

С. П. СЕМЕНЕЦЬ



МЕТОДОЛОГІЯ І ТЕОРІЯ РОЗВИВАЛЬНОГО НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ

С. П. Семенець

**МЕТОДОЛОГІЯ І ТЕОРІЯ
РОЗВИВАЛЬНОГО НАВЧАННЯ
МАТЕМАТИКИ**

Житомир
Видавець О.О. Євенок
2015

УДК 510
ББК 22.1
С30

Рекомендовано до друку вченою радою Житомирського державного університету імені Івана Франка, протокол № 2 від 25. 09. 2015 р.

Рецензенти:

- завідувач кафедри математики Харківського національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди, доктор педагогічних наук, професор **В. Г. Моторіна**;
- професор кафедри математики та методики її навчання Південноукраїнського національного педагогічного університету ім. К. Д. Ушинського, доктор педагогічних наук, професор **С. О. Скворцова**;
- завідувач кафедри математики та методики навчання математики Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького, доктор педагогічних наук, професор **Н. А. Тарасенкова**.

Семенець С. П.

С30 **Методологія і теорія розвивального навчання математики:** монографія. – Житомир: Вид. О.О. Євенок, 2015. – 236 с.

ISBN 978-617-7265-36-7

У монографії розкрито теоретико-методологічні засади, обґрунтовано теорію розвивального навчання математики, що включає: психологію математичних здібностей, концепцію моделі навчально-математичної діяльності і теорію задач; зміст і структуру рефлексії процесу учіння математики; вчення про суб'єкт учіння та стилі навчання; мету, цілі, завдання, системотвірне поняття та особливості змісту навчання; дидактичну модель організації навчально-математичної діяльності, професійно-особистісні якості вчителя та концепцію моделі педагогічної діяльності.

Розрахована на науковців-педагогів, викладачів-методистів, учителів математики, магістрантів педагогічних і класичних університетів.

**УДК 510
ББК 22.1**

ISBN 978-617-7265-36-7

© Семенець С.П., 2015
© О.О. Євенок, видання, 2015

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1	10
КОНЦЕПЦІЯ РОЗВИВАЛЬНОГО НАВЧАННЯ	10
1.1. Психологічні теорії про співвідношення навчання і розвитку	10
1.2. Ідеї розвивального навчання в творчому доробку наукових шкіл	17
1.3. Теоретико-методологічні засади психолого-педагогічної системи „Розвивальне навчання”	27
1.4. Базові поняття та основні концептуальні положення	41
1.5. Науково-теоретичне мислення і системні знання як цілі та засоби розвивального навчання	55
1.6. Суб’єкт учіння. Стили пізнання і навчання	62
1.7. Педагогічна діяльність у розвивальному навчанні	77
Висновки до першого розділу	89
РОЗДІЛ 2	92
ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ РОЗВИВАЛЬНОГО НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ	92
2.1. Математичні здібності як показник розвивального навчання математики	92
2.2. Концепція моделі навчально-математичної діяльності	107
2.3. Теорія задач розвивального навчання математики	119
2.4. Суб’єкт учіння та стилі навчання математики	135
2.5. Рефлексія процесу учіння математики	144
2.6. Мета, цілі, завдання розвивального навчання математики	151
2.7. Системотвірне поняття та особливості змісту розвивального навчання математики	156
2.8. Дидактична модель організації навчально-математичної діяльності	164
2.9. Учитель математики в розвивальному навчанні	176
Висновки до другого розділу	185
ВИСНОВКИ	192
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	200



ВСТУП

Процеси демократизації, гуманізації, європейської та міжнародної інтеграції детермінують необхідність розроблення моделі математичної освіти, в якій запроваджуються особистісно розвивальні технології навчання, створюються умови для самоосвіти і саморозвитку особистості, забезпечується всебічне розкриття її здібностей і обдарувань.

Проблемам розвивальної освіти, реалізації відповідної функції навчання присвячені роботи психологів Л. С. Виготського, В. В. Давидова, О. К. Дусавицького, Д. Б. Ельконіна, О. В. Запорожця, В. П. Зінченка, Г. С. Костюка, С. Д. Максименка, В. В. Репкіна, Н. В. Репкіної, В. В. Рубцова, І. С. Якиманської та інших; педагогів минулого А. Дістервега, Д. Дьюї, Л. В. Занкова, М. І. Махмутова, Й. Г. Песталоцці, Д. Пойа, А. А. Столяра, В. О. Сухомлинського, К. Д. Ушинського та інших. На необхідності розвивальної освіти акцентують увагу українські дослідники О. Є. Антонова, О. А. Дубасенюк, С. У. Гончаренко, Р. С. Гуревич, І. А. Зязюн, В. Г. Моторіна, О. Л. Музика, Л. І. Нічуговська, С. О. Скворцова, О. І. Скафа, О. В. Скрипченко, Н. А. Тарасенкова та інші. Проблемам методики розвивального навчання математики, підготовки майбутніх учителів до реалізації розвивального навчання присвячені дисертаційні роботи Е. І. Александрової, Л. І. Балабанової, Л. М. Будаєвої, Х. Ж. Ганєєва, О. Б. Воронцова, В. І. Горбачова, О. В. Калабіної, І. В. Малафіїка, З. К. Меретукової, М. Г. Шалунової та інших.

Спрямованість математичної освіти на особистісний розвиток відповідає сучасним соціальним запитам на культурноосвічену та культуротворчу особистість. З іншого боку, розвивальна освітня парадигма слугує розв'язанню низки протиріч у діючій системі математичної підготовки між:

– інформаційним перевантаженням процесу навчання математики та зорієнтованістю на запам'ятовування та відтворення за наперед заданим (готовим) зразком;

– інтегрованим змістом навчальних програм з математики, вимогою формування системних, фундаментальних знань і дискретним (фактологічним, емпіричним) характером набутих знань і способів дій у процесі вивчення математики;

– гуманістичною, особистісно орієнтованою, культурологічною освітньою парадигмою та домінуючими в навчанні математики суб'єкт-об'єктними відносинами між учителем та учнями;

– прикладною сутністю математичних знань і нерозумінням їх походження (генези), незначною часткою задач прикладного змісту;

– задекларованим діяльнісним підходом у навчанні математики та недостатньою увагою до потребово-мотиваційного, емоційно-ціннісного, операційного компонентів навчально-математичної діяльності учнів;

– збільшенням кількості годин на самостійну роботу учнів і проблемою їхнього учіння математики як процесу суб'єктної діяльності;

– створеною теорією розвивального навчання, рекомендаціями Міністерства освіти і науки України щодо масового застосування в загальноосвітніх навчальних закладах психолого-педагогічної системи „Розвивальне навчання” та неготовністю вчителів математики до її практичного впровадження.

Окрім цього, на нашу думку, існує глибоке внутрішнє протиріччя між змістом дисципліни та методикою її навчання: з одного боку, дедуктивним змістом математики, абстрактними математичними структурами, універсальними методами математичного дослідження, які формують теоретичні узагальнення та розвивають, передусім, науково-теоретичне (структурно-математичне) мислення, а з іншого – логікою навчального пізнання, асоціативно-рефлекторною теорією навчання, усталеною методикою навчання математики, що передбачають домінування емпіричних узагальнень й актуалізацію емпіричного мислення, нівелювання математичних здібностей і формування вузькоматематичних умінь і навичок.

Актуальність, що зумовлена потребою в розв'язанні зазначених суперечностей, соціальним запитом щодо особистісно-розвивальної математичної освіти, а також недостатнє вивчення

проблеми як на теоретичному, так і практичному рівнях наукового пізнання зумовили вибір теми монографічного дослідження: „**Методологія і теорія розвивального навчання математики**”.

Мета дослідження полягає в концептуально-методологічному й науково-теоретичному обґрунтуванні розвивального навчання учнів математики.

Для досягнення мети було визначено **завдання дослідження**:

1. Розкрити генезу теорії і практики розвивального навчання, виокремити його теоретико-методологічні засади.

2. Проаналізувати базові поняття та окреслити основні концептуальні положення дослідження.

3. З'ясувати специфіку навчальної і педагогічної діяльності в розвивальній освіті.

4. Створити та науково обґрунтувати теорію розвивального навчання учнів математики.

Об'єктом дослідження є психолого-педагогічна система розвивального навчання.

Предмет дослідження — теоретико-методологічні засади розвивального навчання учнів математики.

Методологічною основою дослідження є: *на філософському рівні методології* — основні положення теорії пізнання (гносеології); вчення про активну роль особистості в пізнанні та перетворенні світу, про розвиток особистості як суб'єкта пізнання й життєдіяльності; *на загальнонауковому рівні методології* — культурно-історична концепція психічного розвитку людини; теорії діяльності та розвитку особистості в процесі навчання і виховання, теорія спілкування; загальнонаукові підходи (системний, комплексний, діяльнісний, особистісно орієнтований, компетентнісний, інтегративний, контекстний); *на конкретна науковому рівні методології* — проблемний та індивідуальний підходи до навчання; концепції диференціації, гуманізації, гуманітаризації та демократизації навчально-виховного процесу; теорія розвивального навчання; фундаментальні положення теорії та методика навчання математики; методи математичного та навчального моделювання; аксіоматичний та конструктивний методи побудови математичної теорії.

Теоретичну основу дослідження становлять праці вітчизняних та зарубіжних науковців із:

– теорії розвивального навчання (Л. С. Виготський, В. В. Давидов, О. К. Дусавицький, Д. Б. Ельконін, Г. С. Костюк, С. Д. Максименко, В. В. Репкін, Н. В. Репкіна);

– теорії про поетапне формування розумових дій і прийомів розумової діяльності (П. Я. Гальперін, Н. Ф. Талізін);

– задачного підходу до дослідження навчальної діяльності (Г. О. Балл, З. І. Калмикова, О. М. Леонтєв, Ю. І. Машбиць, С. Л. Рубінштейн, Ю. М. Швалб, І. С. Якиманська);

– теорій про види мислення та види узагальнень у навчанні (В. В. Давидов);

– гуманізації та гуманітаризації освіти (М. І. Бурда, С. У. Гончаренко, Я. І. Грудьонов, І. А. Зязюн, В. Г. Разумовський, А. А. Столяр);

– основ організації педагогічного процесу (Ш. О. Амонашвілі, Ю. К. Бабанський, І. Я. Лернер, О. М. Матюшкін, М. М. Скаткін, К. Д. Ушинський);

– теорії персональних пізнавальних стилів і стратегій навчання (Є. Грейш, Е. Г. Григоренко, Н. Ентвайстл, Д. Колб, Б. Лівер, С. Річман, Р. Стернберг, М. О. Холодна);

– теорії і методики навчання математики (В. Г. Бевз, Б. В. Гнеденко, М. Я. Ігнатенко, В. Г. Моторіна, С. О. Скворцова, О. І. Скафа, З. І. Слєпкань, Н. А. Тарасенкова, О. С. Чашечникова, В. О. Швець);

– психолого-педагогічних основ навчання математики (Я. І. Грудьонов, В. О. Далінгер, В. А. Крутецький, З. І. Слєпкань, Л. М. Фрідман);

– філософії і методології математичної освіти (О. М. Астряб, Г. Вейль, Н. Я. Віленкін, Р. Декарт, Ф. Клейн, А. М. Колмогоров, А. Г. Конфорович, К. Ф. Лебединцев, О. В. Погорелов, Д. Пойа, М. В. Потоцький, К. А. Рибніков, І. Ф. Тесленко).

Провідною ідеєю дослідження є положення про те, що розвивальне навчання математики актуалізує математичні здібності та структурно-математичне мислення, забезпечує формування навчально-математичної діяльності, а також створює умови для особистісного розвитку учнів як суб'єктів цієї діяльності.

Провідна ідея дослідження, набуті знання, опосередковані досвідом науково-педагогічної діяльності знайшли своє втілення в **загальній гіпотезі дослідження**: розвивальне навчання учнів

математики забезпечується, якщо: ідея розвитку (саморозвитку) особистості учнів пов'язується з відмовою від традиційної установки на „готові знання”, з організацією процесу учіння математики як суб'єктної діяльності, його рефлексією в умовах міжособистісних відносин.

Загальна гіпотеза конкретизується в таких **часткових припущеннях**: навчання математики є розвивальним, якщо:

1) проектування змісту навчального пізнання здійснюється відповідно до логіки таких теоретичних методів дослідження, як історичний і логічний, аксіоматичний і системний, моделювання та сходження від абстрактного до конкретного;

2) процес учіння математики організовується у формі постановки та розв'язування системи задач згідно з принципом розвивальної наступності (кожен наступний тип задач відрізняється від попереднього вищим рівнем змістового теоретичного узагальнення), передбачає створення навчально-пізнавальних моделей, включає самоконтроль і самооцінку процесу і результатів суб'єктної діяльності;

3) в основі науково-методичної системи навчання математики цілі особистісного розвитку, а її генетично вихідним (системотвірним) поняттям слугує поняття „математична модель”.

4) діагностика розвитку особистісних утворень (пізнавальний інтерес, навчально-математична діяльність і математичні здібності, науково-теоретичне та структурно-математичне мислення) носить систематичний характер – на початку та наприкінці кожного етапу навчання.

У дослідженні представлено принципово нову структуру цільового, змістового компонентів навчання математики, спрямованого на розвиток навчально-математичної діяльності й математичних здібностей, науково-теоретичного та структурно-математичного мислення. Розвиток особистості забезпечує цілісна єдність триплету *інтерес* $\Leftrightarrow$ *діяльність* $\Leftrightarrow$ *здібності*, що в розвивальному навчанні математики приймає форму: *інтерес до вивчення математики* $\Leftrightarrow$ *навчально-математична діяльність* $\Leftrightarrow$ *математичні здібності*.

Предбачається досягнення тривимірної системи цілей: *розвиток* $\Leftrightarrow$ *навчання* $\Leftrightarrow$ *виховання*. Триада **цілей** конкретизується в таких змістових триплетах:

розвиток: *інтерес до математики* $\Leftrightarrow$ *цілісна навчально-математична діяльність* $\Leftrightarrow$ *математичні здібності, структурно-математичне мислення;*

навчання: *системні математичні знання* $\Leftrightarrow$ *уміння розв'язувати задачі розвивального навчання математики* $\Leftrightarrow$ *навички навчально-математичної діяльності, універсальні навчальні дії;*

виховання: *інтерес* $\Leftrightarrow$ *особистість як суб'єкт навчально-математичної діяльності* $\Leftrightarrow$ *самоактуалізована особистість як суб'єкт життєдіяльності й життєтворчості.*

У першому розділі монографії розкрито проблему взаємозв'язку навчання і розвитку; простудійовано реалізацію ідей розвивального навчання в творчому доробку наукових шкіл; обґрунтовано теоретико-методологічні засади психолого-педагогічної системи „Розвивальне навчання”; висвітлено феномен науково-теоретичного мислення та специфіку системних знань; охарактеризовано суб'єкт учіння, стилі пізнання та навчання; з'ясовано особливості педагогічної діяльності в розвивальному навчанні.

Другий розділ роботи висвітлює теорію розвивального навчання математики, що включає психологію математичних здібностей; концепцію моделі навчально-математичної діяльності та задачну систему розвивального навчання математики; зміст і структуру рефлексії процесу учіння математики; вчення про суб'єкт учіння та стилі навчання математики; мету, цілі, завдання, системотвірне поняття й особливості змісту розвивального навчання математики; дидактичну модель організації навчально-математичної діяльності; професійно-особистісні якості вчителя та концепцію моделі педагогічної діяльності в розвивальному навчанні математики.

Дослідження присвячується світлій пам'яті видатних українських науковців: *Олександра Костянтиновича Дусавицького*, доктора психологічних наук, професора, фундатора психолого-педагогічної системи „Розвивальне навчання”, а також *Зінаїди Іванівни Слєпкань*, доктора педагогічних наук, професора, знаного методиста-математика.

Автор висловлює найщирішу подяку ректору Житомирського державного університету імені Івана Франка, професору *Петру Юрійовичу Саху*, а також меценату й доброчинцю *Сергію Івановичу Сухомлину* за фінансову підтримку у виданні монографії.