МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка
Фізико-математичний факультет

ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА

Науковий журнал

ВИПУСК 1 (1)

Суми – 2013

Друкується згідно з рішенням вченої ради фізико-математичного факультету Сумського державного педагогічного університету імені А.С. Макаренка (протокол № 4 від 28.11.2013 р.)

Редакційна колегія

Ф.М. Лиман	доктор фізико-математичних наук, професор
І.О. Мороз	доктор педагогічних наук, професор
В.С. Іваній	кандидат технічних наук, професор
М.В. Каленик	кандидат педагогічних наук, доцент
Т.Д. Лукашова	кандидат фізико-математичних наук, доцент
С.В. Петренко	кандидат фізико-математичних наук, доцент
А.О. Розуменко	кандидат педагогічних наук, доцент
О.В. Семеніхіна	кандидат педагогічних наук, доцент
О.Д. Стадник	кандидат фізико-математичних наук, доцент

Ф45 Фізико - математична освіта: Науковий журнал. – Суми : Вид-во СумДПУ імені А.С. Макаренка, 2013. – №1 (1). – 66 с.

Автори статей несуть відповідальність за достовірність наведеної інформації (точність наведених у статті даних, цитат, статистичних матеріалів тощо) та за порушення прав інтелектуальної власності інших осіб.

Висловлені авторами думки можуть не співпадати з точкою зору редакції.

ЗМІСТ

Богославська Є. 5

РОЛЬ ПЕДАГОГІЧНОЇ ПРАКТИКИ У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ 5

Груба М. 11

МІЖПРЕДМЕТНІ ЗВ'ЯЗКИ КУРСІВ ГЕОМЕТРІЇ ТА КРЕСЛЕННЯ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ТЕМИ «ГЕОМЕТРИЧНІ ПОБУДОВИ НА ПЛОЩИНІ» 11

Лазаренко О. 19

МЕТОДОЛОГІЯ ПРИРОДОЗНАВСТВА ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ В УЧНІВ СУЧАСНОЇ ФІЗИЧНОЇ КАРТИНИ СВІТУ 19

Лукашова Т., Друшляк М. 27

ОГЛЯД НАУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ Ф.М. ЛИМАНА 27

Розуменко А., Лунгор І. 39

САМОСТІЙНА РОБОТА УЧНІВ ПРОФЕСІЙНО–ТЕХНІЧНИХ УЧИЛИЩ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ 39

Шамрай С. 46

ТЕОРЕМИ ШКІЛЬНОГО КУРСУ ПЛАНІМЕТРІЇ: АНАЛІЗ ТИПІВ ТА СПОСОБІВ ДОВЕДЕНЬ 46

Шамшина Н. 57

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТАБЛИЧНОГО ПРОЦЕССОРА MS EXCEL ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ НА РЕКУРСИЮ 57

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013

http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/

Богославська Є. Роль педагогічної практики у професійній підготовці майбутнього вчителя фізики // Фізико-математична освіта. Науковий журнал. – Суми : СумДПУ ім.А.С.Макаренка, 2013. – № 1 (1). – С. 5-9.

Євгенія Богославська
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка, Україна

РОЛЬ ПЕДАГОГІЧНОЇ ПРАКТИКИ У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ

Постановка проблеми. Педагогічна практика є важливою ланкою професійно-педагогічної підготовки студентів.

Актуальність педагогічної практики полягає в тому, що вона дозволяє організувати зв'язок навчання з різними формами аудиторних занять по фізиці у межах практичної діяльності студентів з реалізації засвоєних знань, умінь і навичок. Педагогічна практика в школі забезпечить логічну завершеність професійної підготовки фахівця.

Сучасний стан системи освіти підвищує вимоги до рівня підготовки вчителя фізики загальноосвітнього навчального закладу. У навчанні майбутніх педагогів мають бути враховані нові умови функціонування системи шкільної освіти: зміна співвідношення родинного і суспільного виховання, різноманітність форм та систем виховання і їх відповідність новим завданням, багатоваріантність освітньо-виховних програм. Одним із головних завдань професійно-педагогічної підготовки вчителя фізики у вищих закладах освіти є досягнення єдності та гармонії аудиторних занять та часу, проведеного студентами в загальноосвітніх начальних закладах під час педагогічної практики. Отже, процес формування майбутнього педагога здійснюється не лише на теоретичному рівні, але і спрямований на здобуття практичних умінь і навичок, що реалізується в процесі проходження педагогічної практики і є обов'язковою складовою навчального процесу вишу.

Мета статті – аналіз можливості покращення якості підготовки студентів до самостійного і творчого виконання основних професійних функцій вчителя фізики в умовах сучасної школи, формування професійно значущих якостей особистості майбутнього фахівця.

Виклад основного матеріалу. Основою організації педагогічної практики є особистісно-діяльнісний підхід до процесу професійного становлення педагога. Саме включення студента у різні види діяльності повинно мати чітко сформульовані завдання, тоді активна позиція практиканта сприятиме успішному формуванню його як фахівця. Педагогічна практика є формою професійного навчання у вузі, що базується на

фахових знаннях, орієнтується на певний теоретичний фундамент, забезпечуючи практичне пізнання закономірностей і принципів педагогічної діяльності, засвоєння засобів її організації. Її результатом є не лише отримання і поглиблення знань, засвоєння окремих професійних умінь, але й формування особистості майбутніх педагогів, зміна їх внутрішнього світу, психології поведінки, розроблення основ індивідуального стилю діяльності із яскраво вираженою рефлексією.

Намагаючись окреслили зміст діяльності з виокремленням для цього основних напрямків й оптимальних форм роботи, потрібно звернути увагу на те, щоб кожен студент брав участь у навчальній і суспільній діяльності, у різних заходах.

Педагогічна практика має великі можливості для формування творчого ставлення до педагогічної діяльності, визначення рівня професійної підготовки та професійної спрямованості студентів. Саме на практиці студент може визначитися, наскільки правильно він обрав для себе сферу діяльності, з'ясувати ступінь співвідношення особистісних якостей із професією вчителя фізики, а також переконатися, наскільки важливим для сучасного вчителя є володіння теорією та практикою освітнього процесу.

Головною умовою організації практичної підготовки є різнобічна орієнтація майбутнього вчителя фізики на всі сфери педагогічної діяльності: предметну, навчальну діяльність учнів, її методичну забезпеченість, особистісні виховні взаємини та їх організацію, пошукову дослідницьку діяльність й оволодіння її методикою.

Аналіз такої діяльності сприяє усвідомленню практикантом труднощів, що виникають у процесі роботи, і на цій підставі він віднаходить шляхи їх подолання. При цьому досить важливо, щоб студент самостійно міг визначити, які помилки допущені ним через недостатній рівень професійних знань і вмінь, а які – зумовлені особистісними якостями.

Метою практики є оволодіння студентами сучасними методами, формами організації майбутньої професії, формування в них на базі здобутих у вищому навчальному закладі знань, вироблених професійних умінь і навичок для прийняття самостійних рішень під час конкретної роботи за реальних умов, виховання потреби систематично поновлювати свої знання та творчо їх реалізовувати в практичній діяльності.

Основними завданнями педагогічної практики згідно з нормативними документами є: виховання професійно значущих якостей особистості вчителя фізики, потреби в педагогічній самоосвіті; виховання стійкого інтересу й любові до професії вчителя; закріплення, поглиблення та збагачення суспільно-політичних, психолого-педагогічних та спеціальних знань у процесі їх реалізації при вирішенні конкретних педагогічних завдань; формування й розвиток професійних умінь і навичок; вироблення творчого, дослідницького підходу до педагогічної діяльності; ознайомлення з сучасним станом навчально-виховної роботи в загальноосвітній школі, передовим педагогічним досвідом.

Існують різні види педагогічної практики: позакласна виховна робота; пробні уроки та заняття в школі; літня педагогічна практика; перші дні дитини в школі; переддипломна практика тощо.

При проходженні педагогічної практики були використані наступні види діяльності:

а) ознайомлення зі специфікою школи певного типу (їх специфіка була різною);

б) планування навчально-виховного процесу, проведення уроків і позакласних заходів з фізики;

в) проведення методичного аналізу та прогнозування можливих труднощів засвоєння матеріалу підручника та навчальних посібників;

г) відвідування та аналіз уроків і позакласних заходів;

д) участь у підсумкових заходах з педпрактики.

Обов'язковими компонентами діяльності студента-практиканта є аналіз та оцінка ефективності своєї роботи як на уроці, так і після нього шляхом порівняння отриманих результатів з накресленою метою уроку. Отримані дані беруть до уваги при плануванні наступних уроків.

Позакласна робота налічувала такі компоненти:

а) вивчення системи роботи вчителя фізики, спрямованої на формування в учнів зацікавлення до фізики;

б) оволодіння вміннями виховання учнів на уроці засобами фізики;

в) опанування знань і вмінь з питань підготовки та проведення позакласної роботи з фізики: тижнів фізики, бесід, конференцій, диспутів, вечорів, екскурсій; випуск радіогазет, стіннівок з фізичної тематики.

Дослідницька робота студента-практиканта передбачає:

а) вивчення наукової літератури;

б) узагальнення досвіду викладання фізики у певній школі;

в) наукові спостереження, проведення елементів експериментального дослідження за темами курсових та майбутніх дипломних робіт.

Важливою частиною практики є виконання творчих завдань, які стимулюють дослідницький підхід до професійної діяльності, оскільки на прикладі поглибленого аналізу однієї з проблем навчання фізики студенти легше долучаються до педагогічного процесу. Творча робота сприяє формуванню комплексу умінь – обрати проблему, сформулювати завдання, обґрунтувати шляхи вирішення, проаналізувати з науково-теоретичних позицій.

Виходячи з завдань та змісту педагогічної практики, сучасні науковці [1; 2; 3] виокремлюють такі її функції:

- адаптаційну (приходячи педагогічну практику в різних навчальних закладах я не тільки знайомилась з різними типами навчально-виховних закладів та організацією роботи в них, але й звикала до ритму педагогічного процесу школярів);
- навчальну (отримані в процесі теоретичної підготовки знання перевіряються практично; відбувається процес вироблення основних педагогічних умінь і навичок, формування педагогічної свідомості);
- виховну (пройшовши практику в школі виробляються почуття відповідальності до виконання своїх обов'язків);
- діагностичну (я мала реальну можливість оцінити свій емоційний стан при спілкуванні з дітьми, вчителями, батьками, адміністрацією).

Виконання усіх цих функцій вимагає від майбутнього вчителя не лише спеціальних знань, але й умінь, які формуються в конкретній педагогічній діяльності. Отож головним завданням педагогічної практики є розвиток у студентів організаційних і комунікативних умінь та навичок, а не просто проведення певної кількості уроків і позакласних заходів. Отже, уміння знаходити певні методи та прийоми навчання відображає лише одну зі сторін діяльності студента-практиканта, а саме – підготовчий етап у вирішенні завдання. Практика засвідчує, що успіх навчання визначається не лише правильним плануванням, але й умінням організувати виконання та коректування складеного плану під час уроку з урахуванням непередбачених обставин. Організаційна

діяльність вчителя є не лише реалізацією на практиці планів вчителя, але й умовою більш цілеспрямованого планування. З іншого боку, відомо, що управління процесом навчання вчитель здійснює не прямо, а опосередковано, через навчальну ситуацію, в якій він представляє навчальний матеріал як об'єкт пізнання та засвоєння. Отож перед плануванням та проведенням уроку, студент-практикант повинен вивчити та взяти до уваги головні чинники навчальної ситуації.

У методичній літературі вирізняють два типи чинників навчальної ситуації:

а) чинники, що існують незалежно від вчителя (наповненість класу, готовність учнів до уроку, їхній емоційний стан);

б) чинники, які вчитель може змінювати залежно від мети уроку (навчальний матеріал, його дозування та способи методичної організації; час, який має вчитель; використання наочних і технічних засобів; відношення учнів до предмета та до самого вчителя).

Підготовка майбутніх вчителів до професійної роботи – це доволі складний і тривалий процес, в результаті якого формується певна модель такої готовності. Наприклад, у дослідженні А. Ф. Линенко структура готовності до педагогічної діяльності складається з чинників особистісних і процесуальних. У цю модель автор зачисляє: педагогічну самосвідомість, ставлення, інтерес до педагогічної діяльності і потребу в ній, мотиви діяльності, педагогічні здібності, знання предмета і способів діяльності, навички та уміння, професійно-значущі якості майбутнього педагога [4, с. 58].

Труднощі, що зустрічаються під час практики:

– недостатня готовність учителів здійснювати рефлексію, відсутність готовності до аналізу не лише конкретних проведених форм роботи, але й ставлення практиканта до підготовки та здійснення практичної діяльності, переживання ним успіхів і невдач. Недостатній розвиток рефлексії у самих педагогів, що й зумовило їх необ'єктивне ставлення до відповідних проявів практикантів;

– відсутність систематичного методичного підходу щодо самовиховання педагога, його фрагментарність, формальний характер;

– недостатня забезпеченість процесу формування практичних умінь та навичок під час педагогічної практики необхідним навчально-методичним матеріалом (із використанням диференційованих, індивідуальних завдань, інноваційних технологій, комп'ютерних засобів, сучасних діагностичних методик);

– педагогічну практику доречно будувати таким чином, щоб у студента формувалися потреби віднайти свій педагогічний стиль, діяти неординарно, прогнозувати наслідки педагогічних учинків.

Висновки. Отже, педагогічна практика, з одного боку, слугує перевіркою професійних якостей майбутнього вчителя фізики, а з іншого – вона є найважливішим етапом формування педагогічних здібностей, їхнього прояву у самостійній педагогічній діяльності. При цьому студент-практикант проявляється у різних функціональних позиціях: організатора навчально-виховної діяльності учнів та організатора власної діяльності, зміст якої є для нього особливим предметом усвідомлення, аналізу та оцінки.

Список використаних джерел

1. Абдуллина О. А. Общепедагогическая подготовка учителя в системе высшего педагогического образования. – М.: Просвещение, 1990.
2. Кацова Л. Г. Формування професійного інтересу у майбутніх учителів у процесі педагогічної практики: Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 – Херсон, 2004.

3. Чепиков В. Т. Педагогическая практика: Учеб.- практ. пособие. – Мн.: Новое знание, 2004.
4. Линенко А. Ф. Педагогічна діяльність і готовність до неї. – Київ, 1995.
5. Положення про проведення практики студентів вищих навчальних закладів України. – Міністерство освіти України. Збірник законодавчих та нормативних актів про освіту. – Вип. 1. – Київ, 1994.
6. Педагогічна практика студентів [укладачі: Д. Д. Герцюк, Т. В. Равчина, С. Б. Цюра, Х.П. Мазепа]. – Львів, 2003.

Анотація. Богославська Є.М. Роль педагогічної практики у професійній підготовці майбутнього вчителя фізики.

У статті Висвітлено проблему практичної підготовки майбутнього вчителя фізики. Проаналізовано роль педагогічної практики в навчально-виховному процесі підготовки студентів педагогічних спеціальностей як їхнє професійне випробування. Показано, що педагогічна практика є важливим чинником у формуванні самооцінки професійно важливих якостей, усвідомлення себе в ролі майбутнього педагога.

Ключові слова: педагогічна практика, пробні уроки та заняття в школі, професійна підготовка, майбутній педагог.

Аннотация. Богославская Е.Н. Роль педагогической практики в профессиональной подготовке будущего учителя физики.

В статье Освещены проблему практической подготовки будущего учителя физики. Проанализирована роль педагогической практики в учебно-воспитательном процессе подготовки студентов педагогических специальностей как их профессиональное испытание. Показано, что педагогическая практика является важным фактором в формировании самооценки профессионально важных качеств, осознание себя в роли будущего педагога.

Ключевые слова: педагогическая практика, пробные уроки и занятия в школе, профессиональная подготовка, будущий педагог.

Abstract. Bogoslavskaya Y. The role of teaching practice in the training of the future teacher of physics.

This paper deals with the problem of practical training future teachers of physics. The role of teaching practice in the educational the preparation of future teachers as their professional specialties test. It is shown that teaching practice is an important factor in the formation of self-esteem professionally important qualities awareness of themselves as future teachers.

Keywords: teaching practice, trial lessons and classes in school, training, future teacher.

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.

http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/

Груба М. Міжпредметні зв'язки курсів геометрії та креслення під час вивчення теми «Геометричні побудови на площині» // Фізико-математична освіта. Науковий журнал. – Суми : СумДПУ ім.А.С.Макаренка, 2013. – № 1 (1). – С. 11-17.

УДК 372.851

Марина Груба
Сумський педагогічний університет імені А.С. Макаренка, Україна

МІЖПРЕДМЕТНІ ЗВ'ЯЗКИ КУРСІВ ГЕОМЕТРІЇ ТА КРЕСЛЕННЯ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ТЕМИ «ГЕОМЕТРИЧНІ ПОБУДОВИ НА ПЛОЩИНІ»

Постановка проблеми. В Українському педагогічному словнику (1997р.) міжпредметні зв'язки тлумачаться як "взаємне узгодження навчальних програм, зумовлене системою наук і дидактичною метою" [3, 210]. На думку авторів словника, міжпредметні зв'язки відображають комплексний підхід до виховання й навчання, який дає можливість виділити як головні елементи змісту освіти, так і взаємозв'язки між навчальними предметами. На будь-якому етапі навчання міжпредметні зв'язки виконують виховну, розвиваючу й детермінуючу функцію, оскільки підвищують продуктивність перебігу психічних процесів.

До надбань класичної педагогіки у становленні міжпредметних зв'язків слід віднести: обґрунтування необхідності відображення у навчальному пізнанні реально існуючих взаємозв'язків системи "людина – природа"; визначення світоглядної та розвивальної функцій міжпредметних зв'язків, їх позитивний вплив на формування системи наукових знань та загальний рівень розумового розвитку учнів; розробку методики скоординованого викладання різних предметів.

Варто зазначити, що проблема міжпредметних зв'язків традиційно досліджується на рівні формування змістової основи знань, а останнім часом і як дієвий шлях удосконалення змісту навчання.

Аналіз актуальних досліджень. Н.А. Сорокін, В.М. Федорова, Д.М. Кирюшкін та інші розглядають міжпредметні зв'язки як дидактичну умову, яка позитивно впливає на основні компоненти процесу навчання, сприяючи при цьому підвищенню науковості і доступності навчання.

Є.Г. Шмуклер підходить до розгляду міжпредметних зв'язків як до складної дидактичної системи взаємопов'язаних елементів, у основі якої лежать спільність понятійного апарата, узгодженість логічних структур навчальних предметів, методів дослідження.

Н.М. Захарова розглядає міжпредметні зв’язки як прояв дидактичного принципу систематичності. Останній відображає загальне філософське поняття про взаємозв’язок явищ і узгоджується з фізіологічним і психологічним поняттям про системність у роботі мозку [6, 20].

Г.І. Вергелес, досліджуючи міжпредметні зв’язки на рівні спільності знань, операційних компонентів, мотивів, вважає їх однією з найважливіших дидактичних основ, які забезпечують ефективне формування навчальної діяльності школярів.

І.Д. Звєрєв, В.М. Максимова, Н.А. Лошкарьова та інші визначають міжпредметний зв'язок як самостійний дидактичний принцип, що передбачає вивчення навчального матеріалу з урахуванням змісту суміжних дисциплін.

Уточнюючи суть поняття "міжпредметні зв’язки", В.М. Максимова акцентує увагу на тому, що заключним етапом встановлення такого зв’язку є формування міжпредметного поняття як нового, узагальненого результату пізнання, що, відбиваючись у мові, стимулює розвиток мислення і мовлення учнів, а отже закріплюється не лише у знаннях, а й в уміннях учнів [5, 6].

Одним з повних визначень є наступне, яке дає Афанасьєва І.О.: «Міжпредметні зв'язки є педагогічна категорія для позначення синтезуючих, інтеграційних відносин між об'єктами, явищами і процесами реальної дійсності, що знайшли своє віддзеркалення в змісті, формах і методах навчально-виховного процесу і виконуючих освітню, розвиваючу і виховну функції в їх обмеженій єдності» [2].

Ми поділяємо думку З.І. Слєпкань, яка вважає, що міжпредметні зв'язки забезпечують:

- узгоджене в часі вивчення різних навчальних дисциплін з метою їх взаємної підтримки;
- обґрунтовану послідовність у формуванні понять;
- єдність вимог до знань, умінь і навичок;
- використання при вивченні одного предмету знань, одержаних при вивченні інших предметів;
- ліквідацію невиправданого дублювання в змісті навчальних предметів;
- показ спільності методів, які застосовуються в різних дисциплінах (генералізація знань);
- розкриття взаємозв'язку природних явищ, показ єдності світу;
- підготовку учнів до оволодіння сучасними технологіями [8, 52].

В сучасних умовах наукової інтеграції особливо важливим фактором системного формування змісту навчального предмета, який засвоюється у формі фактів, уявлень, понять, закономірностей і теорій, а також структури предмета є міжпредметні зв’язки. Проблема їх реалізації є актуальною.

Мета статті – обґрунтувати необхідність та ефективність реалізації міжпредметних зв’язків курсів геометрії та креслення та запропонувати один із шляхів їх використання при навчанні учнів теми «Геометричні побудови на площині»

Виклад основного матеріалу. Навряд чи знайдеться серед навчальних шкільних предметів два таких споріднених за своїм змістом, методами і цілями, як геометрія і креслення. І хоч у першому переважають аналітико-синтетичні, а в другому конструктивні методи, вони «виростають з одного наукового кореня» і розв'язують з дещо різних точок зору по суті тотожні завдання: вивчення властивостей просторових образів і конфігурацій за їх моделями, зображеннями на площині та проекціями на координатній вісі. Через те надзвичайно важливо і повчально знайти і дослідити спільне і різне між цими предметами та встановити між ними суттєві зв'язки. На жаль, у

процесі вивчення геометрії і креслення такі зв'язки і в підручниках з цих предметів майже не реалізуються, тоді як ми маємо цікаві приклади узгодженості в розв'язанні однієї спільної проблеми за допомогою різних методів, причому аналітико-синтетичними методами користуються переважно математики, а графічними — інженери.

Креслення як навчальний предмет (у вищій і середній школі) виділялось з геометричної науки поступово, під впливом вимог техніки.

Так, рисунки — зображення головних рис споруд — зустрічаються вже в писаних джерелах наприкінці XVI ст. А в XVII—XVIII ст. виникла потреба в зображенні архітектурних, топографічних, машинобудівних та інших споруд, деталей внутрішніх частин парової машини, мостів тощо; виникає потреба й в масштабних зображеннях, типізації і стандартизації побудов та оформленні рисунків. Графічне розв'язання перелічених питань вимагало серйозного геометричного обґрунтування, особливо тих властивостей фігур, на які спирається візуальне їх зображення. У зв'язку з цим при вивченні геометричних фігур (елементів простору) довелось розрізняти два типи їх властивостей:

- властивості метричні;
- властивості позиційні, графічні або візуальні.

До перших відносять ті властивості фігур, що ґрунтуються на понятті міри. Сюди належать питання про вимірювання відрізків; відстаней, кутів, площ, поверхонь, об'ємів тощо.

Метричні властивості фігур вивчає переважно елементарна геометрія (зокрема, шкільний курс), аналітична та диференціальна. Тим часом позиційні властивості фігур вивчає геометрія проективна і нарисна, а в цілому — геометрія положення, причому нарисна геометрія тісно пов'язана з геометрією проективною. Головне завдання нарисної геометрії в тому, що вона застосовує методи проективної геометрії до побудови образів двовимірних і тривимірних фігур на тій чи іншій конкретній поверхні і дає графічні способи розв'язання різних задач за допомогою цих образів. Щоправда, сучасна нарисна геометрія здійснює зазначені завдання переважно на плоскій поверхні — площині, причому до побудованих образів ставляться такі дві обов'язкові вимоги:

- щоб той образ, який дістаємо, цілком визначав величину, форму й положення даної фігури в просторі (двовимірному чи тривимірному);
- щоб з властивостей утвореного образу можна було судити про властивості самої зображуваної форми, і навпаки.

Цими умовами забезпечується поєднання теорії з практикою. Справді, при виконанні другої умови нарисна геометрія розвивається в теоретичному напрямі, а при здійсненні першої умови вона стає прикладною дисципліною й широко застосовується в техніці, будівництві, мистецтві тощо. Саме ці прикладні питання нарисної геометрії і становлять зміст курсу креслення як навчального предмета. Значить, відношення між геометрією і кресленням є в певному розумінні відношенням між теорією і практикою.

Креслення, як складова частина геометричної науки, перебуває в тісному зв'язку з потребами народногосподарської практики.

Для ґрунтовного засвоєння курсу креслення треба досить широко знати нарисну, проективну і елементарну геометрію, а також специфічні особливості різних галузей техніки.

Звідси випливає важливий практичний висновок про загальний напрям встановлення зв'язків у викладанні креслення і геометрії:

Щоб підвищити науковий рівень викладання креслення в школі, учителеві креслення слід ширше використовувати знання, відомі учням з курсу геометрії; для вчителів геометрії, в свою чергу, креслення є прекрасним засобом практичного застосування геометричної теорії.

Геометрія дає теоретичні основи методів зображення плоских і просторових фігур на площині: планіметрія дає основи для вивчення геометричного креслення, а стереометрія — для вивчення креслення проекційного. У креслення і геометрії є й свої відмінності: геометрія повинна дати теоретичну підготовку учням, тоді як у кресленні переважає прикладний, практичний характер знань. На жаль, у багатьох школах немає зв'язку і координації між кресленням і геометрією. Отже, зв'язок і узгодження, між геометрією і кресленням повинні стати найтіснішими. Поряд з позитивним значенням і впливом такого взаємозв'язку існує й небезпека, що один з предметів буде підпорядкований другому, точніше креслення буде підпорядковане геометрії.

Креслення має свої важливі самостійні завдання, про які не слід забувати. Викладання геометрії і креслення в умовах сучасної школи треба максимально наблизити до життя, до практичних потреб виробництва.

Креслення в школі вивчається як окремий навчальний предмет. Проте навчання креслення в загальноосвітній школі за своїм змістом і цілями значно відрізняється від його вивчення в спеціалізованих середніх і вищих навчальних закладах. Якщо курс креслення у вузі чи технікумі має дати студентам графічну підготовку, потрібну для їх майбутньої спеціальності, то перед шкільним курсом креслення стоїть значно вужче завдання — дати учням елементарні знання з основ технічного креслення, практичні вміння і навички, потрібні для читання та самостійного виконання ескізів і нескладних рисунків. Шкільний курс креслення виховує графічно грамотну молодь.

Михайленко В.Є. та Тесленко І.Ф. пояснюють: «Під графічною грамотністю розуміють: 1) уміння бачити предмет, тобто розуміти й засвоювати його форму, конструкцію та відношення частин; 2) уміння зображати бачений предмет ескізом чи рисунком так, щоб по ньому можна було відтворити предмет у матеріалі; 3) уміння читати готовий рисунок, тобто по рисунку ясно і чітко уявити форми, конструкцію зображеного на ньому предмета» [7, 6].

У курсі геометрії учні вивчають тему «Коло і круг. Геометричні побудови», на яку відведено 14 годин, розв’язують основні задачі на побудову:

- побудова трикутника за двома сторонами;
- побудова кута, що дорівнює даному;
- побудова бісектриси даного кута;
- поділ даного відрізка навпіл;
- побудова прямої, яка перпендикулярна до даної прямої.

Програмою вимагається, щоб учень пояснював, що таке: задачі на побудову; доводив правильність виконаних побудов для основних задач; розв’язував основні задачі на побудову та нескладні задачі, розв’язання яких зводиться до основних побудов.

На перших уроках курсу креслення учням пропонується виконати побудови, які є узагальненням задач, які вони вивчали в курсі планіметрії. А саме:

- поділ відрізка на рівні частини;
- побудова перпендикулярних прямих;
- побудова паралельних прямих;
- поділ кута на дві рівні частини;
- поділ прямого кута на три рівні частини;
- побудова плоских фігур;

- поділ кола на рівні частини;
- побудова правильних многокутників.

З метою підвищення ефективності навчання учнів з даної теми ми пропонуємо розширити список задач на побудову, що пропонується для розв'язування на уроках геометрії в 7 класі, і оформити їх в окремому альбомі для креслення.

Задача 1. Нехай маємо два відрізки *a* та *b*. Побудувати відрізки, що дорівнюють сумі та різниці відрізків *a* та *b.*

Задача 2. Дано три відрізки. Побудувати трикутник, сторони якого дорівнювали б цим відрізкам.

Задача 3. Побудувати пряму, перпендикулярну до даної прямої, яка проходить через задану точку, що належить цій прямій.

Задача 4. Побудувати пряму, перпендикулярну до даної, яка проходить через точку, що лежить поза цією прямою.

Задача 5. Побудувати паралельні прямі.

Задача 6. Поділити заданий відрізка навпіл.

Задача 7. Поділити відрізок на рівні частини.

Задача 8. Побудувати бісектрису заданого кута.

Задача 9. Поділити прямий кут на три рівні частини.

Задача 10. Нехай дано кут *A* і промінь *OP.* Треба від променя *OP* з вершиною у точці *O* відкласти кут, рівний куту *A.*

Задача 11. Нехай маємо коло. Треба геометричною побудовою визначити положення його центра.

Задача 12. Побудувати дотичну до кола у заданій точці кола.

Задача 13. Побудувати дотичної до кола, яка проходить через задану точку поза цим колом.

Задача 14. Поділити коли на рівні частини (чотири, вісім, три, шість).

Задача 15. Побудувати трикутник за стороною і дома прилеглими до неї кутами.

Задача 16. Побудувати трикутник за дома сторонами і кутом між ними.

Задача 17. Побудувати трикутник за дома сторонами і кутом, що не лежить між ними.

Задача 18. Нехай дано многокутник. Треба побудувати многокутник, рівний даному.

Задача 19. Дано відрізок *a*, треба побудувати квадрат, сторони якого дорівнювали б цьому відрізку.

Задача 20. Дано відрізок *a*, треба побудувати правильний шестикутник, сторони якого дорівнювали б цьому відрізку.

Такий зошит дозволить учням краще усвідомити специфіку розв'язування задач на побудову. Використання зошита на уроках креслення дозволить скоротити час при вивченні перших тем курсу. Зошит можна продовжувати при вивченні інших тем з креслення.

Висновки. Серед навчальних предметів, які дають учням знання про живу і неживу природу, виділено ряд споріднених дисциплін (математика, фізика, хімія, креслення, біологія). Основні аспекти викладання курсів креслення та геометрії спираються на відновлення традицій, які історично склалися у процесі навчання цих предметів. А саме, у пояснювальних записках до навчальних програм з математики для учнів 10-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів різних рівнів навчання йде мова, що метою вивчення геометрії є ознайомлення з властивостями фігур у просторі, формування просторової уяви, вироблення навичок застосування геометрії до розв'язання практичних завдань. Ці ж завдання, розв'язуються й у курсі креслення. Необхідність у викладенні геометрії зв'язку з курсом креслення обумовлюється тим, що

в курсах геометрії та креслення школярів навчають виконувати креслення, що є одним із завдань підготовки учнів до практичної діяльності. Отже, геометрія дає теоретичні основи для креслення, а навички побудови, які отримуються у процесі навчання у курсі креслення, використовуються на уроках геометрії. Проблема реалізації міжпредметних зв'язків взагалі, геометрії та креслення зокрема є багатоаспектною і потребує подальшої розробки.

Список використаних джерел

1. Апостолова Г.В. Геометрія: Підручник для 7-го кл. загальноосвіт. навч. закл. / Г.В. Апостолова. – К. : Генеза, 2004. – 216 с.
2. Афанасьева И.А. Реализация межпредметных связей как одно из направлений повышения качества образования / И.А. Афанасьева. – [Електронний ресурс]. — Режим доступу: http://festival.1september.ru/articles/527712/
3. Гончаренко С.У. Український педагогічний словник / С.У. Гончаренко. – К. : Либідь, 1997. – 376 с.
4. Крикун Н.В., Коломієць Ю.В. Класифікація міжпредметних зв'язків/ Н.В. Крикун, Ю.В. Коломієць. – [Електронний ресурс]. — Режим доступу: http://www.rusnauka.com/27_NNM_2009/Pedagogica/52574.doc.htm
5. Максимова В.Н. Межпредметные связи в процессе обучения / В.Н. Максимова. – М.: Просвещение, 1988. – 191 с.
6. Мельничук С.Г. Короткий термінологічний словник з педагогіки / С.Г. Мельничук. – Кіровоград, 2004. – 34 с.
7. Михайленко В.Є., Тесленко І.Ф. Зв'язки у викладанні геометрії і креслення в середній школі / В.Є.Михайленко, І.Ф.Тесленко. – К. : Радянська школа, 1965. – 82 с.
8. Слєпкань З.І. Методика навчання математики / З.І. Слєпкань. – К. : Зодіак-ЕКО, 2000. – 512 с.
9. Хаскин А.М. Черчение [Учебник для техникумов]. / А.М. Хаскин. – К. : Вища школа, 1980. – 440 с.

Анотація. Груба М. Міжпредметні зв'язки курсів геометрії та креслення під час вивчення теми «Геометричні побудови на площині».

У статті розглянуто проблему реалізації міжпредметних зв'язків у навчанні. Розкрито зміст поняття «міжпредметні зв'язки». Автором обґрунтовано необхідність та ефективність реалізації міжпредметних зв'язків геометрії та креслення, запропоновано один із шляхів їх використання при навчанні учнів теми «Геометричні побудови на площині».

Ключові слова: міжпредметні зв'язки, геометрія, креслення, задачі на побудову.

Аннотация. Груба М. Межпредметные связи курсов геометрии и черчения при изучении темы «Геометрические построения на плоскости».

В статье рассмотрена проблема реализации межпредметных связей в обучении. Раскрыто содержание понятия «межпредметные связи». Автором обоснованно необходимость и эффективность реализации межпредметных связей геометрии и черчения, предложен один из путей их использования при обучении учеников темы «Геометрические построения на плоскости».

Ключевые слова: межпредметные связи, геометрия, черчение, задачи на построение.

Abstract. *Hruba M. Intersubject link courses of geometry and drawing in lessons "Geometric Constructions On the Plane."*

The problem of realization of intersubject communications in teaching is considered in the article. Maintenance of concept is exposed «intersubject communications». By an author grounded necessity and efficiency of realization of intersubject communications of geometry and drawing, one of ways of their use is offered at teaching of students of the theme «Geometrical constructions on a plane».

Keywords: intersubject communications, geometry, drawing, tasks on construction.

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.

http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/

Лазаренко О. Методологія природознавства як засіб формування в учнів сучасної фізичної картини світу // Фізико-математична освіта. Науковий журнал. – Суми : СумДПУ ім.А.С.Макаренка, 2013. – № 1 (1). – С. 19-26.

УДК 37.033:502.2-057.874:53.01/04”312”

Оксана Лазаренко
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка, Україна

МЕТОДОЛОГІЯ ПРИРОДОЗНАВСТВА ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ В УЧНІВ СУЧАСНОЇ ФІЗИЧНОЇ КАРТИНИ СВІТУ

Сучасний етап розвитку суспільства характеризується прискоренням темпів життя, наростанням потоків інформації, швидким розвитком науки і техніки, очікуванням глобальних екологічних і техногенних катастроф. Для того щоб реалізуватися в такому суспільстві, людина повинна мати великі знання з усіх галузей науки і культури, вміти самостійно і критично мислити, швидко орієнтуватися, уміти брати на себе відповідальність. Але дослідження Всеросійського центру вивчення громадської думки показують, що для реальної людини характерні: метафізичность мислення, матеріально-прагматична система цінностей, несформованість моральних уявлень, труднощі у самовизначенні та самореалізації.

Особливе місце у формуванні світогляду традиційно відводилося фізики. Сьогодні, коли прийшло нове осмислення науки, фізика постає не просто як фундамент сучасного розуміння світу, а як елемент загальнолюдської культури і спосіб реалізації особистості у природному та соціальної дійсності. Однак, світоглядний потенціал сучасної фізики не знаходить реального втілення в навчальному процесі. Це відбувається з кількох причин. По-перше, в теорії та МКС вийшло далеко за рамки природознавства. Протягом значного часу вона грала роль загальнонаукової картини світу, у сфері її впливу знаходилися і гуманітарні дисципліни. Б.Г. Кузнєцов стверджує, що це відбулося значною мірою завдяки діяльності французьких енциклопедистів, серед яких він особливо виділяє Вольтера. Про ступінь такого впливу красномовно свідчить праця одного з основоположників наукового комунізму Сен-Сімона "Загальне тяжіння" (1813 р.), в якому мова йде про реформу філософії і всього суспільної свідомості в цілому. Сен-Симон пропонує в якості засобу, що передує і сприяє перевороту в суспільстві, розбудові гуманітарних наук (філософії, історії), зразок класичної механіки. Вся сукупність відомих явищ має бути або виведена із закону тяжіння, або зведена до нього [7, 78].

Картина світу, створена сучасною фізикою, також анітрохи не нагадує МКС і не

претендує на роль загальнонаукової, проте відомий російський математик І.Р. Шафаревич вважає, що сцієнтизм – ідеологічна основа технологічної цивілізації – є рецидивом механічної концепції світу. Подолання диктуемого МКС погляду на світ, на роль науки в його пізнанні і місце людини в цьому світі – умова виходу з глобальної кризи і виживання людської цивілізації.

В історії природознавства вітчизняний філософ В.С. Стьопін виділяє 4 зміни наукових картин світу, що супроводжуються докорінними змінами структур дослідження, і розглядають їх як глобальні революції. Перша – революція XVII ст. – відповідає класичному природознавству. У цей час утворена МКМ, природничо-наукова картина світу.

Кінець XVII ст. – перша половина XIX ст. – Друга глобальна революція, що визначила перехід до дисциплінарно організованої науці, МКМ втрачає статус загальнонаукової.

Перша і друга глобальні революції протікали як формування та розвиток класичної науки та її стилю мислення. Кінець XIX ст. – середина XX ст. – перетворення стилю мислення, становлення некласичного природознавства. З'являються передумови для побудови цілісної картини природи, в якій простежується ієрархічна організованість Всесвіту як складного динамічного єдності, зміни місця і функцій науки в житті. Остання третина XX ст. – відбувається четверта глобальна революція, що поклала початок постнекласичній науці.

Специфіка науки – комплексні дослідницькі програми. Посилюються процеси взаємодії принципів і уявлень картин реальності, що формуються в різних науках. Об'єкти міждисциплінарних досліджень – все частіше унікальні системи, що характеризуються відкритістю і саморозвитком. Уявлення про історичну еволюції фізичних об'єктів поступово входять в картину фізичної реальності.

В.С. Стьопін вважає, що "саме ідеї еволюції й історизму стають основою того синтезу картин реальності, вироблюваних у фундаментальних науках, які сплавляють їх у цілісну картину історичного розвитку природи і людини і роблять лише відносно самостійними фрагментами загальнонаукової картини світу, пронизаної ідеями глобального еволюціонізму".

Система теоретичного знання деякої наукової дисципліни завжди представляє фрагмент більш широкого масиву наукових знань, вписаного в культуру епохи. Зв'язок між теорією різних наукових дисциплін здійснюється через загальну наукову картину світу, аспектами якої є приватні картини світу. Вони завжди мають філософське обґрунтування ідеями та принципами, що вводяться в картину світу уявлень про природу.

Вибір картини світу обґрунтовується принципами, що виражають загальні закономірності процесу пізнання. У них знаходяться сформовані ідеали і норми пізнавальної діяльності. Філософія виявляє ці ідеали, одночасно перебудовує, виробляє нові. У науці такі ідеали конкретизуються відповідно до специфіки наукового дослідження і постають у вигляді ідеалів пояснення, доказовості, обґрунтованості знання та ідеалів його організації.

Формування наукового світогляду учнів у процесі викладання такої дисципліни, як фізика, здійснюється у тісній взаємодії з викладанням інших навчальних дисциплін природничого циклу і розглядається як іманентна складова частина загального шкільної освіти і виховання.

У рідкісних випадках світоглядний ефект навчання є результат самодосягнення на основі особистих уявлень. Ми вважаємо, що спеціальна педагогічна діяльність учителів-

природничників потрібно на кожному уроці і по складності може перевершувати інші види вчительської діяльності.

Це пояснюється тим, що для підведення учнів до висновків світоглядного характеру, вчитель-природничник, по-перше, повинен сам вільно володіти відповідним світоглядним багажем, по-друге, мати на озброєнні спеціальні методики, що дозволяють формувати науковий світогляд засобами предмета. По-третє, необхідно наявність коштів предмета (вправ, завдань, завдань, питань та інших), базисної метою яких є формування наукового світогляду.

Показниками сформованості світогляду є наявність системи знань, поглядів і переконань (структури світогляду), які проявляються в різних видах діяльності, здатність удосконалювати свої знання та діяльність. Проте підкреслимо, що за всіма природничих дисциплін у квитках на атестат зрілості немає жодного світоглядного питання. Це список питань, на які достатньо отримати відповідь у вигляді репродукованого знання.

Створення системи питань, які формують і перевіряючих елементи світоглядних структур, є завданням методик і циклових дидактики.

Огляд науково-методичної літератури дозволив зробити висновок, що в методиці викладання фізики дореформеного періоду (приблизно до 1990 року) пропонувалося керуватися діалектико-матеріалістичним тлумаченням основ фізики і принципом історизму при формуванні наукового світогляду учнів. Однак напрацьований різними авторами цього періоду приватний матеріал засобів і прийомів за цими напрямками в даний час, як ми вважаємо, багато в чому застарів.

Сучасна школа орієнтована в цілому на формування у школярів науково-матеріалістичних поглядів. Існує правове закріплення світського характеру освіти та її деідеологізація. Історизм і матеріалістичне тлумачення природи – колишні напрямки при написанні нових підручників (нам знайомі підручник В.М. Мощанский для 9 класу, в якому більше уваги, на відміну від інших підручників, приділяється параграфів з історії науки; підручник М.М. Балашова, в увазі якого – методи пізнання; підручники природознавства з окремими главами з історії). Серед як і раніше нечисленних засобів, несучих світоглядну функцію, можна виділити методологічні завдання для учнів авторів Н.В. Шаронової, Н.Є. Важеєвська, що дозволяють формувати уявлення про ФКМ, методах пізнання.

У названих вище підручниках з механіки світоглядний матеріал є додатковим. Нам видається важливим вплетення явного світоглядного матеріалу в "тканина" класичної фізики при наявності зв'язку з сучасною картиною світу. На жаль, зберігається логіка викладу та інших розділів шкільної фізики: термодинаміки, електродинаміки. Учні вивчають в основному систематичний курс класичної фізики, а, отже, сучасної фізичної картиною світу для учнів постає фізична картина світу півстолітньої давності. Лише деякі відомості про сучасній фізиці наводяться в курсі 11 класу.

У посиленні світоглядної ролі шкільного курсу фізики може стати певний перегляд положень сучасної фізики, включення розглядів об'єктів комплексного підходу з боку різних наукових дисциплін. Це допомогло б висвітлити сучасний погляд на світ і дозволило б говорити про посилення світоглядних функцій шкільного предмета фізики або предмета природознавства.

Запропоновані в методичній літературі підходи щодо реалізації світоглядної функції предмета фізики можна підрозділити на зовнішні і внутрішні. При цьому ми розглянемо деякі засоби і належать тільки їм прийоми, тому що останні виникають лише при реалізації матеріалу, що має явну світоглядну спрямованість.

Почнемо з опису внутрішніх підходів при реалізації світоглядної функції фізики в школі.

I. Світоглядна функція шкільного курсу фізики при реалізації з: а)

гуманітарними предметами, б) природничонауковими предметами.

II. Принцип історизму є одним з основних підходів, запропонованих, для формування наукового світогляду учнів.

Формування наукового світогляду може здійснюватися за допомогою історичних завдань, проведення історичних конференцій, заслуховування доповідей на історичні теми.

Учні часто не мають уявлення про те, коли і як були здобуті людством ті чи інші знання. Мислителі минулих століть для них найчастіше - наївні і недалекі люди, які, звичайно ж, не йдуть ні в яке порівняння з тими, хто живе і творить у XX столітті. Один із шляхів деміфологізації уявлень учнів про внесок вчених минулих століть у розвиток науки ми бачимо у використанні світоглядних завдань. З їх допомогою можна більш-менш глибоко простежити історію розвитку найважливіших фізичних ідей, наприклад: ідеї відносності руху, молекулярної гіпотези, ідеї збереження (матерії, руху) та інші.

Кілька завдань відносяться до історії принципу відносності. З їх допомогою можна показати, що про відносність як властивість руху було відомо давно; М. Коперником і слідом за ним Г. Галілеєм була таким чином відкрито не це властивість, а сформульований якісно інший погляд на нього. Останнє було можливим завдяки повільним переміщень людської думки.

Існують різні прийоми, що допомагають реалізувати світоглядну функцію в історичному підході. Наприклад, знайомлячи учнів з діяльністю вчених, слід показати найбільш примітні риси світогляду вченого, його бачення світу, філософське кредо, мотиви наукової творчості, методи отримання наукових знань, а щоб сформувати у школярів моральні переконання, потрібно створювати в процесі навчання ситуації, що сприяють пробудженню моральних почуттів і суджень.

Дослідниками пропонуються три види таких ситуацій: співпереживання, оцінки, вибору. Ситуації морального вибору виникають при проведенні історичних конференцій. У ситуації оцінки, наприклад, можна розглянути світоглядні питання. Завдання, що створюють такі ситуації, запропоновані І.Я. Ланін.

III. Фізика в своєму розпорядженні значними можливостями щодо формування екологічної свідомості учнів. До зовнішніх підходам можна віднести:

1. Інтегровані курси.

У розвитку фізики виявлялася тенденція, характерна для сучасного часу – інтеграція наук. У методиці викладання фізики наголошується, що формування сучасного образу світу під злиттям різних наук повинен проходити в комплексі. Поява альтернативних шляхів для реалізації кожного з компонентів процесу формування наукового світогляду - програм інтегрованих курсів з фізикою, метою яких заявка на виконання світоглядної функції є базисною, актуалізує розробки методик у цих нових освітніх просторах. Такі курси мають іноді чітку світоглядну спрямованість, про що свідчать назви: "Всесвіт і людина", "Природничонаукова картина світу" і т.п.

Яке ж зміст вищеназваних програм? Чи змінилися методи реалізації світоглядної функції шкільного предмета фізики?

Перш за все, безумовно, залишається історизм у підході до викладу основних теоретичних положень фізики. Також мова йде про "... вихід на новий, більш високий рівень узагальнення, систематизації, розуміння фізичних методів дослідження процесів і явищ, що відбуваються в навколишньому світі". По суті автори розглядають ті ж самі

реалії, що і програми середньої школи, але з більш високим ступенем систематизації, з заглибленням у методологію фізичного пізнання, ілюструючи прикладами, які вимагають більш уважного вивчення з огляду на *їх абстрактності* (кінцева, але безмежна Всесвіт, Великий вибух, що розширюється Всесвіт, тощо). У такому змісті втрачається важливий момент, який спочатку за спрямованістю інтегрованих курсів повинен бути присутнім, а саме: комплексний підхід до певних теоретичних положень та об'єктів, обґрунтування наукового погляду, на які змогли б дати відповідь і інші наукові дисципліни у купі з фізикою.

II. Факультативні заняття.

Для шкіл поки не видані програми таких факультативів, головною для яких стала б мета: формування наукового світогляду учнів. Таку роль могли б, наприклад, виконувати: а) факультатив з екології, який реалізує потенціал екологічних знань і світоглядних орієнтацій фізики, проведений учителем фізики; б) факультатив з історії фізики. Чимало школярів відчувають потребу в знайомстві з іншою фізикою – фізикою, зміст якої розкривається через "драму людей" методиці навчання фізики вирішення проблем формування світогляду учнів традиційно виноситься в старшу школу. Залишаються відкритими питання: як зміст курсу фізики основної загальноосвітньої школи впливає на сфери світорозуміння, мірооцениванія і самовизначення учнів, становлення яких відбувається саме в цьому віці; які засоби і методи впливу найбільш ефективні в підлітковому віці. По-друге, діяльність вчителів не орієнтована на формування світогляду учнів як на обов'язковий результат фізичної освіти, оскільки в стандарті основного загальної освіти з фізики вимоги до рівня підготовки випускників враховують тільки психолого компонент. Звернення вчителів до світогляду учнів відбувається тільки на інтуїтивному рівні і не носить цілеспрямованого і систематичного характеру. По-третє, вчителі не знайомі з ситуативним підходом формування світогляду особистості, що розвивається на стику особистісного і діяльнісного підходів, що вважаються сьогодні найбільш ефективними в освіті. Зміст, структура, способи опису, технології створення, класифікація, умови виникнення та ефективного вирішення, засоби діагностики досягнення результатів та інші характеристики світоглядної ситуації ще не розроблені.

Таким чином, можна зробити висновок, що в теорії і практиці основної загальної освіти з фізики сьогодні загострилися протиріччя між цілями, завданнями та змістом основної загальної освіти з фізики, орієнтованими на особистий світогляд учнів, і недостатньою реалізацією світоглядного потенціалу курсу Фізики у шкільній практиці; віковими потребами учнів основної загальноосвітньої школи в активізації і розвитку сфер світобачення, мірооцениванія, самовизначення і традиціями фізичної освіти, які виносять рішення цих проблем в старшу школу; визнанням світоглядної ситуації основним засобом формування світогляду в підлітковому віці і не розробленістю її змісту, теоретичних основ проектування і реалізації в умовах вивчення конкретних шкільних дисциплін. З урахуванням даних протиріч була визначена проблема дослідження, яка полягає у необхідності обґрунтування логіки проектування та розробці методики

1.3. Філософсько-світоглядна підготовка школярів

Наукові знання виступають як частина, сторона, підтвердження діалектичного погляду на світ. Розглядаючи науковий світогляд як спосіб осмислення, розуміння й оцінки об'єктивної реальності, ми виявляємо, що воно являє собою зв'язок між різними знаннями, ідеями, поняттями, утворюють певну наукову картину світу. Як елементи цієї системи виступають погляди, уявлення, принципи, спрямовані на з'ясування ставлення

людини до світу, на визначення людиною свого місця & навколишнього його соціальної та природному середовищі. Але навколишнє людини дійсність надзвичайно різноманітна, як різноманітні і ті відносини, в яких людина перебуває зі світом. І оскільки у своїй практичній і пізнавальній діяльності людина співвідносить себе з якоюсь певною стороною дійсності, світ виступає перед ним як би в різних своїх проекціях. Відповідно до цього й сама людина, як би проектуючи себе на різні сторони світу, виділяє або розрізняє в собі якісно певні сторони, пізнає себе в різних аспектах.

У світогляді проявляється єдність зовнішнього і внутрішнього, об'єктивного і суб'єктивного. Суб'єктивна сторона світогляду полягає в тому, що у людини формується не тільки цілісний погляд на світ, але і узагальнене уявлення про самого себе, що складається в розумінні і переживанні свого "Я", своєї індивідуальності, своєї особистості.

У людини, яка досягла того рівня розвитку, коли його можна назвати особистістю, всі властивості і якості набувають певну структуру, логічним центром і підставою якої стає світогляд. Поєднуючи в собі складну сукупність ціннісних відносин людини до навколишньої дійсності, науковий світогляд інтегрує всі властивості і якості особистості, об'єднує їх у єдине ціле, визначає соціальну орієнтацію, особистісну позицію, тип громадянської поведінки та діяльності.

1.4. Світоглядні переконання і дійсність.

Переконання, як і знання, є суб'єктивне відображення об'єктивної реальності, результат засвоєння колективного та індивідуального досвіду людей. Як і знання, свідомість окремої людини існує тільки в зв'язку зі свідомістю громадським. Окремі люди засвоюють ("присвоюють") знання, накопичені суспільством, у ході його історії, в процесі розвитку суспільної практики. Таким чином, вплив на особистість здійснюється передусім у процесі утвердження у її свідомості наукового знання про природу і суспільство.

Але свідомість не визначається тільки знаннями і через знання. Знання повинні бути актуальними для людини, тобто придбати для нього суб'єктивний, особистісний сенс. Одні поняття, ідеї, норми можуть бути людині внутрішньо близькими, а головне, дієвими, інші ж залишаються тільки словесним знанням. ***Переконання – це не щось "знаємоє" і "розуміється", це знання, що перейшли у внутрішню позицію особистості.*** Виконуючи регулятивну функцію, переконання визначають увесь духовний лад особистості – її спрямованість, ціннісні орієнтації, інтереси, бажання, почуття, вчинки. Вони містять в собі веління діяти відповідно до об'єктивних вимог суспільного прогресу, з пізнаною людиною необхідністю. Поки особа не усвідомлює ці вимоги як об'єктивну необхідність, вона може сприймати веління належного як нав'язане їй ззовні, чуже й гидке її прагненням і настроям. Поки людина пробуджується до діяльності зовнішньої необхідністю, не перейшла в його внутрішню потребу, не стала його власною волею, він діє без внутрішнього горіння, активності, без мобілізації всіх ресурсів.

Свідомість, на якому б рівні воно не знаходилося, завжди має своїм результатом певну оцінку, якесь знання дійсності. Це знання може ставитися до сфери життєвого, буденної свідомості, яке складається під впливом традицій, настроїв, звичок, що носять часом досить консервативний характер. Воно, це знання, може також функціонувати в поняттях, судженнях, умовиводах, гіпотезах, теоріях, що відображають найбільш суттєві, закономірні зв'язки і відносини об'єктивної дійсності. Мова, таким чином, йде про те, що в реальному житті існує як стихійне, так і науковий світогляд.

Зростання науки обумовив не лише розвиток її теоретичного апарату. Він наклав

відбиток на форми і стиль сучасного мислення, одна з рис якого – прагнення до суворої фактичної достовірності.

Факти дійсності стають фактами науки, якщо вони піднімаються до рівня теоретичних узагальнень. Відображаючи загальні і найбільш істотні сторони безлічі явищ, узагальнення служать засобом їх пояснення і передбачення, дають принципи рішення не тільки тих завдань, на основі яких вони були виведені, але і всіх інших, які стосуються даної цілісності.

Серед світоглядних узагальнень надзвичайно важлива роль належить методологічним ідеям, в яких з найбільшою повнотою і глибиною розкриваються внутрішні закони дійсності. Відображаючи не тільки суще, але й належне, такого роду ідеї виступають одним із механізмів організації і отримання наукового знання. Тому в процесі формування світогляду треба приділити особливу увагу формуванню методологічних понять, узагальнень, ідей, що характеризують дійсність і її теоретичні основи.

Існує погляд, згідно з яким на початковому етапі навчання нібито можна обмежитися простим накопиченням фактів. Тим часом вже в початкових класах існує принципова можливість розкривати ідеї, що дають знання загальних законів, яким підпорядковане всякий рух і розвиток. Розумінню школярів цілком доступні деякі суттєві зв'язки і залежності в явищах природи і суспільства, що носять світоглядний характер. До них відносяться початкові уявлення про сезонні зміни в житті природи, матеріальну єдність світу і його постійному розвитку, про соціальні протиріччя й ін. Вивчаючи систематичні курси основ наук, підлітки роблять більш глибокий аналіз предметів і явищ реальної дійсності, знаходять у них риси схожості та відмінності , взаємного зв'язку і причинної зумовленості, встановлюють закономірності та рушійні сили історичного процесу, приходять до самостійних світоглядним висновків і узагальнень.

Актуальна потреба підліткового віку – прагнення до самоствердження, пошук свого місця у світі. Задоволення цієї потреби розширює коло спілкування підлітка, виводить його за межі свого індивідуального досвіду, дає поштовх формуванню ідеалів і життєвих установок. Разом з тим для підлітків характерні нестійкість суджень, поглядів, неадекватна самооцінка, перебільшена схильність до наслідування. У цих умовах важливо спонукати учнів до самостійної та обґрунтованої оцінки явищ.

У юнацькому віці школярі досягають фізичної та духовної зрілості, визначає їх готовність до засвоєння наукового світогляду у всьому його обсязі і повноті. Філософська спрямованість мислення, пізнавальне ставлення до дійсності, потреба проникнути в систему "речей і знань" створюють міцну основу для формування у старшокласників фундаментальних методологічних ідей високого рівня узагальненості, твердих поглядів і переконань.

З певних світоглядних позицій здійснюється і професійне самовизначення, що включає в себе організацію активної проби сил, початкове прийняття і засвоєння особистістю системи цінностей, цілей, еталонів, норм і стандартів, що характеризують ту чи іншу професійну групу, формування морально- психологічної та трудової готовності слідувати своєму суспільному і громадянському обов'язку, реалізації світоглядних ситуацій на уроках фізики основної загальноосвітньої школи. Виділена проблема послужила підставою для вибору теми дослідження: «Світоглядних проблеми шкільного курсу фізики ».

Аналіз наукової, педагогічної та методичної літератури з проблеми дослідження та нормативних документів показав, що в педагогічній науці склалися певні теоретичні

передумови, що створюють умови для вирішення проблем формування світогляду учнів засобами курсу фізики основної загальноосвітньої школи.

Список використаних джерел

1. Кукушкіна Є.І., Логунова Є.Б. Світогляд, поняття, практика. – М., 1989.
2. Міфи народів світу. Енциклопедія. У 2-х томах. – М., 1994.
3. Несмеенов Є. Є. «Основи філософії в питаннях і відповідях». – М., 1997.
4. Розумний В.А. Система освіти на межі третього тисячоліття. – М., 1996. – С. 26.
5. Спиркин А.Г. Філософія: Підручник. – М.: Гардарика, 1998. – 816 с.
6. Філософський енциклопедичний словник // Л.Ф. Іллічов, П.М. Федосєєв, С.М. Ковальов, В.Г. Панов. – М.: Радянська енциклопедія, 1983.
7. Шафаревич І.Р. Математичне мислення і природа // Вієта. 1996. | 1. С. 78-84.

Анотація. Лазаренко О. Методологія природознавства як засіб формування в учнів сучасної фізичної картини світу.

Метою є обґрунтувати логіку проектування та розробити методику реалізації світоглядних ситуацій на уроках фізики основної школи з позицій діяльнісного та особистісного підходів.

Ключові слова: науковість, світогляд, науковий світогляд.

Аннотация. Лазаренко О. Методология естествознания как средство формирования у учащихся современной физической картины мира.

Целью является обосновать логику проектирования и разработать методику реализации мировоззренческих ситуаций на уроках физики основной школы с позиций деятельностного и личностного подходов.

Ключевые слова: научность, мировоззрение, научное мировоззрение.

Abstract. Lazarenko O. The methodology of science as a means of forming the students of modern physical picture of the world.

The aim is to justify the logic proection and develop a methodology for implementation of ideological situations at primary school physics lessons from the standpoint of activity and personal approach.

Keywords: the scientific, philosophy, scientific outlook.

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.

http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/

Лукашова Т., Друшляк М. Огляд наукової діяльності Ф.М. Лимана // Фізико-математична освіта. Науковий журнал. – Суми : СумДПУ ім.А.С.Макаренка, 2013. – № 1 (1). – С. 27-38.

УДК 519.41/47

Тетяна Лукашова, Марина Друшляк
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка, Україна

ОГЛЯД НАУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ Ф.М. ЛИМАНА

Уже понад століття одним з найпопулярніших у теорії груп є напрямок досліджень, основною метою якого є вивчення груп, в яких ті чи інші підгрупи або їх системи задовольняють певні умови. Такий підхід до вивчення груп бере свій початок з кінця XIX століття, коли у 1897 році Р. Дедекіндом були описані скінченні неабелеві групи, всі підгрупи яких нормальні.

Виділяючи в групі ту чи іншу систему підгруп та підкоряючи всі підгрупи цієї системи деякій умові, можна отримувати найрізноманітніші класи груп. Абсолютно чіткого вираження ідея дослідження груп з заданими обмеженнями на підгрупи та їх системи набула у роботах видатного радянського алгебраїста, одного з засновників радянської теоретико-групової школи С.М. Чернікова. Свій вклад у розвиток ідей і методів цього напрямку зробили багато відомих алгебраїстів з різних країн, зокрема: Б. Амберг, Р. Бер, Н. Блекберн, Х. Віландт, В. Гашюц, В.М. Глушков, Ю.М. Горчаков, Ф. Джіованні, Д.І. Зайцев, Н. Ітo, Л.С. Казарін, М.І. Каргаполов, П.Г. Конфорович, М.Ф. Кузенний, Л.А. Курдаченко, С.С. Левіщенко, Ф.М. Лиман, В.Д. Мазуров, А.І. Мальцев, Б. Нейман, О.Ю. Ольшанський, М.Ф. Сесекін, М.М. Семко, Я.П. Сисак, А.І. Старостін, В.І. Сущанський, Ф. Холл, В.С. Чарін, М.С. Черніков, С.А. Чуніхін, О.Ю. Шмідт, Л.А. Шеметков, В.І. Шунков та інші.

З дедекіндових груп, тобто груп, у яких нормальні всі підгрупи, розпочалось вивчення довільних груп, у яких усі підгрупи деякої системи $\sum$ задовольняють умову нормальності. З'ясувалось, що існування великої кількості нормальних підгруп значною мірою впливає на властивості самої групи та досить часто дозволяє охарактеризувати її будову. Тому вивчення груп, в яких визначальним обмеженням є нормальність, свого часу зумовило величезну кількість наукових досліджень. Стислий огляд основних узагальнень дедекіндових груп подано у таблиці 1.

Таблиця 1

Дослідження груп з умовою інваріантності для виділених систем підгруп Σ

Клас груп	Виділена система інварінтних підгруп Σ	Назва груп	Роки дослідження	Дослідники
Скінченні неабелеві групи	Усі підгрупи групи	Гамільтонові групи	1897	Р. Дедекінд
Нескінченні групи	Усі підгрупи групи	Дедекіндові групи	1933	Р. Бер
Скінченні групи	Система усіх максимальних підгруп	Нільпотентні групи	1926	О.Шмидт
Неабелеві групи	Система централізаторів усіх підгруп групи	–	1940-1951	П. Конторович
Неабелеві групи	Система усіх неабелевих підгруп групи	Метагамільтонові групи	1962-1995	Г. Ромаліс, М. Сесекін, С.Черніков, С.Левіщенко О. Махньов, М. Кузенний, М. Семко, В. Нагребецький
Нескінченні неабелеві групи	Система усіх нескінченних неабелевих підгруп групи	$\overline{IH}$-групи	1964	С. Черніков
Нескінченні неабелеві групи	Система усіх нескінченних абелевих підгруп групи	*IH*-групи	1966, 1988-1989	С.Черніков, М.Кузенний, С. Левіщенко, М. Семко, І. Суботін
Неабелеві бінарно ступінчасті групи	Система усіх нециклічних підгруп групи	$\overline{H}$ - групи	1967	Ф.Лиман, А. Устюжанінов
Нескінченні неабелеві групи	Система усіх нескінченних підгруп групи	*INH*-групи	1967	С.Черніков
Неабелеві бінарно ступінчасті групи	Система усіх абелевих нециклічних підгруп групи	$\overline{HA}$ - групи	1968	Ф.Лиман
Скінченні *p*-групи	Система нормалізаторів усіх підгруп групи	–	1968	К. Хоббі
Скінченні групи	Система усіх ненільпотентних підгруп групи	–	1968	В. Нагребецький
Скінченні бі- та трипрімарні групи	Система усіх циклічних немінімальних підгруп групи	–	1969	Л. Казарін, Г. Бернштейн
Неабелеві групи	Система усіх розкладних підгруп групи	di-групи	1970	Ф. Лиман
Скінченні групи	Система усіх мінімальних підгруп групи	–	1970	Д. Баклі
Неабелеві локально скінченні групи	Система усіх підгруп, відмінних від своїх нормалізаторів	–	1971	Г. Жордано
Нескінченні групи	Система усіх не цілком розщеплюваних підгруп		1971	М. Сесекін, М. Гольденберг

Клас груп	Виділена система інварінтних підгруп Σ	Назва груп	Роки дослідження	Дослідники
Неабелеві групи	Система усіх підгруп поза сепаруючою підгрупою	–	1971	Д. Кеппіт
Неабелеві групи	Система усіх підгруп комутанта	–	1972-1980	І. Суботін
Неабелеві групи	Система усіх абелевих підгруп, відмінних від своїх нормалізаторів	*AD*-групи	1974-1978	М. Черніков
Скінченні групи	Система усіх не абнормальних підгруп групи	–	1974	А. Фаттахі
Неабелеві групи	Система усіх максимальних абелевих підгруп рангу 2	$a_2 i$-групи	1974	Ф. Лиман
Нескінченні неабелеві групи	Система усіх нескінченних підгруп поза сепаруючою підгрупою	–	1974-1978 1997-1999	А. Баранник, О. Одінцова
Неабелеві групи	Система всіх максимальних абелевих підгруп рангу 1 непростих порядків	Майже дедекіндові групи	1981	Ф. Лиман, Т. Чечина
Скінченні групи	Система усіх максимальних підгруп силовських підгруп групи	–	1982	Г. Уолс
Неабелеві *pd*-групи	Система усіх *pd*-підгруп групи	pdI-групи	1982	Ф. Лиман
Неабелеві *pd*-групи	Система усіх нециклічних *pd*-підгруп групи	$pd\overline{H}$-групи	1982	Ф. Лиман
Неабелеві групи	Система усіх нециклічних підгруп поза сепаруючою підгрупою	–	1984-1986 2000-2001	Т. Чечина О. Одінцова
Неабелеві *pd*-групи	Система усіх розкладних *pd*-підгруп групи	di_p-групи	1984-1988	Ф. Лиман
Нескінченні *pd*-групи	Система усіх нескінченних *pd*-підгруп групи	INH_p-групи	1987-1990	Ф. Лиман
Нескінченні неабелеві групи	Система усіх підгруп, щоне мають скінченної системи твірних	–	1989	Л. Курдаченко, В. Пилаєв
Неабелеві *pd*-групи	Система усіх абелевих нециклічних *pd*-підгруп групи	$pd\overline{HA}$-групи	1991	Ф. Лиман
Нескінченні неабелеві групи	Система усіх нерозкладних циклічних підгруп поза сепаруючою підгрупою	–	2005-2007	О. Одінцова

Перші результати, отримані Ф.М. Лиманом наприкінці 60-х років минулого століття під керівництвом С.М. Чернікова, були пов'язані із вивченням класів $\overline{H}$- та $\overline{HA}$-груп, яких системи нормальних підгруп складалися лише з нециклічних та з абелевих нециклічних підгруп відповідно. Було встановлено, що за певних обмежень $\overline{H}$-групи є розв'язними, а у періодичному випадку – нільпотеними, класу 2.

Клас $\overline{HA}$-груп виявився значно ширшим. Зокрема, серед неперіодичних $\overline{HA}$-груп вже зустрічаються групи без скруту, а серед скінченних $\overline{HA}$-груп – нерозв'язні. Вказані

результати були покладені в основу кандидатської дисертації «Групи з деякими системами інваріантних підгруп», яку Федір Миколайович захистив у жовтні 1968 року.

Подальші дослідження Ф.М. Лимана стосувалися вивчення будови неабелевих груп, в яких нормальними є усі розкладні підгрупи. Такі групи в [9] були названі *di*-групами. До *di*-груп були віднесені також усі неабелеві групи, що не містять розкладних підгруп. Було встановлено, що останні вичерпуються або кватерніонними 2-групами, або є групами Фробеніуса певної структури. З іншого боку, *di*-групи, що містять розкладну підгрупу, виявились розв'язними і у випадку їх неперіодичності – обов'язково мішаними групами.

У спільних роботах Ф.М. Лимана та Т.Г. Лелеченко (Чечиної) [23,25] вивчались групи, в яких нормальними є усі абелеві групи рангу 1 непростих порядків. Було доведено, що умова нормальності для вказаних підгруп рівносильна умові нормальності усіх циклічних підгруп складених порядків. Неабелеві групи, в яких множина циклічних підгруп складених порядків непорожня і складається лише з нормальних підгруп, названо майже дедекіндовими. Слід відзначити, що окремі класи скінченних майже дедекіндових груп паралельно вивчалися Г. Бернштейном та Л.С. Казаріним.

У роботах [12-14] вивчалися групи, в яких нормальними є усі максимальні абелеві підгрупи рангу 2 (за умови існування вказаних підгруп у групі). Такі групи названі a_2i-групами (або у випадку p-груп – a_2i_p-групами). Було доведено, що кожна a_2i_p-група є $\overline{H_p}$-групою, якщо у ній рівняння $x^p=1$ має точно p^2 розв'язків, а також подано повний опис нескінченних a_2i_p-груп, які є розширеннями квазіциклічних груп і мають точно три інволюції при $p=2$. Аналогічна задача була розв'язана й для a_2i_p-груп, в яких рівняння $x^p=1$ має точно p^2 розв'язків, і які не містять нормальної квазіциклічної підгрупи.

Паралельно, у роботах [14,16] Ф.М. Лиманом було встановлено, що довільні нескінченні локально скінченні неабелеві p-групи, в яких рівняння $x^p=1$ має точно p^2 розв'язків (p – довільне просте число) є циклічними розширеннями прямих добутків двох квазіциклічних p-груп і $p\leq 3$.

Великий цикл робіт (див., наприклад, [26, 28-30, 32-34,39, 41]) був присвячений дослідженню груп, в яких нормальними є ті чи інші системи pd-підгруп для деякого простого числа p. Так з'явилися класи *pdI*-груп, $pd\overline{H}$-груп, $pd\overline{HA}$-груп, INH_p-груп, IH_p-груп та di_p-груп, в яких нормальними є відповідно: усі *pd*-підгрупи, усі нециклічні *pd*-підгрупи, усі абелеві нециклічні *pd*-підгрупи, усі нескінченні *pd*-підгрупи, усі нескінченні абелеві *pd*-підгрупи та усі розкладні *pd*-підгрупи. Було доведено, що між досліджуваними класами груп існують тісні зв'язки. Наприклад, для неперіодичних локально розв'язних та нескінченних локально скінченних нільпотентних *pd*-груп умова нормальності усіх нециклічних *pd*-підгруп є рівносильною умові нормальності усіх *pd*-підгруп.

Інший спосіб розширити клас дедекіндових груп полягає у заміні умови нормальності нормалізаторною умовою. Вивчення груп з нормалізаторною умовою (або *N*-груп), тобто груп, в яких кожна власна підгрупа відмінна від свого нормалізатора, започатковано О.Ю. Шмідтом у 1916 р. Такого роду дослідження проводились також Б. Нейманом, С.М. Черніковим, О.Г. Курошем, Ю.А. Корзюковим, К.Ш. Кемхадзе, М.С. Черніковим, Ч. Хоббі, Г. Жордано та іншими алгебраїстами. Не залишились вони й поза увагою Лимана Ф.М. Декілька його робіт [20,21,27,31] присвячено дослідженню нескінченних груп з нормалізаторною умовою для нециклічних підгруп та *pd*-підгруп.

У [20] було встановлено, що у класі нескінченних локально скінченних груп (як і у класі локально розв'язних груп без скруту) нормалізаторна умова для нециклічних підгруп рівносильна нормалізаторній умові для всіх підгруп. Аналогічний результат отримано при дослідженні локально нільпотентних груп з нормалізаторною умовою для *pd*-підгруп.

Наведені вище результати щодо узагальнень дедекіндових груп та *N*-груп, були викладені Лиманом Ф.М. у монографії [48] та в докторській дисертації «Групи з обмеженнями на нормалізатори деяких систем підгруп», захищеній у 1996 році.

Наприкінці 90-х років XX століття проблематика питання щодо вивчення груп з умовою нормальності для різних систем підгруп виявилась майже вичерпаною. Одним із шляхів подальших теоретико-групових досліджень стало дослідження груп з умовою нормальності для підгруп виділеної системи Σ не у всій групі, а у деяких її підгрупах. З цим напрямком тісно пов'язане поняття Σ-норми групи, що є перетином нормалізаторів певної родини її підгруп Σ.

При вивченні властивостей Σ-норм виникає ряд проблем, пов'язаних з вивченням властивостей груп залежно від вибору системи підгруп Σ і певних обмежень, яким задовольняє Σ-норма. Як правило, у більшості з них в ролі Σ-норми виступала вся група, тобто вивчалися групи з нормальними системами підгруп Σ.

Вперше ситуацію, коли Σ-норма є власною підгрупою групи, почав вивчати Р. Бер у 30-х роках минулого століття для системи Σ усіх підгруп групи. Звуження системи Σ всіх підгруп до системи всіх циклічних і навіть всіх абелевих підгруп не приводить до розширення норми групи. Але при розгляді інших систем підгруп, зокрема, усіх нециклічних, усіх нескінченних, усіх нескінченних абелевих підгруп групи тощо (за умови, що такі підгрупи в групі існують), модифікована Σ-норма буде, взагалі кажучи, відрізнятися від норми групи (див. таблицю 2).

Окрім вивчення норми групи у значенні Бера, робилися поодинокі спроби дослідження інших Σ-норм. Зокрема, у 50–60-х роках минулого століття вивчалися норми максимальних абелевих та субнормальних підгруп. Проте у той час вивчення взаємозв'язків між властивостями групи та її Σ-норм стримувалося відсутністю достатньої інформації про будову Σ-норм (або інакше – про будову груп, в яких нормальними є усі підгрупи заданої системи підгруп Σ). Тепер, коли в багатьох випадках будова Σ–норми відома, з'явилася можливість досліджувати групи з наперед заданими властивостями їх Σ –норм.

У 90-х роках після тривалої перерви з'явились нові публікації, присвячені вивченню властивостей деяких Σ-норм групи. У роботі [42] Ф.М. Лиманом було введено поняття норми нециклічних підгруп групи, а в [42,45,46] вивчалися властивості нескінченних груп, в яких така норма має скінченний індекс. Подальші дослідження властивостей груп залежно від властивостей норми нециклічних підгруп проводились під його керівництвом Лукашовою Т.Д.

Напрямок досліджень властивостей груп за властивостями їх Σ-норм виявився досить плідним. Зокрема, вдалося конструктивно описати будову широких класів груп, в яких Σ-норми є або нетривіальними, або мають скінченний індекс у групі для цілого ряду систем підгруп (зокрема, для систем нескінченних, нескінченних абелевих, нескінченних циклічних, абелевих нециклічних підгруп). Результати цих досліджень опубліковані у роботах [56-57,59-60, 68,69].

Таблиця 2

Дослідження Σ-норм для виділених систем підгруп Σ

Виділена система підгруп Σ	Назва Σ-норми	Позначення норми	Роки дослідження	Дослідники
Система усіх підгруп групи	Норма групи	$N(G)$	1934-1961	Р.Бер Є.Шенкман, Л.Уос, Дж.Байдлеман, Г.Хайнекен, М.Невелл, Дж.Ван, С.Го, Н.Гавіолі, Л.Легаррета, С.Сіка, М.Тота, Ф.Руссо
Система усіх субнормальних підгруп	Підгрупа Віландта або норма субнормальних підгруп	$W(G)$	1958	Г.Віландт, Д.Робінзон, Дж. Розенблад, Дж.Коссі, О.Кегель, Дж.Коссі, Р.Брайс, Р.Брендл, Ф.Джованні, С.Франчіозі, А.Каміна, К.Касоло,
Система усіх максимальних абелевих підгруп	Норма максимальних абелевих підгруп	$N_A(G)$	1961	В.Каппе
Система усіх нескінченних субнормальних підгруп групи	Узагальнена підгрупа Віландта або норма нескінченних субнормальних підгруп	$IW(G)$	1995	Дж. Байдлеман, М. Діксон, Д.Робінсон
Система усіх нециклічних групи	Норма нециклічних підгруп	N_G	1993-1997	Ф.Лиман, Т.Лукашова
Система усіх зростаючих групи	Норма зростаючих підгруп	$\tau(G)$	2000	Ф.Джованні, Ж.Вінцензі
Система усіх нескінченних абелевих підгруп групи	Норма нескінченних абелевих підгруп	$N_G(A_\infty)$	2001	Ф.Лиман, Т.Лукашова
Система усіх нескінченних підгруп групи	Норма нескінченних підгруп	$N_G(\infty)$	2001	Ф.Лиман, Т.Лукашова
Система усіх нескінченних циклічних підгруп групи	Норма нескінченних циклічних підгруп	$N_G(C_\infty)$	2006	Ф.Лиман, Т.Лукашова
Система усіх нециклічних *pd*-підгруп групи	Норма нециклічних *pd*-підгруп	$N_G(pd\overline{H})$	2003	Т.Лукашова
Система усіх абелевих нециклічних підгруп групи	Норма абелевих нециклічних підгруп	N_G^A	2004	Ф.Лиман, Т.Лукашова, М.Друшляк
Система усіх несубнормальних підгруп групи	Норма несубнормальних підгруп	$W^*(G)$	2005	Ф.Марі, Ф.Джованні
Система усіх неабелевих підгруп групи	Норма неабелевих підгруп	$N^*(G)$	2005	Ф.Марі, Ф.Джованні
Система усіх *pd*-підгруп групи	Норма *pd*-підгруп	$N_G(pdI)$	2005	Т.Лукашова
Система усіх	Норма циклічних	$N_G(C_{\overline{p}})$	2007	Т.Лукашова, М.Друшляк

Виділена система підгруп Σ	Назва Σ-норми	Позначення норми	Роки дослідження	Дослідники
циклічних підгруп непростих порядків групи	підгруп непростих порядків			

Останнім часом Федір Миколайович велику увагу приділяє дослідженням властивостей норми абелевих нециклічних підгруп, про що свідчить цілий ряд спільних робіт з М.Г. Друшляк (див. наприклад, [74-75, 78-79]).

Не менш вагомими є досягнення Федора Миколайовича Лимана не лише як науковця, а й у якості організатора науки. За його ініціативи у 1982 році на базі кафедри математики Сумського державного педагогічного інституту проведено VIII Всесоюзний симпозіум з теорії груп, в якому брали участь провідні науковці – фахівці у галузі сучасної алгебри. На Сумщині це було перше творче зібрання математиків такого високого рівня.

За особистої ініціативи Ф.М. Лимана в 2001 році на базі Сумського педагогічного університету було проведено III Міжнародну алгебраїчну конференцію в Україні, в якій взяли участь понад 100 докторів і кандидатів наук з 20 країн світу.

Проведенню таких масштабних заходів сприяли широкі наукові зв'язки Федора Миколайовича. Ще під час навчання в аспірантурі він неодноразово виступав з доповідями на найрізноманітніших алгебраїчних форумах: у 1967 році відвідав Батумі, у 1968 році – брав участь у IX Всесоюзному алгебраїчному колоквіумі у Гомелі. Потім були Краснодар (Всесоюзний симпозіум з теорії груп), Алма-Ата, Шушенське, Гомель (Всесоюзний симпозіум з теорії груп, 1975 рік), Черкаси (Всесоюзний симпозіум з теорії груп, 1977 рік), Ленінград (Всесоюзна алгебраїчна конференція, 1981 рік), Батумі (конференція математиків ВНЗ Грузинської РСР, 1981 рік), Москва (Всесоюзний симпозіум з теорії груп, 1984 рік), Кишинев (Всесоюзна алгебраїчна конференція, 1985 рік), Мінськ (Всесоюзний симпозіум з теорії груп, 1986 рік), Москва (Міжнародна алгебраїчна конференція, 2008 рік). У якості співголови або члену оргкомітету брав участь у роботі кількох Міжнародних алгебраїчних конференцій в Україні (з 1997 по 2009 рр).

На симпозіумі з теорії груп у Краснодарі зав'язалася тісна дружба з білорусами: Шеметковим Л.О., Монаховим В.С., Селькіним М.В. та Воробйовим М.Т. Федір Миколайович підтримував дружні стосунки з уральською алгебраїчною школою (Старостіним А.І., Фоміним А.М., Махньовим О.О.); з новосибірськими алгебраїстами (Мазуровим В.Д., Мерзляковим Ю.І., Каргаполовим М.І.) та цілою плеядою видатних математиків: Шунковим В.І. (Красноярськ), Ольшанським О.Ю (Москва), Кемхадзе Ш.С., Кемхадзе К.Ш. (Батумі), Горчаковим Ю.М. (Тверь), Устюжаніновим А.Д. (Іркутськ). До речі, у 1967 році А.Д. Устюжанінов займався тією ж проблематикою, що і Федір Миколайович – досліджував групи з нормальними нециклічними підгрупами.

Особливо теплі стосунки у Федора Миколайовича зав'язались з алгебраїстами Інституту математики НАН України та Київського національного університету імені Шевченка: Зайцевим Д.І., Дроздом Ю.А., Кириченком В.В., Сущанським В.І., Петравчуком А.П., Левіщенком С.С., Кузенним М.Ф., Черніковим М.С., Працьовитим М.П. та українськими математиками Кляцькою Л.М. (Черкаси), Семком М.М. (Ірпінь) та Курдаченком Л.А. (Дніпропетровськ).

Продуктивна наукова діяльність Ф.М. Лимана завжди успішно поєднувалась з організаційно-педагогічною роботою. Його підручники з вищої математики, математичної логіки, числових систем, посібники з вищої алгебри користуються

заслуженою популярністю як серед студентів, так і серед викладачів математики багатьох вишів України.

СПИСОК
наукових робіт доктора фізико-математичних наук, професора Лимана Федора Миколайовича

1. Лиман Ф.М. Деякі властивості неперіодичних H_2 –груп // Звітна наукова конф. каф. Київського педінституту. – 1967. – С. 67-68.
2. Лиман Ф.М. Группы с инвариантными нециклическими подгруппами // ДАН УРСР. – 1967. – С. 1073-1075.
3. Лиман Ф.М. *2*–группы с инвариантными нециклическими подгруппами // Математические заметки, т.4, № 1. – 1968. – С. 75-83.
4. Лиман Ф.М. Групи, всі абелеві нециклічні підгрупи яких інваріантні // IV конференція молодих математиків України, м. Київ. – 1968.
5. Лиман Ф.М. Группы с заданными системами инвариантных подгрупп // IX Всесоюзный алгебраический коллоквиум, Гомель. – 1968. – С. 122-123.
6. Лиман Ф.М. *P*–групи, всі абелеві нециклічні підгрупи яких інваріантні // ДАН УРСР, № 8. – 1968. – С. 696-699.
7. Лиман Ф.М. Непериодические группы с некоторыми системами инвариантных подгрупп // Алгебра и логика, т. 7, № 4. – 1968. – С. 70-86.
8. Лиман Ф.М. Неперіодичні групи, всі абелеві нециклічні підгрупи яких інваріантні // ДАН УРСР, № 1. – 1968. – С. 11-13.
9. Лиман Ф.М. Группы, все разложимые подгруппы которых инвариантны // Укр. мат. журнал т. 22, № 6. –1970. – С. 725-733.
10. Лиман Ф.М. Периодические группы, все абелевы нециклические подгруппы которых инвариантны // В кн.: Группы с ограничениями для подгрупп.-Киев: Наукова думка. – 1971. – С. 65-96.
11. Лиман Ф.М. Тематика курсових робіт з алгебри і теорії чисел // В кн.: Тематика курсових робіт з математики для студентів фізико-математного ф-ту. Суми. – 1972. – С. 40-51.
12. Лиман Ф.М. Об одном классе бесконечных *p*–групп // В кн.: “Исследование групп по заданным свойствам подгрупп”, Киев. – 1974. – С. 250-259.
13. Лиман Ф.М. Об одном классе бесконечных *p*–групп // В кн.: “Исследование групп по заданным свойствам подгрупп”, Киев. – 1974. – С. 250-259.
14. Лиман Ф.М. Бесконечные *p*–группы, содержащие ровно p^2 решений уравнения $x^p=I$. // Всесоюзный алгебраический симпозиум, Гомель, Гом. филиал ин-та матем. АН БССР. – 1975. – С. 131-132.
15. Лиман Ф.М. Научные основы школьного курса математики. Курс лекций и семинарских занятий // Суми, педінститут. – 1975. – 145 с.
16. Лиман Ф.М. Бесконечные *p*–группы, содержащие точно p^2 решений уравнения $x^p=I.$ // Математические заметки, т. 20, № 1. – 1976. – С. 11-18.
17. Лиман Ф.М. Деталізований робочий план з алгебри і теорії чисел // В кн.: Деталізовані робочі плани з математичних дисциплін для заочного відділу фізико-математичного ф-ту. Суми. – 1976. – С. 13-31.
18. Лиман Ф.М. Деталізований робочий план з наукових основ шкільного курсу математики // В кн.: Деталізовані робочі плани з математичних дисциплін для заочного відділу фізико-математичного ф-ту. Суми. – 1976. – С. 74-84.

19. Лиман Ф.М. Кольца и поля. Пособие для студентов физико-математических факультетов. – Суми, педінститут. – 1977. – 71 с.
20. Лиман Ф.М. Бесконечные группы с нормализаторным условием для нециклических подгрупп // VI Всесоюзный симпозиум по теории групп, тезисы. Черкассы. – 1978. – С. 36-37.
21. Лиман Ф.М. О бесконечных группах с нормализаторным условием для нециклических подгрупп. // В кн.: Группы, определяемые свойствами системы подгрупп. Киев. – 1979. – С. 98-105.
22. Лиман Ф.М. Группы. Пособие для студентов физико-математических факультетов. – Суми, педінститут. – 1979. – 35 с.
23. Лиман Ф.М., Лелеченко Т.Г. Группы с инвариантными максимальными абелевыми подгруппами ранга I непростых порядков // XVI Всесоюзная алгебраическая конференция, тезисы, часть II. Ленинград. – 1981. – С. 81-82.
24. Лиман Ф.М. Периодические группы с нормализаторным условием для pd–групп // IX конференция математиков ВУЗов Грузинской ССР, тезисы. Батуми. – 1981. – С. 149.
25. Лиман Ф.М., Лелеченко Т.Г. Группы с инвариантными максимальними абелевыми подгруппами ранга I непростих порядков // В кн.: Подгрупповая характеризация групп. Киев. – 1982. – С. 85-92.
26. Лиман Ф.М. О группах с инвариантными нециклическими *pd*–подгруппами // VIII Всесоюзный симпозиум по теории групп, тезисы. Сумы. – 1982. – С. 74-75.
27. Лиман Ф.М. Периодические группы с нормализаторным условием для pd–подгрупп // Математические заметки, т. 34, № 3. – 1983. – С. 333-336.
28. Лиман Ф.М. Группы с некоторыми системами инвариантных pd–подгрупп // В кн.: Группы и системы их подгрупп. Киев. – 1983. – С. 810-118.
29. Лиман Ф.М. О периодических группах, все разложимые pd–подгруппы которых нормальны // IX Всесоюзный симпозиум по теории групп, тезисы. Москва. – 1984. – С. 33-34.
30. Лиман Ф.М. Смешанные группы, все разложимые pd–подгруппы которых нормальны // XVIII Всесоюзная алгебраическая конференция, тезисы сообщений, часть I. Кишенев. – 1985. – С. 315.
31. Лиман Ф.М. О группах с нормализаторным условием для *pd*–подгрупп // X Всесоюзный симпозиум по теории групп, тезисы докладов. Минск. – 1986. – С. 140.
32. Лиман Ф.М. О бесконечных группах, все бесконечные pd–подгруппы которых нормальны // XIX Всесоюзная алгебраическая конференция, тезисы сообщений, часть I. Львов. – 1987. – С.160.
33. Лиман Ф.М. О периодических группах, все разложимые *pd*–подгруппы которых нормальны // Укр. мат. журнал, т. 40, № 1. – 1988. – С. 58-61.
34. Лиман Ф.М. Непериодические группы, все разложимые *pd*–подгруппы которых нормальны // Укр. мат. журнал, т. 40, № 3. – 1988. – С. 330-335.
35. Лиман Ф.М. Математическая логика и теория алгоритмов. Курс лекций для студентов физико-математических факультетов пединститутов. – Сумы, педінститут. – 1989. – 151 с.
36. Лиман Ф.М., Иноземцев О.Г. Высказывания и предикаты. Логическая структура теорем и определений (факультатив) // СВАКУ, Сумы. – 1990. –57 с.

37. Лиман Ф.М. О бесконечных группах, все бесконечные *pd*–подгруппы которых нормальны // Известия вузов. Математика № 3. – 1990. – С. 75-78.
38. Лиман Ф.М. О путях повышения эффективности лекций по математике // Актуальные вопросы профессиональной подготовки учителя. Сб. научн. статей. Сумы, 1989. – 287 с. Деп. в НИИ ВШ 11.03.90г. № 614-662. – С. 276-282.
39. Лиман Ф.М. О группах, все абелевы нециклические *pd*–подгруппы которых нормальны // Укр. мат. журнал, т. 43, № 7-8. – 1991. – С. 974-980.
40. Лиман Ф.М. Про один підхід до організації підготовки вчителів на фізико-математичних факультетах педінститутів // Індивідуалізація і диференціація навчання математиці. Матеріали доп. Сумськ. обл. наук.-практ. конференції. – С. 10-12.
41. Лиман Ф.М. О группах, все бесконечные абелевы *pd*–подгруппы которых нормальны // Укр. мат. журнал, т. 44, № 6. – 1982 – С. 796-800.
42. Лиман Ф.М. О бесконечных группах, нециклическая норма которых имеет конечный индекс // III Международная конференция по алгебре/ памяти М.И.Каргаполова / тезисы докладов. Красноярск. – 1993. – С. 207.
43. Лиман Ф.М. Математична логіка і теорія алгоритмів: Навчальний посібник. – Київ: Віпол. – 1994. – 176 с.
44. Лиман Ф.М. Логіка і проблеми формування інтелектуальних умінь учнів // В кн.: Формування інтелектуальних умінь учнів у процесі вивчення математики та інформатики. Тези доповідей. Суми. – 1995. – С. 74-75.
45. Лиман Ф.М. Про нециклічну норму нескінченних груп // V Між нар. наук. конф. ім. М. Кравчука, 16-18 травня 1996 р. Київ, тези доповідей. Київ. – 1996. – С. 241.
46. Лиман Ф.М. О бесконечных группах, нециклическая норма которых имеет конечный индекс // Укр. мат. журнал, т. 49, № 5. – 1997. – С. 678-684.
47. Міжвузівська науково-методична конференція «Актуальні проблеми розвитку творчої особистості в процесі вивчення математики та інформатики» / 16-17 квітня 1997 року/ – загальна редакція. – 1997. – 92 с.
48. Лиман Ф.М. Групи з обмеженнями на нормалізатори деяких систем підгруп // Деп. в ДНТБ України 24.11.1997, № 577-Ук97. – 293 с.
49. Лиман Ф.М., Лукашова Т.Д. Про деякі особливості мов формалізованих математичних теорій // В кн.: Лінгво-філософські аспекти гуманітарної освіти /Матеріали наукової конференції/. Суми. – 1998. – С. 79-82.
50. Лиман Ф.М. Про норму нескінченних підгруп групи // VII Міжнар. наук. конф. ім. акад. М.Кравчука, 14-16 травня, 1998, Київ, тези доповідей. Київ. – 1998. – С. 283.
51. Лиман Ф.М., Петренко С.В., Погребний В.Д. Математика. Методичні рекомендації абітурієнтам фізико-математичного факультету. – Суми, редакційно-видавничий відділ СДПІ. – 1998. – 60 с.
52. Лиман Ф.М. Математична логіка і теорія алгоритмів. – Суми, “Слобожанщина”. – 1998. – 152 с.
53. Лиман Ф.М. Елементи теорії груп. – Суми, редакційно-видавничий відділ СДПІ. – 1999. – 40 с.
54. Лиман Ф.М. Елементи теорії кілець і полів. – Суми, редакційно-видавничий відділ СДПІ. – 2000. – 52 с.
55. Лиман Ф.М., Петренко С.В., Погребний В.Д. Математика – абітурієнту. Навчально-методичні рекомендації абітурієнтам фізико-математичного факультету. – Суми, редакційно-видавничий відділ СДПІ. – 2000. – 60 с.

56. Лиман Ф.М., Лукашова Т.Д. Про нескінченні групи із заданими властивостями норми нескінченних підгруп // Укр. мат. журнал. – 2001.– Т.53. – № 5. – С.625-630.
57. Лиман Ф.М., Лукашова Т.Д. Про норму нескінченних абелевих підгруп неперіодичних груп // Матеріали III Міжнародної алгебраїчної конференції в Україні. Суми: СумДПУ ім. А.С. Макаренка, 2001. – С. 203-207.
58. Лиман Ф.М., Петренко С.В., Одінцова О.О. Вища математика. Ч.І: Навчальний посібник. – Вид. СумДПУ, 2002. – Ч. І. – 242 с.
59. Лиман Ф.М., Лукашова Т.Д. Про норму абелевих нециклічних підгруп у нескінченних локально скінченних р-групах // Матеріали Міжнародної математичної конференції, присвяч. 100-річчю від початку роботи Д.О. Граве у Київському ун-ті, Київ. – 17-22 червня 2002 р. – Київ: Ін-т математики НАН України. – 2002. – С. 107-108.
60. Лиман Ф.М., Лукашова Т.Д. Про одне узагальнення поняття норми в нескінченних групах // Матеріали наукової математичної конференції „Алгебраїчні методи дискретної математики". – Луганськ. – 2002. – С. 35-36.
61. Лиман Ф.М., Власенко В.Ф., Петренко С.В., Семенихіна О.В.Вища математика. Ч. ІІ: Навчальний посібник. – Вид. СумДПУ, 2003. – Ч. ІІ. – 392 с.
62. Лиман Ф.М., Лукашова Т.Д. Обобщенные нормы непериодических групп // Известия Гомельского государственного ун-та. – 2003. – № 4 (19). – С. 62-67.
63. Liman F.M. On norm groups with the minimal condicion for non-invariant Abelian pd-subgroups // Матеріали IV Міжнародної алгебраїчної конференції в Україні (Львів, 3-9 серпня 2003). – Львів: Львівський національний ун-т. – 2003. – С. 136-137.
64. Лиман Ф.М., Дрозд Ю.А., Кириченко В.В., Сущанский В.И Третья Международная алгебраическая конференция в Украине // В зб. "Алгебраические структуры и их приложения" – Киев: Институт математики НАН. – 2003. –С.7-8.
65. Лиман Ф.М. О группах с условием минимальности для неинвариантных абелевих pd-подгрупп // Укр. мат. журнал. – 2005. – Т. 57, № 2. – С. 265-270.
66. Лиман Ф.М. Елементи теорії груп, кілець і полів: Навчальний посібник. – Вид. СумДПУ, 2005. – 108 с.
67. Лиман Ф.М. Основи векторного та тензорного аналізу. – Вид. СумДПУ, 2005. – 84 с.
68. Лиман Ф.М., Лукашова Т.Д. О норме бесконечных циклических подгрупп непереріодических групп // Международная конференция „Классы групп и алгебр". – Гомель, 2005. – С. 75-76.
69. Лиман Ф.М., Лукашова Т.Д. Про нескінченні 2-групи з недедекіндовою нормою абелевих нециклічних підгруп //Вісник Київського університету, серія: фіз.-мат. науки. – 2005. – № 1. – С.56-64.
70. Liman F.M., Drushlyak M.G On groups with minimal condition for non-normal decomposable abelian subgroups // 5th International Algebraic Conference in Ukraine. – Odessa, 20-27 of July, 2005. – Odessa, 2005. – P. 129-130.
71. Лиман Ф.М., Власенко В.Ф., Петренко С.В., Семеніхіна О.В., Одінцова О.О. Вища математика: Навч. посібник. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2006. – У 2-х ч. – 614 с.
72. Лиман Ф.М., Лукашова Т.Д. О норме бесконечных циклических подгрупп // Вестник ВГУ имени П.М. Машерова. – Витебск, 2006. – № 4. – С. 108-111.
73. Liman F.M., Drushlyak M.G On groups with minimal condition for non-normal decomposable abelain subgroups // Algebra and discrete mathematics. – 2006. – №4. – С. 57-66.

74. Liman F.M., Drushlyak M.G On norm of abelian non-cyclic subgroups of non-periodic groups // Международная конференция «Классы групп, алгебр и их приложения». Гомель. – 2007. – С. 10-11.
75. Liman F.M., Drushlyak M.G On conditions of coinciding of different Σ-norms in non-periodic groups // Международная алгебраическая конференция, посвященная 100-летию со дня рождения професора А.Г.Куроша. – Москва, 28 мая – 3 июня 2008г. – Москва. – 2008. - С.288-289.
76. Лиман Ф.М., Лукашова Т.Д. О взаимосвязях между нормами некоторых систем бесконечных подгрупп в непериодических группах // Международная алгебраическая конференция, посвященная 100-летию со дня рождения професора А.Г.Куроша. – Москва, 28 мая – 3 июня 2008г. – Москва. – 2008. – С.156-157.
77. Лиман Ф.М, Лукашова Т.Д., Погребний В.Д. Збірник конкурсних завдань ІІ етапу Всеукраїнської студентської олімпіади з математики серед студентів вищих педагогічних навчальних закладів – 2005-2007 рр. – Вид. СумДПУ, 2008. – 40с.
78. Liman F.M., Drushlyak M.G. On non-periodic groups with non-Dedekind norm of Abelian non-cyclic subgroups // Матеріали 7 міжнародної алгебраїчної конференції в Україні. – м. Харків, 18-23 серпня 2009. – Харків. – 2009. – С. 91-92.
79. Лиман Ф.М., Друшляк М. Г. Неабелева норма абелевих нециклічних підгруп у групах, що містять вільну абелеву підгрупу рангу 2 // Матер. наукової конф. за підсумками науково-дослідної і науково-методичної роботи кафедр СумДПУ ім.А.С.Макаренка. – Суми: Вид-во СумДПУ, 2009. – С. 12-13.
80. Лиман Ф.М., Петренко С.В. Сучасні проблеми організації навчання математики //Матеріали Всеукраїнської науково-методичної конференції «Розвиток інтелектуальних вмінь та творчих здібностей учнів і студентів в процесі навчання математики». – Суми, 3-4 грудня 2009. – С. 146.
81. Лиман Ф.М. Числові системи: навчальний посібник. – Суми: Видавництво «МакДен», 2010. – 192 с.

Анотація. Лукашова Т., Друшляк М. Огляд наукової діяльності Ф.М. Лимана.

У статті розглянуто основні результати наукових досліджень доктора фізико-математичних наук, професора, завідувача кафедри математики СумДПУ імені А.С. Макаренка Лимана Федора Миколайовича.

Ключові слова: Лиман Ф.М., група, нормальна підгрупа, норма групи.

Аннотация. Лукашова Т., Друшляк М. Обзор научной деятельности Ф.Н. Лимана.

В статье анализируются основные результаты научных исследований доктора физико-математических наук, профессора, заведующего кафедрой математики СумГПУ имени А.С. Макаренко Лимана Федора Николаевича.

Ключевые слова: Лиман Ф.Н., группа, нормальная подгруппа, норма группы.

Abstract. Lukashova T., Drushlyak M. The Review of Scientific Activity by F.N. Lyman.

In article are analysed main results of the scientific studies of prof. Lyman F.

Keywords: Lyman F., group, normal subgroup, norm of the group.

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.

http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/

Розуменко А., Лунгор І. Самостійна робота учнів професійно–технічних училищ у процесі навчання математики // Фізико-математична освіта. Науковий журнал. – Суми : СумДПУ ім.А.С.Макаренка, 2013. – № 1 (1). – С. 39-45.

УДК 378.147

Анжела Розуменко, Ірина Лунгор
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка, Україна

САМОСТІЙНА РОБОТА УЧНІВ ПРОФЕСІЙНО–ТЕХНІЧНИХ УЧИЛИЩ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ

Постановка проблеми. Одним із стратегічних напрямків модернізації середньої освіти є виховання самостійності, відповідальності, розвитку інтелектуальних здібностей учнів. Не можна «передати знання». Їх можна повідомити. Учень повинен опанувати їх, прийняти як особисто значущі, усвідомити. Все це неможливо без самостійного опрацювання навчального матеріалу. Самостійна діяльність формує в учнів психологічну установку на систематичне поповнення своїх знань і є необхідною умовою самоорганізації власної навчальної, а згодом і професійної діяльності.

Аналіз досліджень. Проблема самостійної роботи учнів не є новою в дидактиці середньої школи. Самостійну роботу учнів досліджували як вітчизняні (В. Володько, Т. Іванова, М. Солдатенко, В. Ужик, М. Штокало та інші), так і зарубіжні (Б. Єсипов, М. Данилов, П. Підкасистий та інші) науковці.

Існують різні трактовки поняття «самостійна робота», а саме:

1) самостійна робота – це діяльність учнів, що протікає без безпосереднього керівництва вчителя, хоча спрямовується і організовується ним;

2) самостійна робота – це специфічний педагогічний засіб організації і керування самостійною діяльністю учнів у навчальному процесі, яка повинна включати метод навчального чи наукового пізнання;

3) самостійна робота – це специфічний вид навчально-пізнавальної діяльності чи комбінація декількох видів;

4) самостійна робота – це різноманітні види індивідуальної та групової пізнавальної діяльності учнів, що здійснюється ними на уроках та у позанавчальний час.

Під самостійною роботою учнів розуміють спланована, організаційно і методично спрямовану пізнавальну діяльність, що здійснюється без прямої допомоги вчителя для досягнення конкретного результату.

У педагогічній літературі існує багато різних класифікацій типів і видів самостійної роботи. Найбільш вживаною є класифікація, запропонована П.І. Підкасистим [4], у якій

виділяються самостійні роботи за зразками, реконструктивно-варіативні, евристичні (частково-пошукові) і творчо-дослідницькі. На практиці найчастіше використовують самостійні роботи за зразком, які містять типові завдання, і конструктивно-варіативні, які передбачають необхідність відтворення не тільки певних фактів, але й структури знань, усвідомлення зв'язків між поняттями. Учитель має чітко визначити зміст самостійної роботи учня, форми її організації, забезпечити корекційний контроль та якісну перевірку.

Організація самостійної роботи учнів професійно – технічних училищ (ПТУ) має свою специфіку, яка зумовлена цілим рядом причин, а саме:

1) учні ПТУ мають низький рівень підготовки із загальноосвітніх дисциплін, зокрема з математики;

2) у них майже відсутня навчальна мотивація щодо загальноосвітніх дисциплін;

3) дуже низький рівень сформованості вмінь учитися самостійно.

Тому цілий ряд питань щодо організації самостійної роботи учнів ПТУ у процесі навчання взагалі, і математики зокрема, потребують уточнення і додаткової розробки. Серед них можна виділити наступні:

1) теоретичне обґрунтування педагогічних умов організації та стимулювання самостійної роботи учнів;

2) вивчення різних видів самостійної роботи та методів їх проведення;

3) експериментальна перевірка системи педагогічних умов удосконалення самостійної роботи учнів.

Мета статті полягає в обґрунтуванні необхідності самостійної роботи учнів професійно-технічних училищ при навчанні математики та визначенні методичних особливостей самостійного опрацювання математичного тексту, як одного із видів самостійної роботи.

Виклад основного матеріалу. Одним з найдоступніших і перевірених практикою шляхів підвищення ефективності уроку, активізації пізнавальної діяльності учнів на уроці є відповідна організація самостійної навчальної роботи. Вона займає особливе місце на сучасному уроці, тому що учень набуває знань тільки в процесі особистої самостійної навчальної діяльності.

Під самостійною навчальною роботою у педагогіці розуміють будь-яку, організовану вчителем, активну діяльність учнів, спрямовану на виконання визначеної дидактичної мети в спеціально відведений для цього час: пошук знань, їх осмислення, закріплення, формування та розвиток умінь і навичок, узагальнення та систематизацію знань [2].

Відомий вчений-методист Слєпкань З.І. під самостійною роботою розуміє самостійне вивчення учнями навчального матеріалу на уроці або під час виконання домашнього завдання за підручниками, навчальними посібниками та науково-популярною літературою, самостійне доведення теорем і розв'язування задач, роботу в зошитах з друкованою основою, програмоване навчання за допомогою програмованих посібників та персональних комп'ютерів [5, 49].

Педагоги висувають такі основні вимоги щодо ефективної організації самостійної діяльності учнів на уроці:

1) будь-яка самостійна робота на будь-якому рівні повинна мати конкретну мету, кожен учень знає порядок і прийоми виконання роботи;

2) самостійна робота повинна відповідати навчальним можливостям учня, а ступінь складності задовольняти принцип поступового переходу від одного рівня самостійності до іншого, забезпечуючи поєднання різних видів самостійної роботи.

Призначення самостійної роботи — розвиток пізнавальних здібностей, творчого мислення, ініціативи в прийнятті рішення.

Зміст роботи, форма її виконання повинні викликати інтерес в учнів, бажання виконати роботу до кінця. Самостійна робота організовується так, щоб вона сприяла виробленню в учнів навичок та звички до праці [2].

Пропонувати учням самостійно опрацювати за підручником теоретичний матеріал треба хоча б один-два рази за чверть (залежно від того, як вони вміють працювати з книгою). Основна мета таких завдань – навчити учнів читати математичний текст, інакше кажучи, навчити їх учитися [1, 119].

При навчанні будь-якому предмету важливим є вміння самостійно опрацьовувати текст. У процесі навчання математики це вміння можна конкретизувати як уміння прочитати нескладний математичний текст, виділити в ньому основні елементи, усвідомити їх взаємозв’язки та вміти використовувати на практиці те, про що йдеться в тексті. Формувати вміння опрацьовувати математичний текст можна на кожному етапі навчання.

У процесі формування в учнів умінь опрацьовувати математичний текст слід звернути увагу на такі загально начальні вміння:

1) учень повинен уміти користуватися змістом, предметним покажчиком, довідниковим матеріалом, що пропонується в підручнику;

2) учень повинен уміти знайти в підручнику потрібний параграф, пункт (користуючись змістом, предметним покажчиком);

3) учень повинен уміти виокремити в тексті підручника формулювання означень, правил від пояснень і прикладів;

4) учень повинен уміти знайти в тексті відповіді на контрольні питання (що є у підручнику або сформульовані вчителем);

5) учень повинен уміти розбити на окремі змістові одиниці текст, що запропоновано вчителем;

6) учень повинен уміти скласти простий план того, що він прочитав [2, 67].

Математичний текст дещо відрізняється від художнього тексту. По-перше, наявністю багатьох математичних понять, термінів, формул, символів. Коли учень не знає хоч якого-небудь терміна чи символу, що є в тексті, він не зможе його зрозуміти. По-друге, наявністю різних схематичних рисунків, тісно пов’язаних з текстом. На них треба дивитися паралельно з читанням тексту; читати доводиться не абзацами і навіть не реченнями, а частинами речень. По-третє, наявністю багатьох шрифтів, якими виділяють означення, теореми, правила, примітки. По-четверте, стилем викладу, чіткістю, лаконічністю, строгістю. Читання математичної книги потребує максимальної уваги, міцного знання всього попереднього матеріалу. У математичному тексті на кожному кроці доводиться зустрічатися з різними посиланнями на наведені раніше теореми, означення, задачі, аксіоми. Читати математичний текст треба з олівцем в руках [1, 119].

Відома вчений-методист З.І. Слєпкань виділяє правило-орієнтир роботи з математичним текстом, який можна запропонувати учням. Це правило містить такі кроки:

1. Прочитай уважно текст один або два рази, виділи головне в ньому (нові поняття, твердження, правила тощо).

2. Склади план прочитаного.

3. Виділи поняття, про які йдеться в тексті. Пригадай означення відомих понять і виділи означення нових.

4. Виділи твердження, які доводяться в тексті. З'ясуй, що в них дано, що треба довести. З'ясуй, з яких відомих тверджень вони обґрунтовуються.

5. Спробуй відповісти на контрольні запитання. Сформулюй означення нових понять і твердження, які доводились в тексті.

6. Не вдаючись до тексту, виконай потрібні рисунки і відтвори прочитане за планом [5,49].

На нашу думку, таке правило-орієнтир можуть використовувати учні, які мають вже досить високий рівень сформованості вміння опрацьовувати математичний текст. В умовах ПТУ необхідно проводити цілеспрямовану поетапну роботу по формуванню відповідного вміння.

Ми поділяємо думку методистів, які виділяють три рівні сформованості даного вміння, а саме початковий, середній і високий, що відповідають різним етапам опрацювання математичного тексту [2, 125].

Початковий рівень – учень повинен вміти сприймати інформацію і відтворювати її за контрольними питаннями вчителя.

На цьому етапі учень не може самостійно оцінювати навчальний матеріал за складністю та важливістю, тому одним із завдань учителя є навчання виділенню вузлових моментів тексту. На цьому етапі система контрольних питань, за допомогою яких учитель перевіряє засвоєння прочитаного матеріалу, повинна охоплювати всі вузлові моменти, не повинна містити другорядні питання, що не стосуються основного матеріалу. Відсутні питання щодо застосування даного матеріалу.

Середній рівень – учень повинен самостійно виокремлювати вузлові моменти тексту.

Для цього треба навчити учня складати план відповіді. Перш за все, учень має виділити в тексті нові поняття і факти, а також вже відомі, на які спирається виклад нового матеріалу. Таке вміння формується поступово. На початку роботи перед учнями ставляться такі питання:

1. Які знайомі поняття були використані в даному тексті?
2. На які відомі факти були посилання?
3. Які нові поняття зустрілися в тексті?
4. Які нові факти були сформульовані?

Після того, як учні звикнуть, що такі питання обов'язково супроводжують вивчення тексту, тобто коли вони навчаться самостійно, без спеціальної підготовки виокремлювати основні моменти, можна переходити до наступного етапу.

Високий рівень – учні самостійно складають план математичного тексту, відтворюють його за цим планом.

Цей план повинен містити вузлові моменти математичного тексту та їх характеристики (означення понять, формулювання математичних тверджень).

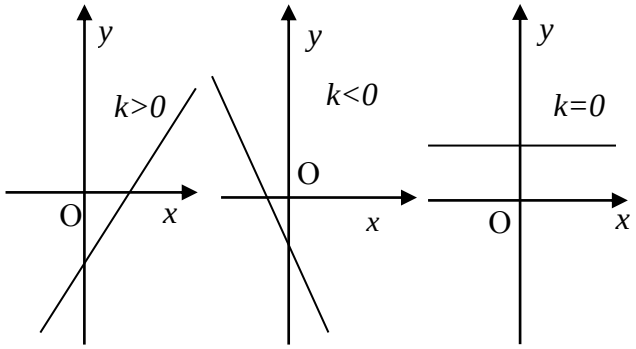
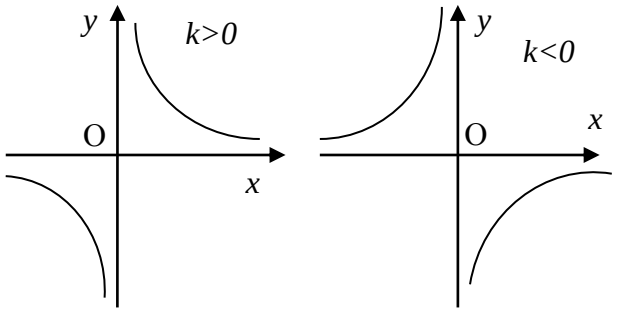
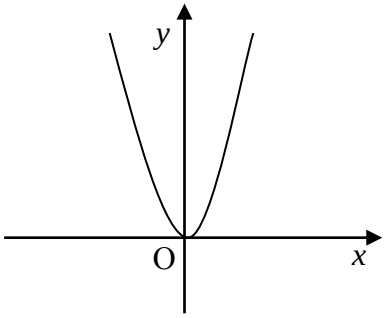
Наприклад, при опрацюванні теми «Функції, їхні властивості та графіки» робота з підручником може бути організована в декілька етапів.

На першому етапі вчитель пропонує згадати учням, які функції вони вивчали в основній школі.

На другому етапі вчитель разом з учнями починає заповнювати таблицю (Таблиця 1).

На третьому етапі учні мають самостійно за допомогою підручника заповнити пусті клітинки для запропонованих функцій. Для цього їм потрібно за підручником знайти відповіді на такі питання: графік функції, область визначення, область значень.

Таблиця 1

№	Функція	Схематичне зображення графіка	*D(f)*	*E(f)*
1.	$f(x)=kx+b$		R	R
2.	$f(x)=\frac{k}{x}$		$x\neq 0$	$y\neq 0$
3.	$f(x)=x^2$		R	$[0; +\infty)$
4.	$f(x)=\sqrt{x}$			
5.	$f(x)=x^3$			
6.	$f(x)=\lvert x\rvert$			

Ми поділяємо думку методистів про те, що текст підручника, що пропонується для читання після пояснення вчителя, і той текст, що пропонується учням для самостійного опрацювання, повинні відрізнятися. В першому випадку текст повинен бути компактним, лаконічним, підсумовуючим вже повідомлену інформацію; в другому випадку текс має бути достатньо великим за обсягом, містити приклади, додаткові пояснення. Тому доцільно було б у підручниках спеціально виділяти розділи, які учень повинен прочитати і розібрати самостійно. На жаль, сучасні підручники не враховують такої специфіки.

Висновки. Слід пам’ятати, що самостійне опрацювання математичного тексту – це складне завдання. Математичний текст дуже інформативний, посилання не завжди зрозумілі, інколи здаються зайвими, залишаються поза увагою. Разом з тим, робота на

уроці математики з підручником дозволяє тримати увагу учнів, сприяє розвитку вміння зосереджуватися, виділяти головне. В ході обговорення змісту опрацьованого тексту в учнів розвивається логічне мислення, мова. Досвід роботи з учнями ПТУ дозволяє зробити висновок про необхідність формування в учнів умінь опрацьовувати математичний текст.

Список використаної літератури

1. Бевз Г.П. Методика викладання математики. 3-тє вид., допов. і переробл. / Бевз Г.П. – К.: Вища шк., 1989. – 368 с.
2. Демидова С.И., Денищева Л.О. Самостоятельная работа учащихся при обучении математики (формирование самостоятельной работы): Сб. статей / Сост. С.И. Демидова, Л.О. Денищева. – М.:Просвещение, 1985. – 191 с.
3. Зайченко І.В. Педагогіка. – [Електронний ресурс]. — Режим доступу: http://pidruchniki.ws/19810606/pedagogika/ metodi_organizatsiyi_zdiysnennya_navchalno-piznavalnoyi_diyalnosti#219
4. Пидкасистый П.И. Самостоятельная деятельность учащихся/ П.И. Пидкасистый – М.: «Педагогика», 1972. – 184 с.
5. Слепкань З.І. Методика навчання математики: Підручник. – 2-ге вид., допов. і переробл./ Слепкань З.І. – К.: Вища шк., 2006. – 582 с.
6. Шкіль М.І. Алгебра і початки аналізу: Навч. посібник для учнів проф.-техн. навчальних закладів/ Шкіль М.І., Слепкань З.І., Дубинчук О.С. – К.: Техніка, 2000. – 544 с.

Анотація. Розуменко А., Лунгор І. Самостійна робота учнів професійно-технічних училищ у процесі навчання математики.

У статті зроблено аналіз різних трактувань поняття «самостійна робота»; виділено специфіку організації самостійної роботи учнів професійно-технічних училищ у процесі навчання математик. Автори розкривають зміст самостійної роботи учнів по опрацюванню математичного тексту, визначають рівні сформованості відповідного вміння та пропонують фрагмент уроку, спрямованого на формування відповідного вміння в учнів ПТУ.

Ключові слова: навчально-пізнавальна діяльність, самостійна робота, види самостійної роботи, організація самостійної роботи, робота з підручником, математичний текст, учні професійно-технічних училищ.

Аннотация. Розуменко А., Лунгор И. Самостоятельные работы учащихся профессионально – технических училищ в процессе обучения математике.

В статье сделан анализ различных трактовок понятия «самостоятельная работа»; выделено специфику организации самостоятельной работы учащихся профессионально-технических училищ в процессе обучения математик. Авторы раскрывают содержание самостоятельной работы учащихся по обработке математического текста, определяют уровни сформированности соответствующего умения и предлагают фрагмент урока, направленного на формирование соответствующего умения у учащихся ПТУ.

Ключевые слова: учебно-познавательная деятельность, самостоятельная работа, виды самостоятельной работы, организация самостоятельной работы, работа с учебником, математический текст, учащиеся профессионально-технических училищ.

Abstract. Rozumenko A., Lungor I. Independent work of students of vocational schools in learning mathematics.

The article presents an analysis of the different interpretations of the term "independent work" allocated specific organization of independent work of students of vocational schools in learning mathematics. The authors reveal the content of independent work by students working on mathematical text, determine appropriate levels of development and ability to offer a piece of the lesson, aimed at fostering appropriate skills in vocational-technical schools.

Keywords: educational and cognitive activities, independent work, the types of independent work, independent work organization, working with the textbook, mathematics text, students of vocational schools.

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.

http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/

Шамрай С. Теореми шкільного курсу планіметрії: аналіз типів та способів доведень // Фізико-математична освіта. Науковий журнал. – Суми : СумДПУ ім.А.С.Макаренка, 2013. – № 1 (1). – С. 46-55.

Світлана Шамрай
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка, Україна

ТЕОРЕМИ ШКІЛЬНОГО КУРСУ ПЛАНІМЕТРІЇ: АНАЛІЗ ТИПІВ ТА СПОСОБІВ ДОВЕДЕНЬ

Сучасний курс геометрії основної школи забезпечує базову геометричну підготовку, достатню для продовження освіти в старшій або професійній школі. Виділяються три ступені вивчення планіметрії: 1-4 класи, 5-6 класи, 7-9 класи. У 1-4 класах здійснюється пропедевтична підготовка учнів до вивчення цього курсу.

Основна мета вивчення геометрії в 5-6 класах ввести на наочно-інтуїтивному рівні поняття про основні фігури на площині і простіші геометричні тіла, їх побудову і вимірювання, розширити уявлення учнів, здобуті в попередніх класах, про істотні ознаки геометричних фігур, уміння обчислювати геометричні величини (довжини, площі, об’єми деяких фігур) за формулами. Геометричні поняття, операції і відношення дістають математичне спрямування.

Мета курсу геометрії в 7-9 класах – систематичне вивчення властивостей геометричних фігур на площині; засвоєння елементів стереометрії на наочно-інтуїтивному рівні; вироблення вмінь будувати геометричні фігури і застосовувати їх властивості при вивченні суміжних дисциплін; подальше вивчення величин; ознайомлення учнів із застосуванням аналітичного апарату (елементи тригонометрії і алгебри, вектори і координати) до розв’язування задач. Курс геометрії стає базовим курсом, який забезпечує систему фундаментальних знань з геометрії для всіх учнів.

О.В. Погорєлов найціннішим у геометрії вважав доведення: «Головне завдання викладання геометрії в школі – навчити учня логічно міркувати, аргументувати свої твердження, доводити … навряд чи знайдеться хоча б один, кому б не довелося міркувати, аналізувати, доводити» [3, с. 14].

Вивчення теорем і їх доведень в курсі геометрії починається з 7 класу і посідає значне місце в навчальному процесі. Теореми і їх доведення розвивають логіку мислення учнів, вчать методам доведення, сприяють усвідомленню аксіоматичної побудови математики. Доведення дають змогу учням засвоїти евристичні прийоми розумової діяльності, формують позитивні якості особистості, зокрема обґрунтованість суджень, стислість, чіткість висловлення думки.

Саме тому завжди актуальними будуть дослідження пов'язані з навчанням доводити твердження ще у шкільному віці. Такі дослідження можуть серед іншого ґрунтуватися і на аналізі теорем, які пропонуються авторами різних діючих підручників – їх бачення структури і логіки курсу може бути визначальним у становленні логічного мислення майбутнього покоління.

Нами проведено аналіз теорем планіметрії, які пропонуються у діючих і рекомендованих МОН підручниках шкільного курсу планіметрії різних авторів (таблиця 1):

1. Бевз Г.П., Бевз В.Г., Владимирова Н.Г.
2. Бурда М.І., Тарасенкова Н.А.
3. Погорєлов О.В.

Теореми розподілялися за підручником, типом теореми та способом доведення.

Таблиця 1

№	Теорема	Підручник	Тип теореми	Спосіб доведення
	7 клас			
1	Якщо пряма, яка не проходить через жодну з вершин трикутника, перетинає одну з його сторін, то вона перетинає тільки одну з двох інших	[3]	Пряма	Синтетичний
2	Сума суміжних кутів дорівнює 180°	[1], [2], [3]	Пряма	Синтетичний
3	Вертикальні кути рівні	[1], [2], [3]	Пряма	Синтетичний
4	Через кожну точку прямої можна провести перпендикулярну до неї пряму і до того ж тільки одну	[2], [3]	Пряма	Аналітико-синтетичний
5	Якщо дві сторони і кут між ними одного трикутника дорівнюють відповідно двом сторонам і куту між ними другого трикутника, то такі трикутники рівні	[1], [2], [3]	Пряма	Синтетичний
6	Якщо сторона і прилеглі до неї кути одного трикутника дорівнюють відповідно стороні і прилеглим до неї кутам другого трикутника, то такі трикутники	[1], [2], [3]	Пряма	Синтетичний
7	У рівнобедреному трикутнику кути при основі рівні	[1], [2], [3]	Пряма	Синтетичний
8	Якщо в трикутнику два кути рівні, то він рівнобедрений	[1], [2], [3]	Обернена	Синтетичний
9	У рівнобедреному трикутнику медіана, проведена до основи, є бісектрисою і висотою	[1], [2], [3]	Пряма	Синтетичний
10	Якщо три сторони одного трикутника дорівнюють відповідно трьом сторонам другого трикутника, то такі трикутники рівні	[3]	Пряма	Від супротивного
		[1], [2]		Синтетичний
11	Якщо катет і гіпотенуза одного прямокутника дорівнюють відповідно катету і гіпотенузі другого, то такі трикутники рівні	[3] (задача) [1], [2]	Пряма	Синтетичний
12	У кожному трикутнику проти більшої сторони лежить більший кут, а проти більшого кута – більша сторона	[1]	Пряма	Синтетичний
13	Кожна сторона трикутника менша від суми двох інших його сторін	[1]	Пряма	Аналітичний

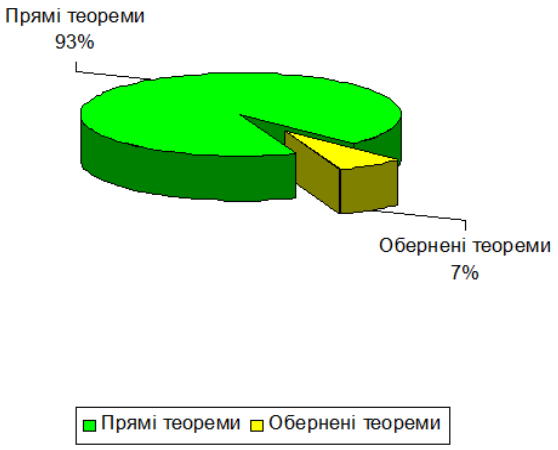
№	Теорема	Підручник	Тип теореми	Спосіб доведення
14	Дві прямі, паралельні третій, паралельні одна одній	[1], [3]	Пряма	Від супротивного
15	Якщо внутрішні різносторонні кути рівні або сума внутрішніх односторонніх кутів дорівнює 180°, то прямі паралельні	[1], [3]	Пряма	Від супротивного
		[2]		Аналітичний
16	Якщо дві паралельні прямі перетнуті третьою прямою, то внутрішні різносторонні кути рівні, а сума внутрішніх односторонніх кутів дорівнює 180°	[1], [2], [3]	Обернена	Аналітичний
17	Сума кутів трикутника дорівнює 180°	[1], [2], [3]	Пряма	Аналітичний
18	Зовнішній кут трикутника дорівнює сумі двох внутрішніх кутів, не суміжних з ним	[1], [2], [3]	Пряма	Аналітичний
19	З будь-якої точки, що не лежить на даній прямій, можна опустити на цю пряму перпендикуляр і тільки один	[3]	Пряма	Аналітичний
20	Центр кола, описаного навколо трикутника, є точкою перетину перпендикулярів до сторін трикутника, проведених через середини цих сторін	[3]	Пряма	Синтетичний
	Навколо будь-якого трикутника можна описати коло і до того ж тільки одне	[2]		
	Навколо кожного трикутника можна описати лише одне коло. Його центром є точка перетину серединних перпендикулярів двох сторін трикутника	[1]		
21	Центр кола, вписаного в трикутник, є точкою перетину його бісектрис	[3]	Пряма	Синтетичний
	У будь-який трикутник можна вписати коло і до того ж тільки одне	[2]		Аналітичний
	У кожний трикутник можна вписати лише одне коло. Його центром є точки перетину двох бісектрис трикутника	[1]		Синтетичний
22	ГМТ, рівновіддалених від двох даних точок, є пряма, яка перпендикулярна до відрізка, що сполучає ці точки і проходить через його середину	[3], [2] (задача)	Пряма	Синтетичний
23	З будь-якої точки кола його діаметр, що не виходить з цієї точки, видно під прямим кутом	[1]	Пряма	Аналітичний
8 клас				
1	Якщо діагоналі чотирикутника перетинаються і в точці перетину діляться пополам, то цей чотирикутник – паралелограм	[1], [3]	Пряма	Синтетичний
2	Сума кутів чотирикутника дорівнює 360°	[1], [2]	Пряма	Аналітичний
3	Сума зовнішніх кутів опуклого чотирикутника, взятих по одному при кожній вершині, дорівнює 360°	[1]	Пряма	Аналітичний
4	Діагоналі паралелограма перетинаються і в точці перетину діляться пополам	[3]	Обернена	Синтетичний
5	У паралелограма протилежні сторони рівні, протилежні кути рівні	[1], [2], [3]	Пряма	Синтетичний

№	Теорема	Підручник	Тип теореми	Спосіб доведення
6	Якщо протилежні сторони чотирикутника попарно рівні, то такий чотирикутник – паралелограм	[1], [2]	Пряма	Синтетичний
7	Якщо в чотирикутнику дві протилежні сторони рівні і паралельні, то такий чотирикутник – паралелограм	[1], [2]	Пряма	Синтетичний
8	Діагоналі прямокутника рівні	[1], [2], [3]	Пряма	Синтетичний
9	Діагоналі ромба перетинаються під прямим кутом. Діагоналі ромба є бісектрисами його кутів	[1], [2], [3]	Пряма	Синтетичний
10	Теорема Фалеса: Якщо паралельні прямі, які перетинають сторони кута, відтинають на одній його стороні рівні відрізки, то вони відтинають рівні відрізки і на другій його стороні	[1], [2], [3]	Пряма	Синтетичний
11	Середня лінія трикутника, яка сполучає середини двох даних сторін, паралельна третій стороні і дорівнює її половині	[1], [2], [3]	Пряма	Аналітичний
12	Середня лінія трапеції паралельна основам і дорівнює їх півсумі	[1], [2], [3]	Пряма	Синтетичний
13	Сума протилежних кутів вписаного чотирикутника дорівнює 180°	[1], [2]	Пряма	Аналітичний
14	Якщо в чотирикутнику сума двох протилежних кутів дорівнює 180°, то навколо такого чотирикутника можна описати коло	[1], [2]	Обернена	Аналітичний
15	Суми протилежних сторін описаного чотирикутника рівні	[1], [2]	Пряма	Аналітичний
16	Якщо в чотирикутнику суми протилежних сторін рівні, то в цей чотирикутник можна вписати коло	[1], [2]	Обернена	Аналітичний
17	У прямокутному трикутнику: 1) висота, проведена до гіпотенузи, є середнім пропорційним між проекціями катетів на гіпотенузу; 2) катет є середнім пропорційним між гіпотенузою і його проекцію на гіпотенузу	[2]	Пряма	Аналітичний
18	Узагальнена теорема Фалеса: Паралельні прямі, які перетинають сторони кута, відтинають від сторін кута пропорційні відрізки	[1], [2], [3]	Пряма	Синтетичний
19	Косинус кута залежить тільки від градусної міри кута і не залежить від розміщення і розмірів трикутника	[3]	Пряма	Аналітичний
20	У прямокутному трикутнику квадрат гіпотенузи дорівнює сумі квадратів катетів	[2], [3]	Пряма	Аналітичний
21	Які б не були три точки, відстань між будь-якими двома з цих точок не більша від суми відстаней від них до третьої точки	[3]	Пряма	
22	Для будь-якого гострого кута α $\sin\left(90^0-\alpha\right)=\cos\alpha$, $\cos\left(90^0-\alpha\right)=\sin\alpha$	[3]	Пряма	Аналітичний

№	Теорема	Підручник	Тип теореми	Спосіб доведення
23	При зростанні гострого кута $\sin\alpha$ і $tg\alpha$ зростають, а $\cos\alpha$ спадає	[3]	Пряма	Аналітичний
24	Точки, що лежать на прямій, під час руху (переміщення) переходять у точки, які лежать на прямій, і зберігається порядок їх взаємного розміщення	[3] [2] (9 клас)	Пряма	Аналітичний
25	Перетворення симетрії відносно точки є рухом (переміщенням)	[3] [2] (9 клас)	Пряма	Синтетичний
26	Перетворення симетрії відносно прямої є рух (переміщення)	[3] [2] (9 клас)	Пряма	Аналітичний
27	Поворот є переміщенням	[2] (9 клас)	Пряма	Аналітичний
28	Паралельне перенесення є переміщенням	[2] (9 клас)	Пряма	Аналітичний
29	Які б не були дві точки *A* і A', існує одне і до того ж тільки єдине паралельне перенесення, при якому точка *A* переходить у точку A'	[3]	Пряма	Аналітичний
30	Які б не були точки *A,B,C* справджується векторна рівність: $\overline{AB}+\overline{BC}=\overline{AC}$	[3]	Пряма	Векторний
31	Абсолютна величина вектора $\lambda\overline{a}$ дорівнює $\lvert\lambda\rvert\cdot\lvert\overline{a}\rvert$. Напрям вектора $\lambda\overline{a}$, якщо $\overline{a}\neq 0$, збігається з напрямом вектора $\overline{a}$, якщо $\lambda>0$, і протилежний напряму вектора $\overline{a}$, якщо $\lambda<0$	[3]	Пряма	Векторний
32	Скалярний добуток векторів дорівнює добутку їх абсолютних величин на косинус кута між ними	[3]	Пряма	Векторний
	9 клас			
1	Гомотетія є перетворенням подібності	[3]	Пряма	Векторний
2	При перетворенні подібності точки, що лежать на прямій, переходять у точки, що лежать на прямій, і зберігається порядок їх взаємного розміщення	[2]	Пряма	Аналітичний
3	Відношення площ подібних многокутників дорівнює квадрату коефіцієнта подібності	[2]	Пряма	Аналітичний
4	Якщо два кути одного трикутника відповідно дорівнюють двом кутам другого трикутника, то такі трикутника подібні	[3] [2], [1] (8 клас)	Пряма	Аналітичний
5	Якщо дві сторони одного трикутника пропорційні двом сторонам другого трикутника і кути, утворені цими сторонами, рівні, то трикутники подібні	[3], [2], [1] (8 клас)	Пряма	Аналітичний
6	Якщо сторони одного трикутника пропорційні сторонам другого, то такі трикутники подібні	[3], [2], [1] (8 клас)	Пряма	Аналітичний
7	Кут, вписаний у коло, дорівнює половині відповідного центрального кута	[3], [2], [1] (8 клас)	Пряма	Синтетичний
8	Квадрат будь-якої сторони трикутника дорівнює сумі квадратів двох інших сторін без подвоєного добутку цих сторін на косинус кута між ними	[3]	Пряма	Векторний
		[2]		Аналітичний

№	Теорема	Підручник	Тип теореми	Спосіб доведення
9	Сторони трикутника пропорційні до синусів протилежних кутів	[2], [3]	Пряма	Аналітичний
10	Довжина ламаної не менша за довжину відрізка, що сполучає її кінці	[3]	Пряма	Аналітичний
11	Сума кутів опуклого *n*-кутника дорівнює $180^0(n-2)$	[3] [2] (8 клас)	Пряма	Аналітичний
12	Правильний опуклий многокутник є вписаним у коло і описаним навколо кола	[3]	Пряма	Синтетичний
	Якщо многокутник правильний, то навколо нього можна описати коло і в нього можна вписати коло	[2]		
13	Правильні опуклі *n*-кутники подібні. Зокрема, якщо у них сторони однакові, то вони рівні	[3]	Пряма	Аналітичний
14	Відношення довжини кола до його діаметра не залежить від кола, тобто одне й те саме для будь-яких двох кіл	[3]	Пряма	Від супротивного
15	Відстань між двома точками дорівнює кореню квадратному із суми квадратів різниць їх відповідних координат	[2]	Пряма	Аналітичний
16	Кожна координата середини відрізка дорівнює півсумі відповідних координат його кінців	[2]	Пряма	Аналітичний
17	Коло з центром $C(x_0;y_0)$ і радіусом R задається рівнянням: $(x-x_0)^2+(y-y_0)^2=R^2$	[2]	Пряма	Аналітичний

Розрізняють пряму, обернену, протилежну і обернену до протилежної теореми, проте у курсі шкільної планіметрії пропонуються не всі типи теорем, а тільки прямі (93%) і обернені (7%), прямих теорем набагато більше (діаграма 1):

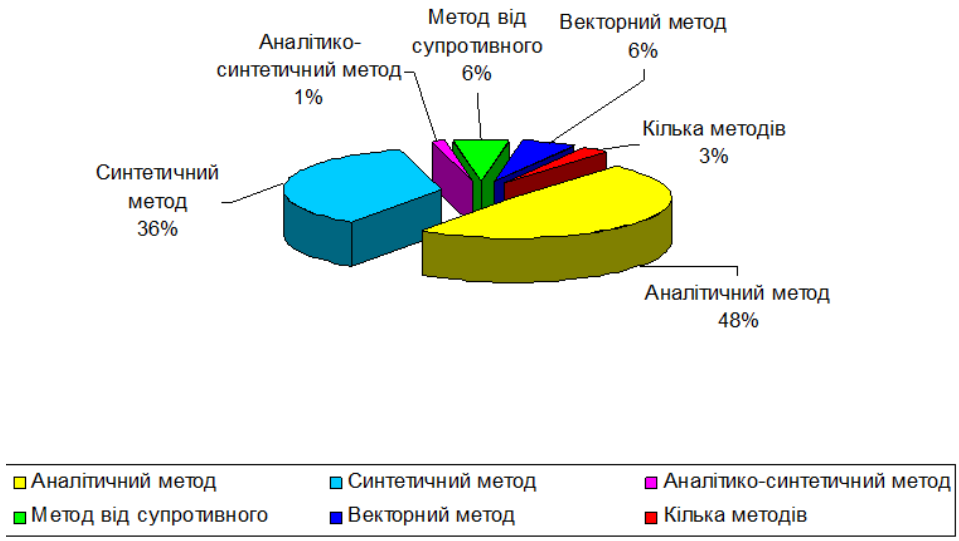


Діаграма 1

У шкільному курсі математики учні ознайомлюються з такими основними методами доведень: синтетичним, аналітичним, аналітико-синтетичним (його інколи називають методом руху з двох кінців), методом доведення від супротивного, повної індукції, математичної індукції, методами геометричних перетворень (центральна симетрія, осьова симетрія, поворот, паралельне перенесення, гомотетія та подібність), алгебраїчним методом, окремими випадками якого є векторний і координатний.

У розглянутих підручників за способом доведення теореми розподілилися наступним чином (діаграма 2):

- аналітичний метод (48%);
- синтетичний метод (36%);
- аналітико-синтетичний (1%);
- метод від супротивного (6%);
- векторний метод (6%);
- доведення кількома методами (3%).

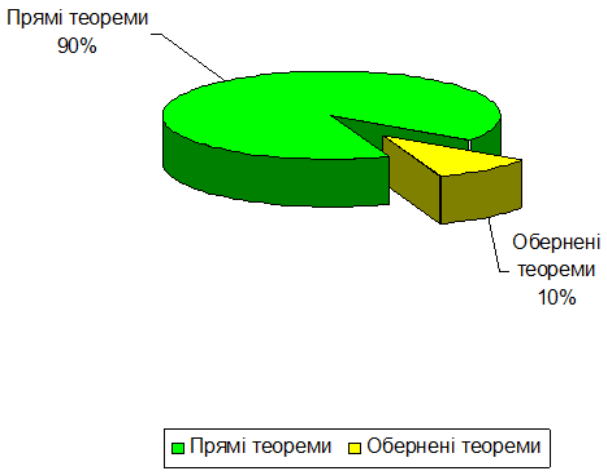


Діаграма 2

У розглянутих підручниках даний розподіл має наступний вигляд:

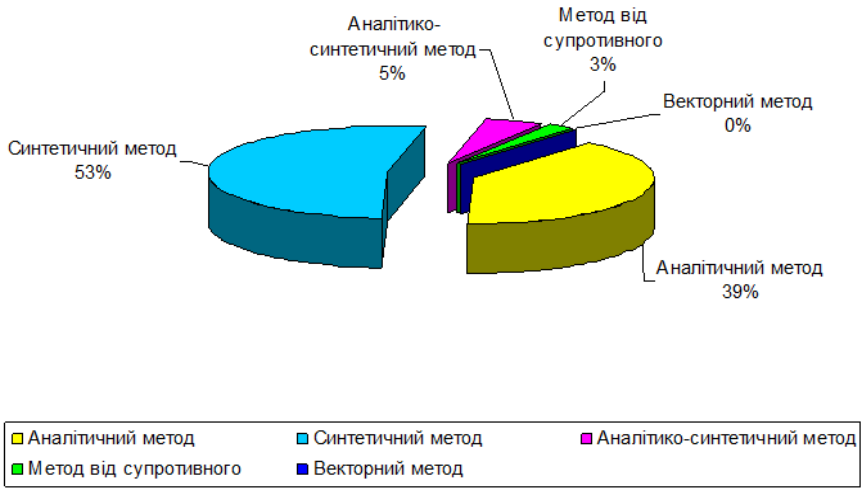
1. Підручник авторів Бевз Г.П., Бевз В.Г., Владимирова Н.Г.

За типом теорем: прямих (90%), обернених (10%) (діаграма 3):



Діаграма 3

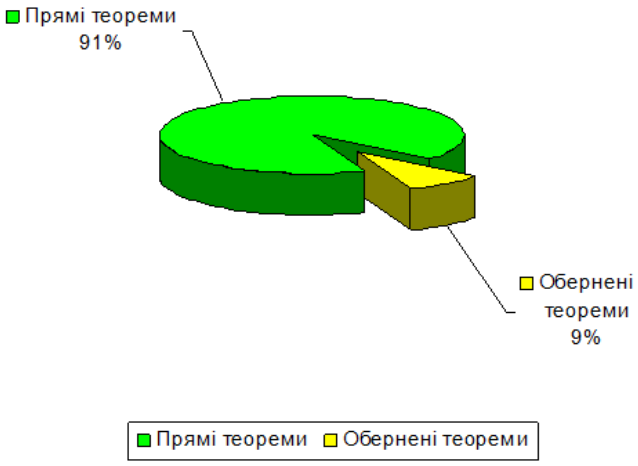
За способом доведення: аналітичний метод (39%), синтетичний метод (53%), аналітико-синтетичний (5%), метод від супротивного (3%), векторний метод (0%) (діаграма 4):



Діаграма 4

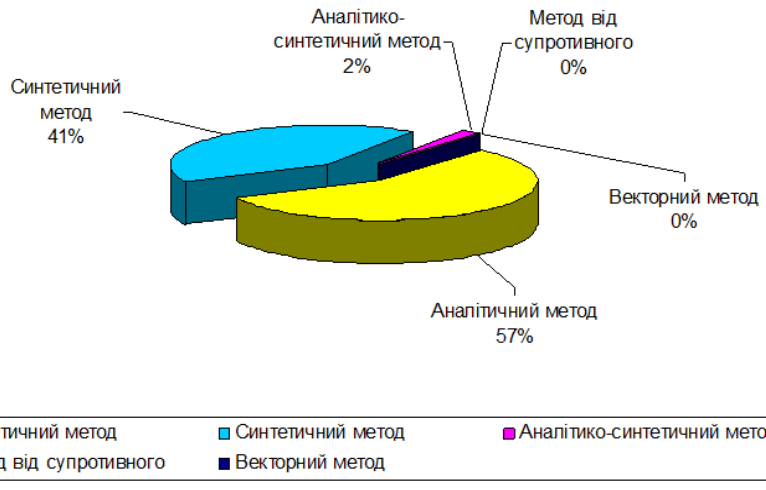
2. Підручник авторів Бурда М.І., Тарасенкова Н.А.

За типом теорем: прямих (91%), обернених (9%) (діаграма5):



Діаграма 5

За способом доведення: аналітичний метод (57%), синтетичний метод (41%), аналітико-синтетичний (2%), метод від супротивного (0%), векторний метод (0%) (діаграма 6):



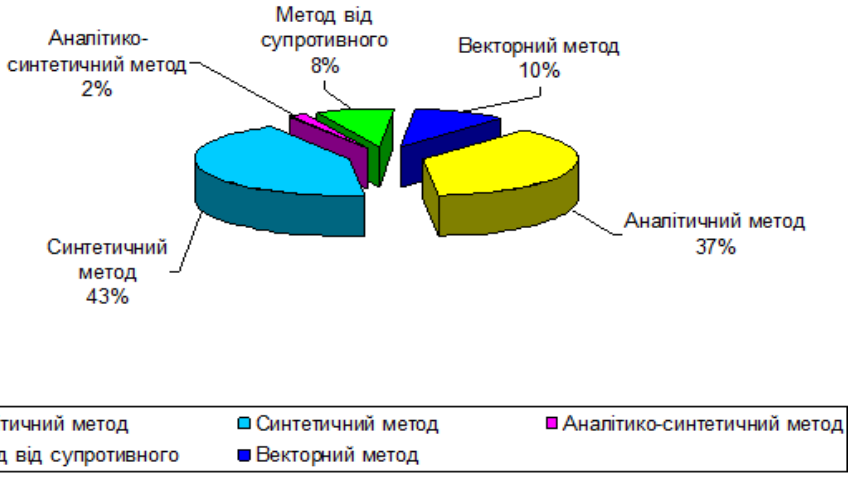
Діаграма 6

3. Підручник автора Погорєлов О.В.

За типом теорем: прямих (94%), обернених (6%) (діаграма 7):

Діаграма 7

За способом доведення: аналітичний метод (37%), синтетичний метод (43%), аналітико-синтетичний (2%), метод від супротивного (8%), векторний метод (10%) (діаграма 8):



Діаграма 8

На основі даної таблиці та проведених нами досліджень, можна зробити висновки.

1. У сучасному курсі шкільної планіметрії пропонується 72 теореми, серед яких 23 у 7 класі, 32 у 8 класі, 17 у 9 класі.

2. У курсі планіметрії пропонуються лише прямі і обернені теореми, причому у відношенні 9:1 для усіх аналізованих підручників.

3. Серед способів доведення найбільш повними є підручники авторів Бевз Г.П., Бевз В.Г., Владимирова Н.Г. [1] та автора Погорєлов О.П. [3], в яких використовуються аналітичний метод, синтетичний метод, аналітико-синтетичний метод, метод від супротивного та векторний метод. «Найбіднішим» на способи доведення і підручник авторів Бурда М.І., Тарасенкова Н.А. [2], який пропонує лише аналітичний, синтетичний та аналітико-синтетичний методи доведення.

4. Курс геометрії середньої школи передбачає достатню кількість теорем та їх доведень. Їх розуміння та подальше використання можуть бути складними для пересічного учня. Тому вчителю необхідно всіляко зацікавлювати учнів та робити

навчання більш наочним і мотивованим, що можна досягти у тому числі і за допомогою використання інформаційних технологій.

Список використаної літератури

1. Бевз Г.П., Бевз В.Г., Владимирова Н.Г., Геометрія: Підручник для 7-9 класів / Г.П. Бевз., В.Г. Бевз., Н.Г. Владимирова.. – К.: «Вежа», 2008. – 243 с.
2. Бурда М.І., Геометрія: Підручник для 7-9 класів / М.І. Бурда., Н.А. Тарасенкова.. – К.: «Зодіак-ЕКО», 2008. – 250 с.
3. Погорєлов О.В., Геометрія: Підручник для 7-11 класів. – 2-ге вид. / О.В. Погорєлов. – К.: Освіта, 1992. – 352 с.
4. Тесленко И.Ф. О преподавании геометри в средней школе / И.Ф. Тесленко. – М.: Просвещение, 1985.

Анотація. Шамрай С. Теореми шкільного курсу планіметрії: аналіз типів та способів доведень.

У статті розглянуто питання, пов'язані з теоремами шкільного курсу планіметрії. Наведено їх формулювання, спосіб формулювання, спосіб доведення. Подано діаграми вмісту різних типів теорем у трьох діючих підручниках. Зроблено висновок на користь підручників [1] і [3], які містять усілякі типи формулювань та типи доведень, що є істотним у підготовці школярів з планіметрії.

Ключові слова: теорема, тип формулювання, тип доведення, діючі підручники з планіметрії.

Аннотация. Шамрай С. Теоремы школьного курса планиметрии: анализ типов и способов доказательств.

В статье рассмотрены вопросы, связанные с теоремами школьного курса планиметрии. Приведены их формулировки, способ формулирования, способ доказательства. Подано диаграммы содержания различных типов теорем в трех действующих учебниках. Сделан вывод в пользу учебников [1] и [3], которые содержат всевозможные типы формулировок и типы доказательств, что является существенным в подготовке школьников по планиметрии.

Ключевые слова: теорема, тип формулировки, тип доказательства, действующие учебники планиметрии.

Abstract. Shamray S. Theorem school course in plane geometry: analysis of the types and methods of proof.

The article discusses issues related to the school course of plane geometry theorems. Given their formulation, formulation method, the method of proof. Posted diagram content of different types of theorems in three existing textbooks. Concluded in favor of the textbook [1] and [3], which contain various types of formulations and types of evidence that is essential to prepare students for geometry.

Keywords: theorem, type of formulation, the type of evidence existing textbooks geometry.

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.

http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/

Шамшина Н. Использование табличного процессора MS Excel при решении задач на рекурсию // Фізико-математична освіта. Науковий журнал. – Суми : СумДПУ ім.А.С.Макаренка, 2013. – № 1 (1). – С. 57-64.

УДК 004.67+371.214.46

Наталья Шамшина
Сумский государственный педагогический университет имени А.С. Макаренко, Украина

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТАБЛИЧНОГО ПРОЦЕССОРА MS EXCEL ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ НА РЕКУРСИЮ

Рекурсия – это тонкий и изящный инструмент, который при умелом использовании способен сослужить добрую службу программисту. Одно из важных достоинств рекурсивных алгоритмов заключается в том, что они просты и наглядны. Изящество рекурсии в программировании можно сравнить только с изяществом метода индукции в математике. «Когда изучаются циклы – основа вычислительных процессов, без рекурсивных определений не обойтись. Циклы и рекурсия – близнецы-братья» [2]. С их помощью строятся лаконичные и легко понимаемые алгоритмы, а затем и соответствующие информационные модели в виде рекурсивных программ на том или ином языке программирования [4].

Обычно начинающий программист, впервые услышавший про рекурсию, впадает в легкое замешательство. Первоначальное знакомство с ней может вызвать непонимание и легкий шок. В общеобразовательной школе изучению рекурсии уделяют мало внимания. Тема трудна и для учеников, и для учителей. Умение описывать вычислительный процесс как циклический или рекурсивный дело далеко не простое.

Между тем, немало практических задач и большинство нетривиальных (олимпиадных) задач имеют рекурсивную природу. Следовательно, необходимо не только знакомить студентов различных специальностей и старших школьников с рекурсивными алгоритмами, но и уделять внимание поиску новых методик и технологий обучения, ориентированных на прочное усвоение соответствующих знаний.

Анализ современных методологических исследований [2–4] показывает, что преподаватели информатики педагогических вузов и популяризаторы информационных технологий в Интернете заинтересованно относятся к данному вопросу, хотя исследований теоретического и практического характера по теме очень мало.

Дидактические преимущества рекурсивного подхода, по сравнению с простым описанием функций и решением с его помощью соответствующих прикладных задач, положительно оценили коллеги Тульского государственного педагогического университета имени Л.Н. Толстого. Экспериментальная группа студентов показала лучшие результаты, по сравнению с контрольной группой, при решении задач через год после освоения курса «Финансовые функции». Сделан вывод о том, что рекурсивный подход «дает возможность не только всесторонне понять содержание излагаемого материала, но сделать это быстро и эффективно. И что особенно важно, полученные знания становятся достоянием долговременной памяти» [3]. Исследования проводились с использованием экономических задач, решения которых оформлялись в виде рекурсивных программ-функций на языке программирования вычислительной среды Mathcad.

Специализированные математические програмы, языки високого уровня, а вместе с ними и основи программирования студенты изучают на старших курсах сталкиваясь при этом с некоторыми трудностями, поскольку им приходится осваивать незнакомый язык программирования и одновременно логику программы. Можно ли студентов первых курсов и старших школьников учить понятиям «рекурсия» и «циклы» как можно раньше, просто и наглядно, например, используя табличный процессор Excel? Ответ – ДА! Excel является прекрасной средой для начального обучения программированию в школе и ВУЗе.

Видимо это утверждение не слишком охотно воспринимается опытными программистами, так как автор лекций «Основы офисного программирования и документы Excel» В.А. Биллиг на страницах Интернет-Университета Информационных Технологий пишет следующее: «Я высказываю и пытаюсь обосновать здесь "крамольную" мысль о том, что Excel является прекрасной средой начального обучения программированию в школе и в вузах» [2].

Цель данной статьи – показать дидактические возможности Excel и целесообразность его использования при решении математических и практических задач по теме «Рекурсивные вычисления».

Итак, покажем, что применяя Excel можно освоить рекурсивный подход к решению математических и практических задач. Рассмотрим конкретные задачи на рекурсию и их реализацию в программе Excel.

Рекурсией в программировании называется ситуация, в которой какая-либо подпрограмма прямо или через другие подпрограммы вызывает себя в качестве подпрограммы. Реализуемый при этом алгоритм называется рекурсивным [4].

В математике очень часто встречаются последовательности чисел, в которых каждый следующий член выражается через предыдущие. Формулы, выражающие очередной член последовательности через один или несколько предыдущих членов, называют рекуррентными соотношениями.

В арифметической прогрессии, например, каждый следующий член равен предыдущему, увеличенному на разность прогрессии: a(i) = a(i-1) + d.

При вычислении факториала n!, который определяют как произведение первых n чисел натурального ряда n!=1*2*3*…*n, также можно использовать рекуррентное соотношение, в котором n! выражается через предыдущий (n-1)!, т.е. используется рекуррентная формула:

0!=1, для любого n>0 n!=n*(n-1)!

Аналогично при вычислении суммы ряда чисел S=1+2+3+…+n можно использовать рекуррентное соотношение:

S(1)=1, для любого n>0 S(n)=n+S(n-1)

Важное место в математике занимает последовательность чисел известная как ряд Фибоначчи, так как проявляется в самых неожиданных ее приложениях. Строгое определение этого ряда следующее: каждое число ряда, начиная со второго, равно сумме двух предыдущих. Вот эта задача в том виде, как формулирует ее сам Фибоначчи: «Пара кроликов через месяц производит на свет другую пару, а потомство они дают со второго месяца после своего рождения. Итак, через месяц будет две пары, через два месяца – три пары, а через четыре месяца – пять, так как к паре, рожденной первой парой, добавятся первые дети от второй пары…». Продолжая процесс, получим количество пар кроликов по месяцам: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 35, 56…эти числа и представляют ряд, названный по имени автора задачи [2].

Рекуррентные соотношения, определяющие вычисление чисел Фибоначчи: F(1) = 1; F(2) = 2; при k = 3...N F(k) = F(k-2) + F(k-1)

Наличие рекуррентного соотношения позволяет использовать рекурсию. Эти и другие задачи используются при обучении программированию в темах: циклы, рекурсия. Иногда их решение вызывает у студентов некоторые трудности, поскольку им приходится осваивать незнакомый язык программирования и одновременно логику программы. В табличном процессоре Excel эти задачи решаются наглядно просто и без программирования, путем создания и копирования формул на рабочем листе.

Это возможно благодаря тому, что одним из преимуществ Excel, его важной особенностью, является применяемый способ задания ссылок на ячейки в формулах. Excel позволяет задавать разные типы ссылок на ячейки: абсолютные, относительные и полуабсолютные. Относительные ссылки – это ссылки относительно положения самого объекта-формулы. Если изменяется положение формулы, то соответственно меняется и ячейка, на которую она ссылается. Ссылки на ячейки можно задавать в двух форматах: A1 и R1C1. По умолчанию ссылки в первом формате являются относительными. Так, например, ссылка F20 является относительной и при копировании формулы (смене положения формулы) будет определять другую ячейку, в зависимости от изменения первоначального положения формулы. Чтобы сделать ссылку абсолютной, нужно добавить символы $ перед именем столбца и индексом строки: $F$20, в этом случае при смене положения формулы на листе ссылка будет указывать на ту же самую ячейку. Пример полуабсолютной ссылки: F$20, $F20.

В формулах часто используются относительные ссылки в формате R1C1, в котором явно можно указывать смещение относительно объекта-формулы, например следующим образом: =RC[-2]*RC[-1], что означает перемножить ячейки, одна из которых находится в той же строке, но на два столбца левее от формулы, а другая в той же строке, но на один столбец левее от формулы. Правило записи таких ссылок легко понять из нижеследующей таблицы:

Ссылка	Значение
R	Абсолютная ссылка на текущую строку
C	Абсолютная ссылка на текущий столбец
R2C2	Абсолютная ссылка на ячейку, расположенную во второй строке и во втором столбце
R[-1]	Относительная ссылка на строку, расположенную выше текущей ячейки
C[-1]	Относительная ссылка на столбец, расположенный левее текущего столбца

Ссылка	Значение
R[-2]C	Относительная ссылка на ячейку, расположенную на две строки выше и в том же столбце
RC [-2]	Относительная ссылка на ячейку, расположенную на два столбца левее и в той же строке
R[2]C[2]	Относительная ссылка на ячейку, расположенную на две строки ниже и на два столбца правее

Стиль ссылок R1C1 полезен при вычислении положения столбцов и строк в макросах.

Рассмотрим программную реализацию задачи Фибоначчи в Excel с использованием модуля VBA. При указании ссылок в формуле (Formula) задано смещение по строкам, а столбец не указан, что по умолчанию предполагает использование столбца A объекта (Range). Относительные ссылки позволяют реализовать рекурсивные вычисления.

```
Public Sub Fib()
        Range("A1") = 1: Range("A2") = 2
        Range("A3:A20").Formula = "=R[-2]+R[-1]"
End Sub
```

Однако та же задача совершенно естественно решается в Excel без всякого программирования. Достаточно записать значение 1 в ячейку A1, значение 2 – в ячейку A2, формулу "=A1+A2" – в ячейку A3, после чего скопировать формулу в нужный диапазон ячеек от A4 до A20. При копировании формулы будет учтена относительность ссылок, так что в ячейке A20 соответствующая формула будет иметь вид – "=A18+A19".

Аналогично можно решить задачи для факториала, суммы ряда чисел, вычислить члены арифметической или геометрической прогрессии. Пример рабочего листа Excel з формулами и результатами расчетов приведен на рис.1 и рис.2.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	1		1	=C1	=ФАКТР(C1)		1	=G1	=СУММ($G$1:G1)	
2	2		2	=D1*C2	=ФАКТР(C2)		2	=G2+H1	=СУММ($G$1:G2)	
3	=A1+A2		3	=D2*C3	=ФАКТР(C3)		3	=G3+H2	=СУММ($G$1:G3)	
4	=A2+A3	Ч	4	=D3*C4	=ФАКТР(C4)		4	=G4+H3	=СУММ($G$1:G4)	
5	=A3+A4	и	5	=D4*C5	=ФАКТР(C5)		5	=G5+H4	=СУММ($G$1:G5)	С
6	=A4+A5	с	6	=D5*C6	=ФАКТР(C6)	Ф	6	=G6+H5	=СУММ($G$1:G6)	у
7	=A5+A6	л	7	=D6*C7	=ФАКТР(C7)	А	7	=G7+H6	=СУММ($G$1:G7)	м
8	=A6+A7	а	8	=D7*C8	=ФАКТР(C8)	К	8	=G8+H7	=СУММ($G$1:G8)	м
9	=A7+A8		9	=D8*C9	=ФАКТР(C9)	Т	9	=G9+H8	=СУММ($G$1:G9)	а
10	=A8+A9	Ф	10	=D9*C10	=ФАКТР(C10)	О	10	=G10+H9	=СУММ($G$1:G10)	
11	=A9+A10	и	11	=D10*C11	=ФАКТР(C11)	Р	11	=G11+H10	=СУММ($G$1:G11)	
12	=A10+A11	б	12	=D11*C12	=ФАКТР(C12)	И	12	=G12+H11	=СУММ($G$1:G12)	р
13	=A11+A12	о	13	=D12*C13	=ФАКТР(C13)	А	13	=G13+H12	=СУММ($G$1:G13)	я
14	=A12+A13	н	14	=D13*C14	=ФАКТР(C14)	Л	14	=G14+H13	=СУММ($G$1:G14)	д
15	=A13+A14	а	15	=D14*C15	=ФАКТР(C15)		15	=G15+H14	=СУММ($G$1:G15)	а
16	=A14+A15	ч	16	=D15*C16	=ФАКТР(C16)		16	=G16+H15	=СУММ($G$1:G16)	
17	=A15+A16	и	17	=D16*C17	=ФАКТР(C17)		17	=G17+H16	=СУММ($G$1:G17)	
18	=A16+A17		18	=D17*C18	=ФАКТР(C18)		18	=G18+H17	=СУММ($G$1:G18)	
19	=A17+A18		19	=D18*C19	=ФАКТР(C19)		19	=G19+H18	=СУММ($G$1:G19)	
20	=A18+A19		20	=D19*C20	=ФАКТР(C20)		20	=G20+H19	=СУММ($G$1:G20)	

Рис. 1. Формулы Рабочего Листа

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	1		1	1	1		1	1	1	
2	2		2	2	2		2	3	3	
3	3		3	6	6		3	6	6	
4	5	Ч	4	24	24		4	10	10	
5	8	и	5	120	120		5	15	15	
6	13	с	6	720	720	Ф	6	21	21	С
7	21	л	7	5040	5040	А	7	28	28	у
8	34	а	8	40320	40320	К	8	36	36	м
9	55		9	362880	362880	Т	9	45	45	м
10	89	Ф	10	3628800	3628800	О	10	55	55	а
11	144	и	11	39916800	39916800	Р	11	66	66	
12	233	б	12	479001600	479001600	И	12	78	78	р
13	377	о	13	6227020800	6227020800	А	13	91	91	я
14	610	н	14	87178291200	87178291200	Л	14	105	105	д
15	987	а	15	1.30767E+12	1.30767E+12		15	120	120	а
16	1597	ч	16	2.09228E+13	2.09228E+13		16	136	136	
17	2584	и	17	3.55687E+14	3.55687E+14		17	153	153	
18	4181		18	6.40237E+15	6.40237E+15		18	171	171	
19	6765		19	1.21645E+17	1.21645E+17		19	190	190	
20	10946		20	2.4329E+18	2.4329E+18		20	210	210	

Рис. 2. Результаты расчетов

	A	B	C
1	x	2.5	
2	Exp(x)	=EXP(B1)	
3	**k**	**A(k)**	**Sum(Ak)**
4	0	1	=B4
5	=A4+1	=B4*$B$1/A5	=C4+B5
6	=A5+1	=B5*$B$1/A6	=C5+B6
7	=A6+1	=B6*$B$1/A7	=C6+B7
8	=A7+1	=B7*$B$1/A8	=C7+B8
9	=A8+1	=B8*$B$1/A9	=C8+B9
10	=A9+1	=B9*$B$1/A10	=C9+B10
11	=A10+1	=B10*$B$1/A11	=C10+B11
12	=A11+1	=B11*$B$1/A12	=C11+B12
13	=A12+1	=B12*$B$1/A13	=C12+B13
14	=A13+1	=B13*$B$1/A14	=C13+B14
15	=A14+1	=B14*$B$1/A15	=C14+B15
16	=A15+1	=B15*$B$1/A16	=C15+B16
17	=A16+1	=B16*$B$1/A17	=C16+B17
18	=A17+1	=B17*$B$1/A18	=C17+B18
19	=A18+1	=B18*$B$1/A19	=C18+B19

Рис. 3. Вычисление e^x

Значение x заносим в ячейку B1, в дальнейшем используем абсолютную ссылку на эту ячейку $B$1 при подсчете A(k). Для значений k, A(k) и Sum(Ak) заносим в строку 4 базу рекурсии, в строку 5 – формулы рекуррентного соотношения, копируем эти формулы с помощью автозаполнения вниз. Для проверки в ячейку B2 занесем формулу расчета с использованием встроенной функции EXP(x).

Изменяя в ячейке B1 значение x можно увидеть как стремится к нулю текущий член суммы ряда, насколько точность вычислений зависит от количества членов ряда, как взаимосвязаны значения x и скорость сходимости ряда. Например, если учитывать 4 десятичных разряда, при x=2,5 ряд сходится с 12 члена (k=12), при x=3 с k=13, при x=5

с k=21 и т.д. Одним словом, можно исследовать поведение ряда и воочию увидеть закономерности изменения. Такой подход помогает легче понять и запомнить математические понятия и зависимости.

В каких же ситуациях требуется прибегать к циклическим вычислениям? Это следует делать, если речь идет о реализации итерационного процесса, вычислениях по рекуррентным соотношениям. Иногда приходится вводить формулы, в которых одна ячейка явно или неявно ссылается на саму себя, возникают циклические ссылки. Если не предпринять специальных мер, то циклические ссылки породят бесконечные вычисления. Excel следит за тем, возникают ли циклические ссылки, и в нормальном режиме не допускает таких вычислений, требуя скорректировать формулы так, чтобы циклов не было.

Однако можно включить специальный режим вычислений, допускающий циклические ссылки. В последнем случае требуется, чтобы число повторений цикла было конечным, только тогда Excel допускает переход к новому режиму, обеспечивающему проведение циклических вычислений. Для этого достаточно на вкладке *Вычисления (*меню *Сервис,* пункт *Параметры)* включить флажок *Итерации* и при необходимости изменить число повторений цикла в окошке *"Предельное число итераций".* Можно также задать погрешность вычислений в окошке *"Относительная погрешность",* что также приводит к ограничению числа повторений цикла. По умолчанию максимальное число итераций и погрешность вычислений соответственно имеют значения 100 и 0,001.

Необходимо также учитывать при решении таких задач особенности циклических вычислений, а именно:

1. Формулы, связанные циклическими ссылками, вычисляются многократно.
2. Размещение формул на листе определяет последовательность их вычисления. Формулы вычисляются сверху вниз, слева направо.
3. Число повторений цикла определяется параметрами, заданными на вкладке *Вычисления.*
4. Цикл заканчивается, когда изменения значений во всех ячейках не превосходят заданной погрешности или при достижении максимального числа итераций.

Рассмотрим пример практической задачи с использованием цикла для расчета сметы работ [1, с.316]:

Допустим необходимо рассчитать цену работ, если фонд заработной платы составляет 2 000 грн., запланированные средства на служебные командировки – 200 грн., затраты на материалы – 150 грн. При этом отчисления (налог) в фонд социального страхования составляет 37% заработной платы. В расчет цены закладывается прибыль предприятия – 10% от цены работ, а также накладные затраты – 10% и другие прямые затраты 2,2% от цены работ. Решения задачи в Excel показано на рис.4.

В данном примере встречается неявная циклическая ссылка: значение ячейки С9 рассчитывается как сумма ячеек С2:С8, часть из которых в свою очередь зависят от С9. Формулы в ячейках С4, С7-С9 содержат рекурсию. В обычном режиме работы Excel по данным формулам невозможно провести вычисления, программа выдает сообщение об ошибке – циклической ссылке. После перехода к новому режиму, допускающему циклические ссылки, получаем представленный на рис.5 результат.

	A	B	C
1	Статті витрат	%	Сума
2	Заробітна плата		2000
3	Відрахування на соц. Страхування	0,37	=C2*B3
4	Накладні витрати	0,15	=C9*B4
5	Матеріали		150
6	Витрати на службові відрядження		200
7	Інші прямі витрати	0,022	=C9*B7
8	Прибуток	0,1	=C9*B8
9	Ціна		=СУММ(C2:C8)

Рис. 4. Расчет сметы работ. Формулы Рабочего Листа

	A	B	C
1	Статті витрат	%	Сума
2	Заробітна плата		2 000,00 грн.
3	Відрахування на соц. Страхування	37%	740,00 грн.
4	Накладні витрати	15%	636,68 грн.
5	Матеріали		150,00 грн.
6	Витрати на службові відрядження		200,00 грн.
7	Інші прямі витрати	2,20%	93,38 грн.
8	Прибуток	10%	424,45 грн.
9	Ціна		4 244,51 грн.
10			

Рис. 5. Результаты расчета сметы работ

Эта и подобные ей задачи часто встречаются в реальной жизни предпринимателей, бизнесменов, бухгалтеров, экономистов, и на помощь им приходит такой простой, доступный инструмент для подобных вычислений каким является Excel. Как видим, не только математические задачи приходится решать с помощью рекурсии и циклов, не только математикам и программистам необходимо понимание рекурсивных алгоритмов.

Из всего выше изложенного можно сделать выводы.

Преимущества табличного процессора Excel для обучения понятию «рекурсия» состоят в следующем:

- Excel идеально приспособлен к тому, чтобы простые рекурсивные вычисления, заданные рекуррентными соотношениями, определялись почти автоматически. В Excel при копировании формул ссылки на переменные меняются автоматически, благодаря этому реализуются рекуррентные соотношения. Достаточно скопировать формулу, чтобы реализовать рекурсивное вычисление.
- Достаточно сложные на начальном этапе обучения задачи решаются без программирования, путем задания и копирования формул на рабочем листе. Это важно для поэтапного обучения.
- Простые рекурсивные вычисления приобретают необходимую наглядность так, что ничего не остается скрытым. Можно видеть, как меняется формула, тут же в ячейке видеть значение, рассчитанное по этой формуле.
- При решении многих задач появляется совершенно новое качество, крайне важное для обучения – показан процесс решения, а не только конечный результат. Решение позволяет наглядно видеть, как сходится процесс вычислений, изучать влияние аргумента на скорость сходимости. Такое подход способствует тому, чтобы стать исследователем, вместо того, чтобы оставаться простым наблюдателем.

Рекурсивные алгоритмы и их вычисления в Excel могут служить весьма подходящим фоновым материалом для начального освоения рекурсии как достаточно общего и эффективного метода решения задач. Примеры решения задач, рассмотренные в данной статье, заставляют по-новому оценить дидактические возможности табличного процессора Excel и осознать его роль и место в построении современного курса информатики в педагогических вузах.

Задачи, которые приведены в данной статье, используются в лабораторной работе по курсу «Решение математических задач средствами Excel».

Список использованных источников

1. Баженов В.А., Венгерський П.С. Інформатика. Комп'ютерна техніка. Комп'ютерні технології. – К.: Каравелла, 2008. – 640 с.
2. Биллиг В.А Основы офисного программирования и документы Excel http://www.intuit.ru/department/office/vbaexcel/1/.
3. Добровольский Н.М., Есаян А.Р., Пихтильков С. А., Стеценко В.Я. Об одном вычислительном эксперименте. Межвузовский сборник статей. Ч.1–Тула: Изд-во Тул. гос. пед. ун-та, 1999.10 с.
4. Есаян А.Р. Фракталы и рекурсия. Учеб. пособие для студентов педвузов. – Тула, 1999. –52с.

Аннотация. Шамшина Н. Использование табличного процессора MS Excel при решении задач на рекурсию.

Табличный процессор Excel целесообразно использовать для решения задач на рекурсию, чтобы освоить рекурсивный подход к решению математических и практических задач.

Ключевые слова: табличный процессор MS Excel, рекурсия, решение задач.

Анотація. Шамшина Н. Використання табличного процесора MS Excel при розв'язуванні задач на рекурсію.

Табличний процесор Excel доцільно використовувати для розв'язування задач на рекурсію, щоб засвоїти рекурсивний підхід до розв'язування математичних і практичних задач.

Ключові слова: табличний процесор MS Excel, рекурсія, розв'язування задач.

Abstract. Shamshyna N. Using MS Excel spreadsheet to solve problems on recursion.

Excel spreadsheet useful for solving problems on recursion to learn a recursive approach to solving mathematical and practical problems.

Keywords: spreadsheet MS Excel, recursion, solving problems.

АЛФАВІТНИЙ ПОКАЖЧИК

Богославська Є., 5

Груба М., 11

Друшляк М., 27

Лазаренко О., 19

Лукашова Т., 27

Лунгор І., 39

Розуменко А., 39

Шамрай С., 46

Шамшина Н., 57

Наукове видання

ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА

Науковий журнал

ВИПУСК 1 (1)

Друкується в авторській редакції
Матеріали подані мовою оригіналу

Відповідальний за випуск
О.В. Семеніхіна

Комп'ютерна верстка
О.М. Удовиченко

Фізико-математичний факультет
СумДПУ імені А.С. Макаренка
вул. Роменська, 87
м. Суми, 40002
тел. (0542) 68 59 10

http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/