

УДК 373.3/.5.016:51

DOI: <https://doi.org/10.33989/2524-2474.2019.73.180839>**МАКСИМ ЛУТФУЛІН**ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9130-2546>*(Полтава)**Place of work: Poltava V.G. Korolenko National Pedagogical University**Country: Ukraine**Email: m.lutfullin@i.ua*

РЕЗЕРВИ ПІДНЕСЕННЯ ЯКОСТІ ШКІЛЬНОЇ МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ

Проведено аналіз найпоширеніших перешкод на шляху успішного навчання математики в загальноосвітніх навчальних закладах, обґрунтовано першочергову необхідність спрямування методичної роботи в школі на усунення аномальних навчальних перевантажень і нормування навчальної діяльності учнів, розкрито важливе значення таких резервів підвищення якості математичної освіти, як вивчення і використання методичних досягнень минулого, зниження темпу викладання, забезпечення міцних внутрішньо-предметних і міжпредметних зв'язків математичних дисциплін, рішуча відмова від механічного заучування математичних визначень, формул і правил, розвиток мислення учнів і пробудження в них бажання вивчати математику шляхом самостійного розв'язування задач, застосування індуктивних і дедуктивних методів навчання в нерозривному взаємозв'язку.

Ключові слова: навчальні перевантаження; нормування навчальної діяльності учнів; структуралізм; темп викладання, мотиви навчання; розвиток мислення; поєднання індуктивних і дедуктивних методів навчання.

Постановка проблеми. Розвиток вітчизняної математичної освіти протягом XIX-XX ст. відзначається значними успіхами, про що яскраво свідчать матеріали колективної монографії «Київські математики-педагоги» (Боголюбов, 1979) та історико-педагогічні дослідження В. Прудникова (1956). Цей час був багатий на важливі досягнення у справі викладання математичних дисциплін у загальноосвітній і вищій школі.

Проте ці дорогоцінні методичні надбання видатних педагогів-математиків до цього часу не знайшли належного поширення у масовій шкільній практиці. Протягом останніх років рівень засвоєння школярами математики викликає особливу стурбованість педагогічної громадськості. Про наявність значних прогалин у засвоєнні математичних дисциплін свідчить, зокрема, моніторинг навчальних досягнень учнів 9-х класів загальноосвітніх навчальних закладів м. Києва. Найсуттєвішими з цих прогалин є: низький рівень сформованості обчислювальних навичок; відсутність у більшості учнів уявлень про функціональну залежність між змінними, уміння використовувати найпростіші перетворення графіків функцій та навичок характеризувати їхні властивості; низький рівень уміння розв'язувати текстові задачі (Семененко, 2010, с. 36).

Проблема зниження якості математичної підготовки школярів і студентів була одним із предметів обговорення на міжнародній науково-практичній конференції «Актуальні проблеми теорії і методики викладання математики», яка відбулася в травні 2011 р. в Національному педагогічному університеті ім. М. П. Драгоманова. Підсумковий документ цієї конференції підкреслює гостроту проблеми піднесення якості математичної освіти (Швець, 2011, с. 50).

Метою статті є виявлення резервів піднесення якості навчання математики на основі аналізу і систематизації творчих надбань видатних педагогів-математиків минулого, а також теоретичних досліджень і практичного досвіду щодо вирішення найболючішої проблеми усунення навчальних перевантажень і породжуваних ними інших перешкод на шляху успішного навчання.

Аналіз дидактичних і методичних досліджень свідчить, що серед численних перешкод на шляху піднесення якості освіти в середній і вищій школі головною є надмірний обсяг навчального

матеріалу. Як зазначає у цьому зв'язку В. Беспалько, «учень, гранично перевантажений навчальними предметами, нічим, крім нульової успішності відповіді не може» (Беспалько, 2010, с. 36). Аналогічну думку висловив Д. Тхоржевський (1999, с. 48–49).

Кількісна оцінка перевантаженості шкільних підручників з різних предметів показала, що найбільш перевантаженими є саме підручники з математики. Зокрема, в 1979-1980 н.р. підручник геометрії для 6-7 класів мав найвищий (20-кратний!) рівень перевантаженості (Беспалько, 1988, с. 152–153). Від того часу пройшло майже 40 років, але незважаючи на численні заяви про зменшення обсягу навчального матеріалу, не було проведено жодного радикального скорочення шкільних програм і підручників. За наявності таких перевантажень від переважної більшості учнів не можна очікувати якісного оволодіння математичними знаннями.

Навчальні перевантаження не лише справляють безпосередній гальмівний і деформуючий вплив на процес засвоєння змісту шкільної освіти, але й породжують довгий ланцюг інших згубних чинників у цьому складному процесі. Це насамперед відсутність в багатьох учнів інтересу до навчання і примусовість навчальної діяльності, заучування навчального матеріалу без належного його розуміння, що в свою чергу породжує формалізм в засвоєнні основ наукових знань. Якщо вчитель не усвідомлює наслідків сукупної дії цих перешкод на шляху якісного засвоєння навчального матеріалу, то більшість його учнів залишиться на рівні нульової успішності, яка загрожує насамперед якості навчання з математики, фізики і хімії (Заграничная, & Иванова, 2010, с. 20–23; Лутфуллін, 2011, с. 182–183).

У пошуках шляхів кардинального піднесення якості навчання вчителям математики та інших предметів насамперед необхідно позбутися наміру охопити неосяжне і рішуче відмовитися від ролі покірних виконавців аномально перевантажених програм. Необхідність педагогічного нормування обсягу навчальних завдань учнів виникла понад двадцять століть тому, її добре усвідомлював видатний педагог Стародавнього Риму М.Ф. Квінтіліан (Жураковский, 1963, с. 454). Переконані в цьому були й найвидатніші педагоги XVII-XIX ст. Я.А. Коменський, Й.Г. Песталоцці, А.В. Дістервег, К.Д. Ушинський та ін. Зокрема, Я.А. Коменський сформулював таку вимогу до змісту навчання: «Ніхто не буде переобтяженим надмірною кількістю матеріалу, що підлягає вивченню. В усьому будуть рухатися вперед, не поспішаючи» (Коменский, 1982, с. 339).

До числа рішучих противників навчальних перевантажень належать також відомі математики М.В. Остроградський, С.І. Шохор-Троцький, П.О. Долгушин, М.М. Крилов, О.М. Крилов, П.О. Ларічев та ін. Проте, творчі надбання цих талановитих діячів математичної науки й освіти досі не знайшли запровадження у шкільній практиці. Тому усунення перевантажень у викладанні математичних дисциплін залишається невирішеною проблемою.

Виключно важливий внесок щодо практичного подолання перевантажень і нормування навчальної діяльності учнів належить П.О. Долгушину і П.О. Ларічеву, які плідно викладали математику слухачам робітфаків. У розробленому П.О. Долгушином посібнику для слухачів робітфаку Київського політехнічного інституту «Математика для робітфаків» навчальний матеріал був стиснутий, за словами автора, разів у десять. Такого вражаючого успіху в забезпеченні нормування навчальної діяльності слухачів робітфаку П.О. Долгушин досягнув на основі встановлення міцних внутрішньопредметних і міжпредметних зв'язків. У своєму посібнику він вилучив всі другорядні теореми і обрав «сумісний метод викладу арифметики і геометрії, алгебри і геометрії, геометрії і тригонометрії» (Боголюбов, 1979, с. 53).

П.О. Ларічев, наполегливо розвиваючи самостійність робітфаківців, залучав до розв'язування задач і прикладів на дошці весь клас, глибоко знав і враховував рівень математичного розвитку кожного учня. Після розкриття теми уроку йшло закріплення шляхом виконання вправ на дошці та в зошитах. За допомогою вчителя учні самостійно робили узагальнюючі висновки. Вони були настільки зайняті роботою, що не помічали, як закінчувався урок (Андронов, 1967, с. 162). Мінімальні за обсягом домашні завдання, які пропонував П.О. Ларічев слухачам робітфаку, вимагали, щоб учні застосовували знання не лише з поточного матеріалу, але й із попередніх тем і навіть з попередніх років навчання (Андронов, 1967, с. 159–171). Такий зміст домашніх завдань також забезпечував реалізацію міцних внутрішньопредметних і міжпредметних зв'язків.

Педагогічний досвід П.О. Долгушина і П.О. Ларічева повною мірою підтверджує думки Я.А. Коменського і А. Дістервега про те, яким має бути досконале викладання. Я.А. Коменський, порів-

нюючи довершеність викладання з військовим мистецтвом, в якому домінує принцип виділення головного, зазначає: "Хто шукає швидкої перемоги над ворогом, той не затримується біля менш важливих укріплених місць, але зосереджує сили на оволодінні головним військовим пунктом, будучи впевненим, що при досягненні цієї мети інші укріплення перейдуть на його бік". Теж саме має місце в навчанні: "якщо буде з'ясоване основне, другорядне випливатиме з нього саме собою" (Коменський, 1982, с. 382). У цьому ж вбачав досконалість навчання й А. Дістервег: «Учителі, що мають хороші задатки, з року в рік все сильніше скорочують навчальний матеріал і доводять його врешті-решт до неминучого мінімуму. Це справжні вчителі» (Дістервег, 1971, с. 395).

Численні висловлювання корифеїв педагогічної теорії й практики про необхідність виділення і засвоєння головного в кожному навчальному предметі знайшли своє узагальнення в концепції структуралізму, автором якої є відомий польський дидакт К. Сосницький (Лутфуллін, 2011, с. 253).

Отже, відмова від ролі покірних виконавців аномально перевантажених програм ставить учителів перед необхідністю ретельного відбору з тих же самих програм найважливішого навчального матеріалу, який підлягає засвоєнню кожним учнем. *Структурування змісту навчальних програм з метою визначення найважливіших його складових і нормування навчальної діяльності учнів, на нашу думку, має бути колегіальною справою і першочерговим завданням методичних об'єднань учителів усіх навчальних предметів.*

На превеликий жаль, масова шкільна практика до цього часу переважно йде хибним шляхом, на якому вчителі намагаються охопити неосяжний зміст, визначений навчальними програмами. На цьому шляху вчитель поспішно і поверхово проходить разом з учнями всі етапи вивчення нового матеріалу: сприйняття, осмислення, закріплення, практичне застосування й контроль. Таке навчання спонукає багатьох учнів до заучування того, чого вони не встигають зрозуміти. Інакше кажучи, швидкий темп викладання справляє руйнівний вплив на засвоєння навчального матеріалу. Не можна не погодитися з думкою Я.А. Коменського про наслідки поспішного викладання: "Проходження речей побіжно і поверхово розумінню швидше заважає, ніж сприяє" (Коменський, 1982, с. 555).

Швидкий темп викладання мимоволі підштовхує учнів до заучування незрозумілого навчального матеріалу. Деякі вчителі навіть вимагають від учнів заучування визначень, правил, математичних і фізичних формул, що справляє згубний вплив на розвиток мислення і викликає повну втрату розуміння навчального матеріалу. Застерегаючи від такої небезпеки, Я.А. Коменський зазначав: «Нічого не можна заучувати, крім того, що добре осмислене» (Коменський, 1982, с. 348).

Від надмірного насичення пам'яті учнів визначеннями, правилами, теоремами і формулами рішуче застерігали вчителів математики Р. Декарт, М. Планк, С. Шохор-Троцький та інші автори. Поряд із такими застереженнями М. Планк і С. Шохор-Троцький висловили переконаність в тому, що педагогічна цінність результатів засвоєння математичних знань, здобутих власними зусиллями учнів, на порядок вище від результатів запам'ятовування досконалих пояснень учителя (Лутфуллін, 2017, с. 165). *Це переконання має бути визнане одним із головних принципів навчання математики і не лише математики.*

Педагогічне значення цього принципу найбільш повно розкривається в поєднанні з думкою блискучого французького математика Ж.Л. Бертрана «Бажання пізнати є найкращим плодом хорошого навчання: його породжують, вправляючи розум, але не втомлюючи пам'яті» (Боголюбов, & Урбанський, 1987, с. 40).

Цілеспрямована реалізація такої єдності дає можливість досягти кардинального піднесення якості математичної освіти школярів, про що свідчить педагогічний досвід Г.Ю. Гусарської. Її неперевершеним досягненням у викладанні математики в старших класах було прийняття одного з її випусків на математичний факультет Казанського університету без вступних екзаменів з математики. Цей успіх досягнутий всупереч тому, що в багатьох її учнів у середніх класах були значні прогалини в математичній підготовці, усунення яких Г.Ю. Гусарська уважала своїм першочерговим завданням (Невський, 1981, с. 31–32).

На нашу думку, дорогоцінний педагогічний досвід П.О. Долгушина, П.О. Ларічева, Г.Ю. Гусарської у вирішенні проблеми усунення навчальних перевантажень слухачів робітфаків і школярів заслуговує на систематизацію і запровадження у масову шкільну практику. У цьому зв'язку цілком очевидно стає доцільність перевидання і поширення серед викладачів математики загальноосвітніх і вищих навчальних закладів розробленого П.О. Долгушиным, унікального за своїм змістом і структурою посібника «Математика для робітфаків», виданого у Києві у 1923 р.

Шкільна практика свідчить про те, що прогалини у засвоєнні школярами математики значною мірою пояснюються стійкістю традицій бездумного, механічного заучування навчального матеріалу. Ці традиції справляють гальмівний вплив на математичний розвиток дітей з перших років шкільного навчання. Не відійшло в минуле заучування молодшими школярами таблиці множення. До цього, за звичкою, спонукають дітей і батьки. Але непоодинокі випадки, коли цього категорично вимагають від учнів і вчителі. Підміна розуміння навчального матеріалу з математики його заучуванням не відійшла в минуле і на наступних етапах шкільного навчання.

Питання про рішучу відмову від заучування таблиці множення і арифметичних правил було поставлене й успішно вирішене К.Д. Ушинським, якому належить така думка: «... Діти не повинні вивчати ніяких арифметичних правил, а самі відкривати їх» (Вірченко, 1974, с. 74). Цю думку він ілюстрував таким прикладом: «віднімаючи 4 від 23, треба дати дитині 2 пучка (десятка) і 3 окремі палички, потім попросити у нього 4 палички. Учень дає 3 палички і потім сам здогадається, що у десятка треба «позичити» одиницю» (Ланков, 1951, с. 41).

К.Д. Ушинський рекомендував навчати лічби наочно (за допомогою пальців, горіхів, паличок), запропонував рахування парами, трійками, четвірками, п'ятірками, наочний перехід до сотні, вживаючи як посібники пучки з десяти паличок. Така методика забезпечує повне розуміння дітьми всіх виконуваних дій, сприяє розвитку логічного мислення і повністю усуває будь-яке заучування (Ланков, 1951, с. 40). Саме так має розпочинатися і продовжуватися навчання математики і в сучасній школі.

Поряд із відмовою від традицій заучування навчального матеріалу з математики необхідно дбати про доступність пояснень учителя для повного їх розуміння учнями. У цьому зв'язку актуального значення набуває педагогічна спадщина відомого вітчизняного методиста Ф.І. Буссе (1794-1859). У розробленій ним методиці навчання математики забезпечується реалізація однієї з найважливіших дидактичних вимог Я.А. Коменського, сутність якої полягає в тому, що у навчальному процесі треба йти не від правил до прикладів, а в зворотному напрямку. Перше, ніж формулювати правило, треба розглянути приклади, доступно пояснити їх зміст. При цьому до формулювання визначень і правил доцільно залучати самих учнів (Красновский, 1953, с. 260; Ланков, 1951, с. 30).

Методичні ідеї Ф.І. Буссе знайшли плідне продовження і розвиток у педагогічній спадщині П.С. Гур'єва і К.Ф. Лебединцева. Так само, як Коменський і Буссе, Гур'єв уважав, що виклад нового навчального матеріалу необхідно розпочинати з розгляду конкретних явищ, предметів або прикладів, але не з формулювання визначень і правил. Визначенням і правилам «має передувати практичне вміння робити саму справу, з якої потім шляхом узагальнень ці визначення і ці правила можуть виникнути в дитячому розумі» (Прудников, 1956, с. 419).

Ці положення знайшли свій подальший розвиток у розробленій К.Ф. Лебединцевим концепції запровадження конкретно-індуктивного методу навчання математики в середніх класах з поступовим переходом до застосування абстрактно-дедуктивного методу в старших класах загальноосвітньої школи. Проте за цією концепцією і в старших класах не можна повністю відмовлятися від індуктивного підходу до пояснення учням найскладніших теоретичних питань. Нехтування важливими методичними здобутками К.Ф. Лебединцева породжує надмірне застосування дедуктивного методу у викладанні математики, що справляє вкрай негативний вплив на якість шкільної математичної освіти (Лутфуллін, 2018).

Виключно важлива роль індукції у розвитку математики та її викладанні підтверджується багаторічними фундаментальними дослідженнями видатного американського математика Д. Пойа. Індуктивні методи викладання математики не лише полегшують засвоєння навчального матеріалу, але й сприяють розвитку творчого математичного мислення. Слід зазначити, що до цього часу залишаються неперевершеними успіхи в застосуванні індуктивних методів, яких досягнув у своїх дослідженнях Л. Ейлер (Пойа, 1975, с. 10).

Отже, методологічною основою подальшого розвитку математичної освіти необхідно визнати принцип нерозривного взаємозв'язку індукції й дедукції. Цей принцип вимагає активних зусиль авторів підручників і викладачів математики, спрямованих на реалізацію унікальної методичної спадщини К. Лебединцева і Дж. Пойа.

Таким чином, представлений вище аналіз педагогічної спадщини минулого і досвіду творчого підходу до навчання математики свідчить про наявність значних резервів у справі піднесення якості шкільної математичної освіти. Ці резерви необхідно систематизувати і спрямувати насамперед на вирішення проблеми усунення навчальних перевантажень учнів, що є найнеобхіднішою

умовою успішного оволодіння математичними знаннями. У цьому зв'язку набуває особливої актуальності реалізація дидактичної концепції структуралізму, спрямованої на нормування навчальної діяльності учнів і глибоке засвоєння ними найважливіших складових змісту навчальних предметів. Запровадженню цієї концепції значною мірою сприятиме вивчення і використання практичного досвіду П.О. Долгушина, П.О. Ларічева, Г.Ю. Гусарської та інших педагогів-математиків, які мали незаперечні успіхи в навчанні без переважань учнів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- Андронов И. К. Полвека развития школьного математического образования в СССР. Москва, 1967. 180 с.
- Беспалько В. П. Теория учебника: Дидактический аспект. Москва : Педагогика, 1988. 160 с.
- Беспалько В. П. Можно ли купить инновации? *Педагогика*. 2010. № 7. С. 30–36.
- Боголюбов А. Н., Урбанский В. М. Николай Митрофанович Крылов. Київ : Наук. думка, 1987. 176 с.
- Дистерверг А. Руководство к образованию немецких учителей. *Хрестоматия по истории зарубежной педагогики* / сост. А. И. Пискунов. Москва : Просвещение, 1971. С. 385–444.
- Жураковский Г. Е. Очерки по истории античной педагогики. Москва : АПН РСФСР, 1963. 510 с.
- Заграничная Н. А., Иванова Р. Г. О содержании базового химического образования в современном социуме. *Химия в школе*. 2010. № 1. С. 20–23.
- Киевские математики-педагоги / отв. ред. А. Н. Боголюбов. Киев : Вища шк., 1979. 312 с.
- Коменский Я. А. Избранные педагогические сочинения : в 2-х т. Москва : Педагогика, 1982. Т. 1. 656 с.
- Красновский А. А. Ян Амос Коменский. Москва : Учпедгиз, 1953. 323 с.
- Ланков А. В. К истории развития передовых идей в русской методике математики. Москва : Учпедгиз, 1951. 151 с.
- Лутфуллин М. В. Проблема взаємозв'язку індукції й дедукції в історії математики і математичної освіти. *Педагогічні науки* : зб. наук. пр. ПНПУ імені В. Г. Короленка. Вип. 72. Полтава, 2018. С. 103–108.
- Лутфуллин М. В. Проблема усунення навчальних переважань в історії математичної освіти. *Педагогічні науки* : зб. наук. пр. ПНПУ імені В. Г. Короленка. Вип. 68. Полтава, 2017. С. 162–168.
- Лутфуллин В. С. Теоретико-методичні засади усунення навчальних переважань учнів. Полтава : Шевченко Р. В., 2011. 336 с.
- Математика в афоризмах, цитатах і висловлюваннях / уклад. Н. О. Вірченко. Київ : Вища шк., 1974. 272 с.
- Невский И. А. Трудный успех. Москва : Просвещение, 1981. 128 с.
- Пойа Д. Математика и правдоподобные рассуждения. Москва : Наука, 1975. 464 с.
- Прудников В. Е. Русские педагоги-математики XVIII-XIX веков. Москва : Учпедгиз, 1956. 540 с.
- Семененко А. Моніторинг якості математичної освіти учнів 9-х класів загальноосвітніх навчальних закладів м. Києва. *Математика в школі*. 2010. № 4. С. 33–36.
- Тхоржевський Д. О. Державний стандарт загальної середньої освіти і диференціація змісту навчання. *Педагогіка і психологія*. 1999. № 4. С. 47–51.
- Швец В. Міжнародна науково-практична конференція. *Математика в школі*. 2011. № 11/12. С. 49–53.

REFERENCES

- Andronov, I. K. (1967). *Polveka razvitiya shkol'nogo matematicheskogo obrazovaniya v SSSR [Half a century of development of school mathematical education in the USSR]*. Moskva [in Russian].
- Bespalko, V. P. (1988) *Teoriya uchebnika: Didakticheskii aspekt [Theory of the textbook: Didactic aspect]*. Moskva: Pedagogika [in Russian].
- Bespalko, V. P. (2010). *Mozhno li kupit' innovatsii? [Is it possible to buy innovations?]*. *Pedagogika*, 7, 30–36 [in Russian].
- Bogolyubov, A. N. (Ed.). (1979). *Kievskie matematiki-pedagogi [Kiev Mathematicians-Teachers]*. Kiev: Vishcha shk. [in Russian].
- Bogolyubov, A. N., & Urbanskii, V. M. (1987). *Nikolai Mitrofanovich Krylov [Nikolai Mitrofanovich Krylov]*. Kiev: Nauk. dumka [in Russian].
- Disterveg, A. (1971). *Rukovodstvo k obrazovaniyu nemetskikh uchitelei [Guide to the formation of German teachers]*. In A. I. Piskunov (Comp). *Khrestomatiya po istorii zarubezhnoi pedagogiki [Hermitage on the history of foreign pedagogy]* (pp. 385-444). Moskva: Prosveshchenie [in Russian].

- Komenskii, Ya. A. (1982). *Izbrannyye pedagogicheskie sochineniya [Selected pedagogical works] (T. 1)*. Moskva: Pedagogika [in Russian].
- Krasnovskii, A. A. (1953). *Yan Amos Komenskii [Yan Amos Komenskiy]*. Moskva: Uchpedgiz [in Russian].
- Lankov, A. V. (1951). *K istorii razvitiya peredovykh idei v russkoi metodike matematiki [To the history of the development of advanced ideas in the Russian methodology of mathematics]*. Moskva: Uchpedgiz [in Russian].
- Lutfullin, M. V. (2017). *Problema usunennia navchalnykh perevantazhen v istorii matematychnoi osvity [The problem of learning overload in the history of mathematics education]*. *Pedagogical Sciences*, 68, 162-168 [in Ukrainian].
- Lutfullin, M. V. (2018). *Problema vzaiemozv'iazku induktsii y deduktsii v istorii matematyky i matematychnoi osvity [The problem of correlation of induction and deduction in the history of mathematics and mathematical education]*. *Pedagogical Sciences*, 72, 103-108 [in Ukrainian].
- Lutfullin, V. S. (2011). *Teoretyko-metodychni zasady usunennia navchalnykh perevantazhen uchniv [Theoretical and methodical principles of elimination of students' educational overloads]*. Poltava: Shevchenko R. V. [in Ukrainian].
- Nevskii, I. A. (1981). *Trudnyi uspek [Hard success]*. Moskva: Prosveshchenie [in Russian].
- Poia, D. (1975). *Matematika i pravdopodobnye rassuzhdeniya [Mathematics and plausible reasoning]*. Moskva: Nauka [in Russian].
- Prudnikov V. E. (1956). *Russkie pedagogi-matematiki XVIII-XIX vekov [Russian teachers of mathematics from the 18th and 19th centuries]*. Moskva: Uchpedgiz [in Russian].
- Semenenko, A. (2010). *Monitorynh yakosti matematychnoi osvity uchniv 9-kh klasiv zahalnoosvitnikh navchalnykh zakladiv m. Kyieva [Monitoring of the quality of mathematical education of pupils of the 9th forms of comprehensive educational institutions of Kyiv]*. *Matematyka v shkoli [Mathematics at school]*, 4, 33-36 [in Ukrainian].
- Shvets, V. (2011). *Mizhnarodna naukovo-praktychna konferentsiia [International scientific and practical conference]*. *Matematyka v shkoli [Mathematics at school]*, 11/12, 49-53 [in Ukrainian].
- Tkhorzhevskiy, D. O. (1999). *Derzhavnyi standart zahalnoi serednoi osvity i dyferentsiatsiia zmistu navchannia [State standard of general secondary education and differentiation of the content of study]*. *Pedagogics and Psychology*, 4, 47-51 [in Ukrainian].
- Virchenko, N. O. (Comp). (1974). *Matematyka v aforyzmakh, tsytatakh i vyslovliuvanniakh [Mathematics in aphorisms, quotations and statements]*. Kyiv: Vyshcha shk. [in Ukrainian].
- Zagranichnaya, N. A., & Ivanova, R. G. (2010). *O soderzhanii bazovogo khimicheskogo obrazovaniya v sovremennom sotsiуме*. *Chemistry at school*, 1, 20-23 [in Russian].
- Zhurakovskii, G. E. (1963). *Ocherki po istorii antichnoi pedagogiki [Essays on the history of ancient pedagogy]*. Moskva: APN RSFSR [in Russian].

MAKSYM LUTFULLIN

IMPROVEMENT RESERVES OF SCHOOL MATHEMATICAL EDUCATION QUALITY

The analysis of the most common obstacles in the way to successful mathematical education in general educational institutions is conducted; the priority of necessity of direction of school method processing to the elimination of anomalous educational overloads and normalization of pupils' educational activity are proved. The great significance of such reserves of mathematical education rise as in-depth study and use of historical methodical achievements, teaching rate pull down, maintenance of firm intra- and intersubject association of mathematical subjects, firm rejection of pupils' memorizing of the mathematical definitions, theorems, rules and formulas, pupils' thinking comprehension and awakening of desire to mathematics learning by means of independent task solution, inseparably linked application of inductive and deductive teaching methods are revealed.

In the context of search of the ways to elimination of educational overloads the original achievements in mathematical education of P. Dolhushyn, P. Larichev and H. Husarska are considered.

From that point of view the topical significance of educational material structuring in accordance with didactic concept which was proved by the noted Polish pedagogue K. Sosnicki is accentuated. The educational programs subject structuring, the object of which is the determination of its most important forming components and pupils' educational activity normalization must be the collective affair and the

primary target of methodical association of all subjects teachers.

Heading toward the bridging over the traditions of memorizing the mathematical educational material and maintenance of total availability of pupils' digestion of mathematical definitions and priory theses teachers should be guided by one of the most crucial didactic demands of J.A. Comenius; the basis of it is the fact that in the educational process teachers should move not from the rules to the examples but in the reverse order. Before formulating the rules teachers should show the examples and explain their main points. At the same time teachers should get pupils to take part in the process of definitions and rules formulating. The experience of successful realization of this demand in mathematical education practice is shown in pedagogical heritage of K. Ushynskyi and researches of noted mathematicians and methodologists F. Busse and P. Huriiev.

In the matter of implementation of mathematical education improving reserves a special attention should be given to the concept of inductive and deductive teaching methods combination which was proved by K. Lebedyntsev and confirmed by fundamental researches of American pedagogue and mathematician G. Polya.

Keywords: *educational overloads, normalization of educational activity, structuralism, teaching rate, educational motives, inductive and deductive teaching methods combination.*

Одержано 06.02.2019р.