы информатики и вычислительной техники: Программа для средних учебных заведений. – М.: Просвещение, 1985. – 15 с.
10. Ривкінд Ф.М., Ломаковська Г.В., Колесников С.Я. та ін. Сходінки до

- інформатики / Експериментальний підручник для 2 класу загальноосвітніх навчальних закладів. – К.: АДЕФ-Україна, 2002. – 64 с.
11. Ривкінд Ф.М., Ломаковська Г.В., Колесников С.Я., Ривкінд Й.Я. Навчальна програма курсу «Сходинки до інформатики» (2–4 класи) // Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах. – 2006. – № 4–5. – С. 4–10.