

RUDENKO Ivanna,

Ph. D. in Pedagogy, lecturer of Foreign Languages Department,
Bohdan Khmelnytsky National University at Cherkasy

ORENDARCHUK Oksana,

Ph. D. in Philology, Associate Professor of the Chair of Foreign Languages,
Bohdan Khmelnytsky National University at Cherkasy

TOOLS OF PEDAGOGY AND COGNITIVE LINGUISTICS IN FOREIGN LANGUAGE ACQUISITION WITHIN A UNIVERSITY CURRICULUM

Abstract. The article presents a theoretical basis of interdisciplinary research in the domain of bilingual Pedagogy. The concept “a process of learning” is interpreted as a quality cooperation between the teacher and students, aimed at achieving definite education goals. The learning process involves a reasonable combination of its components, which enclasp the teacher, employed methods, techniques and tools, students completing the assignments under the guidance of the teacher in the classroom or autonomously, technical and visual aids that are used to achieve high efficiency of learning. The process of foreign language acquisition consists of two interconnected components – teaching and learning. This is a dynamic cooperation between the teacher and a student, targeted at developing a well-rounded personality. In order to achieve this goal in the process of learning, it is necessary to correctly organize a language course, taking into account individual characteristics of students, choosing an approach, which will satisfy the interest of each person. To foster linguistic competence of learners, the teacher must have a clear idea of its structure and content, and conform the learning process to current didactic standards in order to create an efficacious pedagogical discourse. With this in mind, it is deemed appropriate to involve in the process of foreign language acquisition the tools of cognitive linguistics to establish the mechanisms of shaping a language representation of the world among students. The analysis of linguistic phenomena within the framework of cognitive linguistics opens up broad perspectives of the view of language in all its diverse relationships with an individual and allows revealing not only those mental processes that constitute a basis of human cognitive activity, but also linguistic structures that correlate with them. The cognitive approach to language phenomena employs new methods of verifying its findings, since cognitive science is regarded to be an interdisciplinary research area. In this, the relevance of the present study is seen.

Purpose. To reveal a rationale of a reasonable combination of pedagogy and cognitive linguistics in one research project.

Methods. The theoretical methods of research are used in the article.

Results. The article focuses on establishing a theoretical base of an interdisciplinary research area, exploring the possibility of integrating the achievements of pedagogy and cognitive linguistics in one research project.

Conclusion. To sum up the aforementioned, the advanced category of cognitive linguistics is a concept that is viewed as a unit of mental space and knowledge structures about the world. Being the elements of mental lexicon of an individual concepts serve as language substitutions of various related items in the mind. Through such imaginary entities, a person views himself and the world, realizes his position in it, understands and interprets events of life. The analysis of linguistic phenomena from a standpoint of cognitive linguistics opens up broad perspectives of language view in its connections with a person. The interdisciplinary search for mechanisms of shaping a language representation of the world among students when studying a foreign language allows elaborating cognitive and pedagogical approaches to enable learners to master the material under study. The success of the process of foreign language acquisition within a University curriculum is determined not only by a professional qualification of the teacher, but also by his ability to establish a dynamic collaboration with students. That is why it is necessary to create such learning conditions under which students are maximally exposed to foreign language communicative settings, and the teacher performs the role of a facilitator that governs this process and guides students. Such a learning process will ensure a successful result in enhancing linguistic competence of cognizing subjects.

Keywords: pedagogy; cognitive linguistics; process of learning; concept; cognition; education; student; foreign language acquisition; linguistic competence; language representation of the world.

Одержано редакцією 17.01.2019
Прийнято до публікації 21.01.2019

DOI 10.31651/2524-2660-2019-1-65-72

ORCID 0000-0001-6868-6297

ЧУГУНОВА Олена Василівна,

аспірант кафедри математичного аналізу,
Житомирський державний університет імені Івана Франка
e-mail: olenachg@gmail.com

УДК 37.015.311:37.016:512-053.6

ЗОНИ НАЙБЛИЖЧОГО МАТЕМАТИЧНОГО РОЗВИТКУ СТАРШОКЛАСНИКІВ У НАВЧАННІ АЛГЕБРИ І ПОЧАТКІВ АНАЛІЗУ

У роботі обґрунтовується думка про те, що в процесі навчання мають враховуватися індивідуально-психологічні якості учнів і, водночас, створюватися зони їхнього найближчого розвитку. Наразі маловивченою залишається проблема розвитку математичних здібностей старшокласників у навчанні алгебри і початків аналізу, в рамках якої дотепер не окресленими залишаються зони найближчого математичного розвитку названої вікової категорії учнів. Для

вирішення цієї проблеми в контексті вчення про зони найближчого розвитку зроблено аналіз змісту зони найближчого математичного розвитку учнів. Потому, послуговуючись трьома окресленими феноменологічними характеристиками такої зони, сформульовано авторські визначення «зони найближчого розвитку» та «зони найближчого математичного розвитку учнів». Обґрунтовано, що навчання алгебри і початків аналізу має передбачати перетво-

рення зон найближчого математичного розвитку учнів у зону актуального розвитку, актуалізувати процеси інтеріоризації й екстеріоризації. За результатами змістово-теоретичного узагальнення й абстрагування в роботі представлено модель циклу розвивального навчання, окреслено зони найближчого математичного розвитку старшокласників у навчанні алгебри і початків аналізу, встановлено їх зв'язок зі змістом навчального матеріалу й компонентами математичних здібностей.

Ключові слова: зони найближчого розвитку; зони найближчого математичного розвитку; математичні здібності; навчально-математична діяльність; навчання старшокласників алгебри і початків аналізу.

Постановка проблеми. Наразі проблема розвитку особистості займає чільне місце в процесі модернізації цілей і змісту освіти. У математичній освіті зроблено акцент на формуванні та розвитку інтегрованої характеристики якості особистості, якою слугує математична компетентність. Ефективність цього процесу зумовлена рівнем розвитку математичних здібностей як індивідуально-психологічних якостей, що характеризують один із внутрішніх проявів математичної компетентності. Тому запровадження компетентнісної моделі математичної освіти має передбачати навчання, в якому враховуються індивідуально-психологічні якості учнів і, водночас, створюються зони їхнього найближчого розвитку. Однак, дотепер маловивченою є проблема розвитку математичних здібностей старшокласників у процесі вивчення алгебри і початків аналізу, у рамках якої не окресленими залишаються зони найближчого математичного розвитку цієї вікової категорії, недостатньо вивченим є зв'язок таких зон зі змістом навчального матеріалу й компонентами математичних здібностей.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Поняття «зона найближчого розвитку» введено видатним психологом ХХ століття Левом Семеновичем Виготським, який обґрунтував його теоретичне значення в педагогічній психології (психології розвитку). Застосування такого терміну в педагогіці й психології, дидактиці й методиці навчання учнів потребувало змістового аналізу, конкретизації та методично виваженого препарування. Відповідна проблематика порушується в роботах Л. І. Божович, О. В. Гаяш, П. Я. Гальперіна, В. В. Давидова, А. З. Зак, А. В. Запорожця, П. І. Зінченка, І. О. Корепанова, Г. С. Костюка, О. М. Леонтєва та інших.

Психологічні аспекти розвитку особистості, її здібностей в шкільному віковому періоді вивчали такі психологи, як П. Я. Гальперін, В. М. Дужинін, З. І. Калмикова, Н. О. Менчинська, Ж. Піаже, С. А. Рубінштейн, Б. М. Теплов. Зміст і структура математичних здібностей учнів, методика їх розвитку студіюються в роботах В. А. Крутецького, М. П. Пихтаря, С. П. Семенця, Л. М. Семенець, О. С. Чашечникової та інших. Із зонами найближчого розвитку особистості тісно пов'язані питаннями теорії задач і концепції навчальної діяльності, порушені в роботах Г. О. Балла, М. І. Бурди, О. К. Дусавицького, Ю. М. Колягіна, Ю. М. Швалба та інших.

Мета статті - розкрити зміст зон найближчого математичного розвитку, з'ясувати їх структуру в навчанні старшокласників алгебри і початків аналізу, встановити зв'язок зі змістом навчального матеріалу й компонентами математичних здібностей.

Виклад основного матеріалу дослідження. Ученню про зони найближчого розвитку особистості передувала одна із ключових проблем педагогічної психології – проблема про співвідношення навчання та розвитку. На початок ХХ століття чітко окреслилися три наукові теорії. Представники першої теорії (А. Газел, Ж. Піаже, З. Фрейд) вважали, що процес розвитку не залежить від навчання, розвиток дитини відбувається внаслідок внутрішньої самозміни, на яку навчання не впливає. В основі другої теорії (В. Джеймс, Е. Трондайк) ключовою була ідея про те, що власне навчання – це і є розвиток. Дитина розвивається в міру того, як вона навчається, по суті розвиток – це навчання, а навчання – це розвиток. Третя теорія розрізняла процеси навчання і розвитку, водночас встановлювала їх взаємозв'язок. Тут розвиток сприяє навчанню, а останнє забезпечує розвиток. Отож розвиток є ширшим поняттям ніж навчання. Одним із засадних положень третьої теорії було твердження структурної психології (учення К. Коффка) про те, що оволодіння дитиною певною операцією приводить до засвоєння деякого структурного принципу, сфера застосування якого ширша.

Л. С. Виготський, симпатизуючи третій теорії, сформулював свою позицію так: навчання пов'язане з розвитком, але ці процеси не проходять рівномірно і паралельно, навчання нетотожне розвитку, воно створює «зону найближчого розвитку», пробуджує внутрішні процеси розвитку, які поступово, через співробіт-

ництво (взаємодію), стають надбанням самої дитини. Тому, на думку психолога, навчання має орієнтуватися на нові можливості учня, воно має випереджати розвиток, тільки правильно організоване навчання веде за собою розвиток [1, с. 264].

Згідно з вченням Л. С. Виготського, з'ясовуючи співвідношення навчання та розвитку не можна обійтися визначенням лише одного рівня розвитку. Для цього потрібно визначати хоча б два рівні розвитку: перший називається рівнем актуального розвитку – це рівень розвитку психічних функцій дитини, який має завершені цикли; другий рівень – зона найближчого розвитку, логічний наслідок закону становлення вищих психічних функцій, які формуються в співпраці з дорослим (учителем) і однолітками, поступово стають внутрішніми психічними процесами суб'єкта. [1, с. 384].

За означенням вченого зона найближчого розвитку – це відстань між рівнем актуального розвитку дитини, що визначається її самостійними досягненнями та рівнем можливого розвитку, окресленого задачами, що вирішуються дорослими, передусім, батьками, вихователями, вчителями [2, с. 42].

Зони актуального розвитку дітей встановлюються в процесі і за результатами їхньої індивідуальної діяльності. Механізмом окреслення таких зон слугує процес екстеріоризації як перехід внутрішніх, мисленневих психічних актів у зовнішній план, у конкретні зовнішні реакції і дії учня [3, с. 51]. У ході його реалізації з'ясовується якою формою культурної поведінки оволоділа дитина, з якими задачами (завданнями) вона впроваджується самостійно. Тут важливо зазначити, що процес екстеріоризації передбачає зовні виражену знакову і соціальну форму культурної поведінки, актуалізується в спільній діяльності дітей і дорослого. Така діяльність, з одного боку, дозволяє встановити зони актуального розвитку дітей, а з іншого боку – сформулювати нову проблему (створити проблемну ситуацію), з якою діти ще не в змозі впоратися самостійно (індивідуально). Усвідомлена невідповідність засвідчує про існування протиріччя як джерела саморуху і саморозвитку в процесі навчального пізнання. Так осмислена дітьми суперечність слугує джерелом їхнього пізнавального інтересу та водночас зовнішнім чинником для актуалізації мисленневої діяльності. Змістовий аналіз зони актуального розвитку і порівняння того, що дитина вже знає і робить безпомилково

сама з тим, в чому в неї виникають труднощі (помилки), дозволяють установити міру її самостійності у вирішенні проблемної ситуації, розв'язанні існуючої суперечності.

Саме від діяльнісного процесу співпраці дорослого (вчителя) і дітей, а також співпраці самих дітей, що набуває колективних і колективно розподілених форм роботи (групових, парних), залежить ефективність вирішення існуючого протиріччя, а головне, перебіг процесу розвитку індивідуально-психологічних якостей особистості кожної дитини. Низький рівень самостійності дітей (високий рівень допомоги) передбачають навчальну роботу, зорієнтовану на встановлення зон розуміння задачної ситуації (як-от її структури, змісту умови й вимоги, понятійної складової, відношень та їх властивостей, причинно-наслідкових зв'язків), актуалізацію теоретичного мислення й активізацію колективно розподіленої навчальної діяльності.

Погоджуємося з думкою про те, що ефективна співпраця має бути зорієнтована не на передачу знань учневі або розв'язання проблеми лише постановкою навідних питань, а на визначення труднощів і помилок, які виникають при вирішенні задачі у зоні найближчого розвитку. Основна допомога вчителя учню – організація його рефлексії. В такому випадку це дає можливість учню самостійно долати труднощі, він має самостійно аналізувати та осмислювати причини їх виникнення. Це має бути співпраця дорослого та дитини як рівноправних суб'єктів навчальної діяльності. [4, с. 103]. За таких умов проходить процес інтеріоризації – засвоєння учнем зовнішніх дій і соціальних форм спілкування, формування розумових дій і свідомості. У такий спосіб відбувається перехід від колективної діяльності до індивідуальної, саме таким чином розширюється зона актуального розвитку учня і, власне кажучи, завершується цикл розвивального навчання (рис.1).

Зважаючи на окреслену в роботі проблему, зона найближчого математичного розвитку – це така складова навчання математики, в якій, по-перше, за результатами спільної діяльності встановлюється міра самостійності учня в оволодінні способом дій у процесі розв'язування нового типу задач, по-друге, організовується доцільна колективна (колективно розподілена) навчально-математична діяльність задля опанування школярем новими знаннями та вміннями, розвитку його особистісних якос-

тей, по-третє, в такому навчанні математики його феноменологічною характеристикою є інтеріоризація, за результатами якої певний тип задач розв'язується учнем самостійно, а його особистісні якості мають вищий рівень розвитку [5, с.84].



Рис 1. Цикл розвивального навчання

Перебіг процесу перетворення зони найближчого розвитку в зону актуального розвитку залежить, передусім, від психологічно зваженої та методично довершеної організації навчально-математичної діяльності. Тут акцентуємо увагу на тому, що шлях навчального пізнання має вирізнитися від традиційно усталеного (*теорія* \Leftrightarrow *задачі* \Leftrightarrow *знання* \Leftrightarrow *контроль і оцінка*), він має мотивувати, спонукати процес мислення, орієнтувати, передусім, на розуміння (осмислення), а не на відтворення (запам'ятовування готових зразків). На нашу думку, це має бути нелінійна організація навчання математики.

Нелінійність дидактичної технології полягає у включенні в педагогічний процес можливостей, з одного боку, непослідовного навчання, під час якого учень сам вибирає наступну дидактичну одиницю або її вибір залежить від його особистісних характеристик, а з іншого, – пошуку рішень методом «спроб і помилок», що забезпечує засвоєння знань на інтуїтивному рівні, коли для вибору способу дій достатньо лише натяку, неповної інформації про задачу [6].

С. П. Семенець вбачає втілення нелінійної організації навчання математики через задачний підхід до формування і розвитку навчально-математичної діяльності, активізації її потребо-мотиваційного та операційного складників, актуалізації складних особистісних утворень – математичних здібностей і науково-теоретичного мислення. Як за-

значає дослідник, така організація навчання уможливорює суб'єктну поведінку учнів на всіх етапах навчального пізнання. [7, с. 122].

Задачний підхід, на нашу думку, репрезентує сукупність універсальних способів планування, організації, розвитку та діагностики навчально-математичної діяльності суб'єкта, у якій системно поєднуються зовнішні прояви (способи дій у процесі розв'язування задач, усне та писемне мовлення, відповідь на поставлене питання) та внутрішні її прояви (потреби, мотиви, цінності, пам'ять, мислення, самоконтроль, самооцінка та здібності).

Створення зон найближчого математичного розвитку учнів пов'язуємо з плануванням та організацією навчально-математичної діяльності згідно з принципом розвивальної наступності, за яким кожен наступний тип задач має відрізнятися від попереднього вищим рівнем змістового-теоретичного узагальнення. Зважаючи на те, що рівень змістово-теоретичного узагальнення задачної системи навчання математики співвідноситься із зоною найближчого математичного розвитку суб'єктів навчально-математичної діяльності [8, с. 134], в навчанні старшокласників алгебри і початків аналізу виокремлюємо чотири зони найближчого розвитку: *базову, навчальну, навчально-теоретичну і навчально-дослідницьку*.

I рівень: базова зона – формулюються та розв'язуються базові (прикладні) задачі з алгебри і початків аналізу, формуються вміння створювати математичні моделі, встановлювати способи дій у процесі розв'язування часткових задач з алгебри і початків аналізу, їх планувати, контролювати виконання та оцінювати рівень оволодіння.

II рівень: навчальна зона – формулюються та розв'язуються навчальні задачі з алгебри і початків аналізу, формуються вміння створювати навчальні моделі, встановлювати способи дій у процесі розв'язування типових задач з алгебри і початків аналізу, їх планувати, виконувати самоконтроль і самокорекцію, здійснювати самооцінку рівня засвоєння.

III рівень: навчально-теоретична зона – формулюються та розв'язуються навчально-теоретичні задачі з алгебри і початків аналізу, формуються вміння створювати навчально-теоретичні моделі, встановлювати і застосовувати методи розв'язування задач змістових ліній алгебри і початків аналізу, загальнологічні і загально-математичні методи розв'язу-

вання (доведення і дослідження), а також вміння виконувати самоконтроль і самокорекцію, здійснювати самооцінку рівня засвоєння.

IV рівень: навчально-дослідницька зона – формулюються та розв'язуються навчально-дослідницькі задачі з алгебри і початків аналізу, формуються дослідницько-математичні вміння, а також уміння робити теоретичний аналіз навчальної та науково-математичної літератури, застосовувати методи математичного пізнання та дослідження, визначати змістовні компоненти наукового дослідження

(об'єкт, предмет, мета, завдання, гіпотеза, наукова новизна, науково-математична методологія).

Формулювання та розв'язування такої системи задач, з одного боку, розширює зону актуального математичного розвитку учня, а з іншого - створює передумови для створення зони його найближчого математичного розвитку.

Зв'язок зон найближчого математичного розвитку, змісту навчання старшокласників алгебри і початків аналізу [9] та структурних компонентів математичних здібностей подано в таблиці 1.

Таблиця 1

Відповідність зон найближчого математичного розвитку старшокласників, змісту навчання алгебри і початків аналізу і структурних компонентів математичних здібностей

Зони найближчого математичного розвитку	Зміст алгебри і початків аналізу	Структурні компоненти математичних здібностей
Базова зона	<p align="center">Базові задачі</p> <ul style="list-style-type: none"> – прикладні задачі з алгебри і початків аналізу; – задачі на: – дослідження функцій, побудову їх графіків; – обчислення виразів, які містять степені з раціональними показниками та знаки радикалів; – перехід від радіанної міри кута до градусної й навпаки; – знаходження розв'язків тригонометричних рівнянь і нерівностей; – знаходження швидкості зміни величини в точці (похідної); – обчислення кутового коефіцієнта і кута нахилу дотичної до графіка функції в заданій точці; – знаходження проміжків монотонності функції та її екстремумів, – знаходження найбільшого та найменшого значення функції на відрізку; – знаходження розв'язків показникових, логарифмічних рівнянь і нерівностей; – обчислення первісної функції та площі криволінійної трапеції; – знаходження розв'язків систем і сукупностей; – обчислення відносної частоти події; – обчислення кількості перестановок, розміщень, комбінацій; – обчислення ймовірності події – обчислення вибіркових характеристик (середніх показників) – побудову діаграм і гістограм 	<p>Системотвірний: математична спрямованість розуму як особистісна характеристика, що виявляється в структурно-математичному мисленні, інтересі до побудови, дослідження й реалізації математичних моделей</p>
Навчальна зона	<p align="center">Навчальні задачі</p> <ul style="list-style-type: none"> – побудова навчальних моделей процесу розв'язування прикладних задач з алгебри і початків аналізу (реалізації методу математичного моделювання); – навчальне моделювання процесу розв'язування базових задач з алгебри і початків аналізу; – навчальне моделювання складання базових задач з алгебри і початків аналізу; – конструювання системи часткових задач з алгебри і початків аналізу, змістове планування їх розв'язування згідно зі створеною навчальною моделлю 	<p>Системотвірний і кодувально-формалізований: здібності до формалізації в процесі встановлення математичної структури теоретичного й практичного матеріалу, створення й дослідження знакових символічних інтерпретацій задачних ситуацій</p>

Зони найближчого математичного розвитку	Зміст алгебри і початків аналізу	Структурні компоненти математичних здібностей
Навчально-теоретична зона	<p align="center">Навчально-теоретичні задачі</p> <ul style="list-style-type: none"> – навчально-теоретичне моделювання процесу розв’язування задач методом математичного моделювання; – побудова навчально-теоретичних моделей методів розв’язування задач з алгебри і початків аналізу, що мають загальнологічну основу (аналітичний, синтетичний, аналітико-синтетичний, від супротивного, повної індукції); – конструювання навчально-теоретичних моделей загальних методів розв’язування задач на доведення та дослідження (математичної індукції, алгебричний, координатний, векторний, границь, диференціального та інтегрального числення); – навчально-теоретичне моделювання методів розв’язування задач, що застосовуються в змістових лініях алгебри і початків аналізу (розкладання на множники, рівносильних перетворень, інтервалів, заміни, на основі властивостей функцій); – складання евристичних схем пошуку доведень теорем і знаходження розв’язання задач з алгебри і початків аналізу; – навчально-теоретичне моделювання формулювання й застосування понять і теорем курсу алгебри і початків аналізу 	<p align="center">Системотвірний, кодувально-формалізований і когнітивно-узагальнювальний:</p> <p>здібності до змістового узагальнення математичного матеріалу на декількох рівнях, знаходження альтернативних (варіативних) та раціональних розв’язків, мисленнєвого (інтуїтивного) «схоплення» формальної структури (алгоритму) на основі часткового випадку</p>
Навчально-дослідницька зона	<p align="center">Навчально-дослідницькі задачі</p> <p>Конструювання навчально-дослідницької етапності розв’язування задач творчих математичних конкурсів за визначеною темою: «Функція як інтеграл із змінною верхньою межею», «Число «π» та методи його обчислення», «Число «e» та методи його обчислення», «Тригонометричні функції як розв’язки системи функціональних рівнянь», «Числа Фібоначчі та золотий переріз» та ін.</p>	<p align="center">Системотвірний, кодувально-формалізований, когнітивно-узагальнювальний і мнемічно-узагальнювальний:</p> <p>запам’ятовування математичного матеріалу на різних рівнях теоретичного узагальнення</p>

Згідно з концепцією особистісно-розвивального навчання перетворення зони найближчого математичного розвитку учнів в зону їхнього актуального розвитку (де відповідний тип задач учнями розв’язується самостійно) засвідчує про нову інтелектуальну якість, перехід суб’єктів навчально-математичної діяльності (їхніх математичних здібностей) на вищий рівень розвитку [10, с. 33]. На нашу думку, саме такі перетворення мають відбуватися в навчанні алгебри і початків аналізу, саме в такий спосіб старшокласники стають суб’єктами не тільки навчання, але й суб’єктами розвитку.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Підсумовуючи результати досліджень, зазначимо, що процес розвитку індивідуально-психологічних якостей особистості старшокласника за-

лежить від діяльнісного процесу співпраці зі вчителем й однолітками, у ході якої створюються зони найближчого математичного розвитку: встановлюється міра самостійності, організовується доцільна навчально-математична діяльність, забезпечується процес інтеріоризації. Тут має втілюватися нелінійна організація навчання алгебри і початків аналізу, реалізовуватися задачний підхід до розвитку навчально-математичної діяльності, а рівні змістово-теоретичного узагальнення задач співвідноситися із зонами найближчого математичного розвитку старшокласників. Окреслені в роботі зони найближчого розвитку (базова, навчальна, навчально-теоретична, навчально-дослідницька) відповідають змісту навчання алгебри і початків аналізу, вони корелюють зі структурними компонен-

тами математичних здібностей старшокласників.

До перспектив подальших досліджень відносимо зміст і структуру навчально-математичної діяльності старшокласників у процесі вивчення алгебри і початків аналізу.

Список бібліографічних посилань

1. Выготский Л. С. Детская психология: в 6 т. / ред. Д. Б. Эльконина. М.: Педагогика, 1984. Т. 4. 432 с.
2. Выготский Л. С. Умственное развитие детей в процессе обучения: сборник статей. М.-Л.: ГУПИ, 1935. 134 с.
3. Психологічний словник / за ред. В. І Войтка. Київ: Вища школа, 1982. 214 с.
4. Зарецкий В.К. Зона ближайшего развития: о чем не успел написать Выготский. Культурно-историческая психология. 2007. № 3. С. 96–104. URL: <http://psyjournals.ru/kip/2007/n3/Zaretsky.shtml> (дата звернення: 23.01.2019).
5. Семенец С. П., Чугунова О. В. Про зони найближчого математичного розвитку старшокласників у процесі вивчення алгебри та початків аналізу. *Проблеми математичної освіти (ПМО-2019)*: матеріали Міжнародної науково-методичної конференції, (Черкаси, 11–12 квіт. 2019 р.). Черкаси, 2019. С. 84–85.
6. Бобков В. В. Дифференцированный подход к обучению: психоинформационная точка зрения. Часть 1. URL: <http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2006/041.pdf>.
7. Семенец С. П. Концепція розвивального навчання математики: дидактична модель організації навчально-математичної діяльності учнів. *Педагогіка вищої та середньої школи*. 2016. Вип. 47. С. 118–125.
8. Семенец С. П. Методологія і теорія розвивального навчання математики: монографія. Житомир: О.О. Євенок, 2015. 236 с.
9. Навчальна програма з математики для учнів 10–11 класів загальноосвітніх навчальних закладів. Профільний рівень. URL: [https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-](https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv)
10. Семенец С. П. Навчально-теоретичні задачі з математики: моделювання процесу розв'язування нерівностей методом інтервалів. *Математика в рідній школі*. 2016. №9. С. 31–33.

References

1. Vygotsky, L.S. (1984). Children's psychology. In 6 volumes. In D.B. Elkonin (Ed.). Moscow: Pedagogy (in Russ.).
2. Vygotsky, L.S. (1935). Mental development of children in the learning process: a collection of articles. Moscow-Leningrad: GUPI (in Russ.).
3. Psychological dictionary (1982). In V. I. Wojtka (Ed.). Kyiv: Higher school (in Ukr.).
4. Zaretsky, V.K. (2007). The zone of proximal development: what Vygotsky did not have time to write about. *Cultural-historical psychology*, 3, 96–104. Retrieved 23/01/2019, from <http://psyjournals.ru/kip/2007/n3/Zaretsky.shtml>.
5. Semenets, S.P., Chugunova, O.V. (2019). On the areas of the nearest mathematical development of senior pupils in the process of studying algebra and the principles of analysis. *Problems of Mathematical Education (PMO-2019)*: materials of the International Scientific-Methodical Conference. Cherkasy, 84–85 (in Ukr.).
6. Bobkov, V.V. Differentiated approach to learning: the psycho-informational point of view. Retrieved 23/01/2019, from <http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2006/041.pdf>.
7. Semenets, S.P. (2016). The concept of developing mathematics education: didactic model of organization of teaching and mathematical activity of students. *Pedagogy of higher and secondary schools*, 47, 118–125 (in Ukr.).
8. Semenets, S.P. (2015). Methodology and theory of developmental mathematics education: a monograph. Zhytomyr: O.O.Evenok (in Ukr.).
9. Educational program for mathematics for pupils of 10–11 forms of general educational institutions. Profile level. Retrieved 20/03/2019, from: [https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-](https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv)
10. Semenets, S. P. (2016). Educational-theoretical problems in mathematics: modeling of the process of solving inequalities by the interval method. *Mathematics in native school*, 9, 31–33.

CHUGUNOVA Olena,

Post-graduate student of Mathematical Analysis Department,
Zhytomyr Ivan Franko State University

ZONES OF IMMEDIATE MATHEMATICAL DEVELOPMENT OF SENIOR PUPILS IN ALGEBRA EDUCATION AND ANALYSIS BEGINNING

Abstract. Introduction. The learning process should take into account the individual and psychological qualities of the pupils and, at the same time, create the areas of their immediate development. At present, the problem of developing mathematical abilities of senior pupils in the study of algebra and the beginning of analysis, in which the areas of the immediate mathematical development of the named age group of pupils are still not defined.

Purpose. To reveal the content of the areas of the immediate mathematical development, to find out their structure in the study of senior pupils of algebra and the beginning of analysis, to establish a connection with the content of the educational material and components of mathematical abilities.

Methods. In the research the methods of theoretical analysis, structural-system analysis, structural-didactic analysis, content-theoretical generalization are used.

Results. An analysis of the contents of the area of the immediate mathematical development of pupils is made. It is substantiated that the study of algebra and the beginning of analysis should foresee transformation of

the areas of the immediate mathematical development of pupils into the area of actual development, actualize the processes of internalization and exteriorization. It was formulated the author's definitions of «zone of the immediate development» and «zone of the immediate mathematical development of pupils». The model of the cycle of developmental education is presented, the areas of the immediate mathematical development of senior pupils in the study of algebra and the beginning of analysis are outlined, their relationship with the content of the educational material and components of mathematical abilities is determined.

Originality. For the first time the zones of the immediate mathematical development of senior pupils in the process of studying algebra and the beginning of analysis are outlined, author's definitions of the «zone of the immediate development» and «zone of the immediate mathematical development of pupils» are formulated and the model of the cycle of developmental education is presented.

Conclusion. The process of development of individual psychological qualities of the personality of the senior

pupil depends on the activity process of cooperation with the teacher and peers, during which the zones of the immediate mathematical development are created: the degree of independence is established, the appropriate educational and mathematical activity is organized, the process of internalization is provided. The nonlinear organization of the study of algebra and the beginning of analysis must be implemented here, a task-oriented approach to the development of educational and mathematical activity must be realized, and the levels of the content-theoretical generalization of tasks must be correlated with the areas of the nearest mathematical development of senior pupils. Outlined areas of the immediate development (basic, educational, educational-theoretical, educa-

tional-research) correspond to the content of the study of algebra and the beginning of analysis, they correlate with the structural components of mathematical abilities of senior pupils.

Keywords: zones of the immediate development; zone of the immediate mathematical development; mathematical abilities; educational and mathematical activity; teaching senior pupils of algebra and the beginning of analysis.

Одержано редакцією 18.01.2019
Прийнято до публікації 25.01.2019

DOI 10.31651/2524-2660-2019-1-72-78
ORCID 0000-0001-6208-8333

АЙВАЗЯН Эдвард Ишханович,

доктор педагогических наук, профессор,
Ереванский государственный университет, Республика Армения
e-mail: ayvazyan.51@mail.ru

ORCID 0000-0003-2916-9929

САРУХАНИЯН Алвард Гарегиновна,

преподаватель,
Ширакский государственный университет им. М. Налбандяна,
г. Гюмри, Республика Армения
e-mail: allasarukhanyan92@mail.ru

О МЕТОДОЛОГИЧЕСКИХ ОСНОВАХ ОБУЧЕНИЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯМ

Статья посвящена интерпретации методологических основ обучения определению, выявлению прежних и фактически используемых ситуаций.

Ключевые слова: определение понятия; виды определений; корректные и некорректные определения; определяемое и определяющее; обучение определением; усвоение определений; методика обучения определением.

Понятие «определение» и его виды.

Каждая наука имеет свою систему понятий. Математические понятия делятся на определяемые и неопределяемые понятия. Для начала попробуем понять, что такое определение.

Известный польский математик Г. Штейнгауз говорил: «Определение необходимо для того, чтобы вместо длинных словосочетаний и предложений использовать один символ или слово, иначе выражения наших мыслей будут очень длинными».

Мы знаем, что производное двух натуральных чисел m и n определяется как сумма m слагаемых, равных n :

$$m \cdot n = \underbrace{n + n + \dots + n}_{m \text{ раз}}$$

Пример 1. $5 \cdot 3 = 3 + 3 + 3 + 3 + 3$.

Пример 2. Вместо того чтоб говорить «четыреугольник с параллельными противоположными сторонами» мы говорим «параллелограмм».

Чаще всего используют следующие виды определений: реальные, номиналь-

ные, классические, родо-видовые, рекурсивные, аксиоматические, дескриптивные, генетические, описательные и т.д. [1].

В зависимости от того, что определяется, – знаковое выражение (термин, символ) или непосредственно объект, обозначаемый им, – определения делят на *номинальные* и *реальные* [2, с. 201].

1. *Реальные* определения фиксируют характеристические свойства означаемых объектов, позволяющие выделять их среди всех остальных по некоторому отличительному признаку.

Например, к реальным можно отнести такие определения:

«Параллелограмм, у которого все углы прямые, является прямоугольником»;

«Многочленом называется алгебраическая сумма одночленов».

В каждом из этих определений речь идет о выделении соответствующего объекта из множества всех других по характерному для него признаку. При этом каждый из означаемых объектов получает свое обозначение (наименование) в виде термина «*прямоугольник*», «*многочлен*».

2. *Номинальные* определения – это те, с помощью которых вводится новый термин, символ или выражение как сокращение более сложных выражений ранее введенных терминов или символов, или же объясняется (уточняется)