

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

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



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

Штонда О.Г. Застосування структурно-логічних схем та таблиць у процесі підготовки майбутніх учителів математики. Фізико-математична освіта. 2020. Випуск 2(24). С. 168-175.

Shtonda O. Application of structural-logical schemes and tables in the process of training future math teachers. Physical and Mathematical Education. 2020. Issue 2(24). P. 168-175.

DOI 10.31110/2413-1571-2020-024-2-022
УДК 378.016:51

О.Г. Штонда
Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди, Україна
stonda.oksana@gmail.com
ORCID: 0000-0001-7601-487X

ЗАСТОСУВАННЯ СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНИХ СХЕМ ТА ТАБЛИЦЬ У ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ

АНОТАЦІЯ

Формулювання проблеми. Процес організації освітнього процесу майбутніх учителів математики передбачає вивчення великого обсягу навчального матеріалу, який необхідно засвоїти та насамперед, встановити логічні зв'язки між окремими елементами, поняттями, властивостями тощо. Однак отримуючи велику кількість теоретичних знань, студенти просто перенасичуються інформацією та їм все важче її опанувати. При цьому ефективність навчання прямолінійно залежить від умінь та навичок узагальнювати, структурувати, взаємопов'язувати окремі елементи навчального матеріалу, переходити від лінійного типу мислення до структурного. Одним із необхідних чинників для якісного засвоєння навчальної інформації є її візуалізація і відповідно візуальне мислення. Візуальне мислення у процесі засвоєння навчального матеріалу передбачає певне структурування, ущільнення інформації. Таким чином сам процес візуалізації навчального матеріалу передбачає основні складові для якісного сприйняття інформації такі як: аналіз, синтез, узагальнення, тобто операції активної розумової діяльності. Засвоєння навчального матеріалу за допомогою структурно-логічних схем та таблиць забезпечує довготривале запам'ятовування, розуміння логічних та структурних зв'язків навчальної інформації, це є потужний візуальний метод навчання. Метою статті є аналіз питань щодо визначення суті, типів, способів побудови, а також застосування структурно-логічних схем і таблиць у процесі підготовки майбутніх учителів математики.

Матеріали і методи. Для проведення даного дослідження було застосовано в комплексі наступні методи: аналіз психолого-педагогічної та методичної літератури, систематизація та узагальнення різних поглядів щодо визначення суті, типів та способів побудови, а також застосування структурно-логічних схем і таблиць у процесі підготовки майбутніх учителів математики.

Результати. На основі проведеного аналізу питань щодо визначення суті, типів, способів побудови, а також застосування структурно-логічних схем і таблиць у процесі підготовки майбутніх учителів математики, основними традиційними формами візуалізації навчальної інформації було визначено навчальні презентації, графіки, таблиці, структурно-логічні схеми, діаграми тощо. Проте в даній статті автор більшу увагу приділив саме структурно-логічним схемам та таблицям, оскільки дані форми є найбільш уніфікованими для всіх типів навчальної інформації. Складання схем у процесі опрацювання навчального матеріалу надає можливість висловити свою думку в більш спрощеному та лаконічному вигляді, застосовуючи для цього умовні елементи. Застосування таблиць у навчальному процесі, так і схем, передбачає графічне представлення кількісної інформації або текстового матеріалу в стислому та лаконічному викладі. Розглянуто напрями, за якими можуть застосовуватись структурно-логічні схеми та таблиці у процесі підготовки майбутніх учителів математики.

Висновки. Проведений аналіз наукової літератури та власний досвід надав підстави стверджувати, що застосовувати структурно-логічні схеми і таблиці можна як на лекційних, практичних, семінарських заняттях, так і в процесі самостійної роботи майбутніх учителів математики, що надає можливість сприймати навчальний матеріал цілісно та виокремлювати певну структуру курсу або дисципліни.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: навчальна інформація, візуалізація, структурно-логічні схеми, таблиці, систематизація, освітній процес, підготовка, майбутні учителі математики.

ВСТУП

Постановка проблеми. Сучасна освітня система перебуває в постійній перебудові, що передбачає систематичний аналіз, пошук та застосування різноманітних форм, методів, засобів навчання, які мають забезпечувати якісний, ефективний та цілісний навчальний процес. Одним із провідних принципів дидактики є принцип систематичності та послідовності в навчанні, що передбачає логічний зв'язок елементів навчального матеріалу, при цьому подальший матеріал відповідно базується на попередньому. Тобто побудова внутрішньопредметної структури є однією з умов виконання даного принципу. Оскільки в процесі навчання майбутні учителі математики мають оволодіти дуже великою кількістю навчального матеріалу, який необхідно не просто «зазубрити», а встановити логічні зв'язки між окремими елементами, поняттями, властивостями тощо, виконання вказаного дидактичного принципу є просто необхідним. Проте отримуючи велику кількість теоретичних знань, студенти просто перенасичуються інформацією і їм все важче її освоювати на високому рівні. При цьому ефективність навчання прямолінійно залежить від умінь та навичок узагальнювати, структурувати, взаємопов'язувати окремі елементи навчального матеріалу, переходити від лінійного типу мислення до структурного.

Аналізуючи слова видатного педагога Я. Коменського, який говорив про те, що «все, що тільки можна представляти для сприйняття почуттями, а саме: видиме для сприйняття зором, те, що можна почути – слухом, доступне дотуку – шляхом дотуку. Якщо які-небудь предмети відразу можна сприйняти кількома почуттями, нехай вони відразу охоплюються кількома почуттями» (*Коменський, 1969*), можемо зауважити, що одним із необхідних чинників для якісного засвоєння навчальної інформації є її візуалізація і відповідно візуальне мислення. Американський письменник, психолог, педагог Р. Арнхейм при дослідженні візуального мислення наголошував на тому, що «картини дають нам лише сирий матеріал, а мислення починається тільки після того, як інформація вже отримана, подібно до того, як повинно чекати травлення, поки щось не з'їдено. Навпаки, мислення здійснюється за допомогою структурних характеристик, убудованих в образ, і тому образ має бути сформований і організований розумно, щоб найбільш важливі його властивості були видимі» (*Арнхейм, 1981*). У науково-педагогічних дослідженнях «ущільнення знань» трактується як «процес реконструкції повного фрагмента знання, засвоєння якого в реконструйованому вигляді потребує менше часу, проте породжуючи еквівалентні загальнонавчальні й технологічні вміння» (*Клепко, 1998*). Таким чином сам процес візуалізації навчального матеріалу передбачає основні складові для якісного сприйняття інформації такі як: аналіз, синтез, узагальнення, тобто операції активної розумової діяльності.

Аналіз сучасних досліджень показує, що інформація, яка розташована лінійно не зберігається в мозку. Мозок запам'ятовує інформацію тоді, коли вона має вигляд певних моделей, асоціацій, таблиць та схем (*Садкіна, 2011*). Засвоєння навчального матеріалу за допомогою структурно-логічних схем та таблиць забезпечує довготривале запам'ятовування, розуміння логічних та структурних зв'язків навчальної інформації, це є потужний візуальний метод навчання.

Аналіз актуальних досліджень. У процесі аналізу психолого-педагогічної літератури було встановлено, що означена проблема, а саме застосування структурно-логічних схем та таблиць у навчальному процесі, досить широко висвітлюється різними вченими, психологами, педагогами. Зокрема, питання наочності в навчальному процесі висвітлені в дослідженнях педагогів: Ю. Бабанського, М. Скаткіна, Л. Занкова, Я. Коменського, К.Ушинського, А. Макаренка, А. Дистервега та ін.; психологів: Л. Виготського, Л. Зельманової, Н. Менчинської, В. Давидова, П. Гальперіна та ін.; методистів В. Водовозова, Л. Мірошніченко, М. Рибнікової, С. Складенко, В. Понамаренко та ін. Наукові дослідження Н. Савкової, Л.Кохан та ін. свідчать про те, що даний вид наочного сприймання навчального матеріалу сприяє усвідомленню сприйняттю знань, узагальненню та міцному засвоєнню навчальної інформації (*Савкова, 2013; Кохан, 2013*).

Л. Занков розглядав проблему поєднання наочності та слова в навчальному процесі на глибокому загальнодидактичному рівні. За висновками вченого процес пізнання при такому поєднанні набуває різноманітності та сприяє активізації таких розумових операцій як аналіз, синтез, абстракція та узагальнення.

Науковцями та педагогами досить часто розглядається питання щодо різних форм узагальненого подання навчальної інформації: теорія укрупнення дидактичних одиниць (П. Ерднієв), теорія змістовного узагальнення (В. Давидов), конспекти з опорними сигналами (В. Шаталов).

На думку сучасних педагогів (*Левченко, 2017; Жерновникова&Штефан&Фазан, 2017; Вукон&Leshchenko, 2016*) основними чинниками інтенсифікації навчання є посилення мотивації навчання у студентів та учнів, застосування активних методів і форм навчання, підвищення інформативної місткості змісту освіти, прискорення темпу навчальних дій.

Аналіз та узагальнення наукових досліджень показує, що дана проблема є досить актуальною. Сприймання навчального матеріалу за допомогою наочності, стисло схематичного опису відбувається на більш усвідомленому рівні, що сприяє активізації розумових дій.

Мета статті. Метою статті є аналіз питань щодо визначення суті, типів, способів побудови, а також застосування структурно-логічних схем і таблиць у процесі підготовки майбутніх учителів математики.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для проведення даного дослідження було застосовано в комплексі наступні методи: аналіз психолого-педагогічної та методичної літератури, систематизація та узагальнення різних поглядів щодо визначення суті, типів та способів побудови, а також застосування структурно-логічних схем і таблиць у процесі підготовки майбутніх учителів математики.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Процес візуалізації матеріалу, а також «розкодування» його завжди породжує проблемну ситуацію, вирішення якої пов'язане з аналізом, синтезом, узагальненням, розгортанням і згортанням інформації, тобто з операціями активної

розумової діяльності (Бутенко&Ігнатович&Швирка, 2015; Романовський&Гриньова& Жерновникова&Штефан&Фазан, 2018). Тому слід сконцентруватися на головних та суттєвих аспектах наданої інформації, дослідити її та опанувати на високому рівні.

Щодо способів візуалізації навчальної інформації, то їх є велика кількість, проте головною метою яких є подати зміст елементів у нелінійному вигляді та структуруючи їх за відповідними логічними зв'язками. За даними психологів нова інформація засвоюється та запам'ятовується краще тоді, коли знання та вміння „закарбовуються” в системі візуально-просторової пам'яті (Блейк, 2004), відповідно представлення навчального матеріалу в структурованому вигляді дозволяє швидше та якісніше засвоювати нові поняття, способи дій тощо.

Основними традиційними формами візуалізації навчальної інформації є навчальні презентації, графіки, таблиці, структурно-логічні схеми, діаграми тощо. Проте більшу увагу хотілось би приділити саме структурно-логічним схемам та таблицям, оскільки дані форми є найбільш уніфікованими для всіх типів навчальної інформації.

Спочатку розглянемо структурно-логічні схеми та їх різновиди. Проте, перш ніж розглядати типи та способи побудови структурно-логічних схем, визначимо суть поняття «схема». У різних словниках поняття «схема» трактується таким чином:

- «схема – це опис будь-чого в загальних головних рисах (Радянський енциклопедичний словник, 1987);
- «схема – це креслення, що в загальних рисах зображує систему, будову чого-небудь» (Короткий тлумачний словник української мови, 1978);
- «схема – це графічне зображення умовними символами структури якого-небудь об'єкта» (Великий тлумачний словник української мови, 2012).

В сучасному розумінні схеми відносять до засобів наочності (Кохан, 2013). Таким чином, можемо сказати, що схема несе в собі такі складові як складні зв'язки, взаємозалежності, внутрішню логіку певних явищ, що розкривається за допомогою певних умовних позначень. Структурно-логічна схема, у свою чергу, передбачає демонстрацію взаємозв'язків між об'єктами в узагальненому вигляді без широкого розкриття їх суті. В науковій праці А. Сохора «Логічна структура навчального матеріалу. Питання дидактичного аналізу» ще раз доведено, що логічна структура навчального матеріалу є системою, послідовністю, взаємозв'язком складових єдиного цілого навчального процесу (Сохор, 1974). Відповідно узагальнюючи поняття «структурно-логічна схема» слід зауважити, що: «структура» передбачає взаємозв'язок та взаєморозміщення елементів, що становлять цілісність; «логічна» передбачає збереження логіки аналізу тексту. Так, структурно-логічна схема – це спосіб візуального подання інформації в структурованому, логічному та систематизованому вигляді, що передбачає взаємодію структурних елементів та визначає особливості зв'язків між даними елементами.

В науково-педагогічній літературі (Бутенко&Ігнатович&Швирка, 2015; Кохан, 2013) при розгляді поняття «структурно-логічна схема» описуються так звані знаки-сигнали, що кодують інформацію. Класифікуючи знаки-сигнали за їх зовнішнім зображенням виділяють такі види:

- символічні знаки-сигнали, що не мають зовнішньо нічого спільного із тим явищем чи дією, яку вони «замінують» (літери, розділові знаки, цифри тощо);
- графічні знаки-сигнали, що застосовуються там, де необхідно показати розвиток явища чи динаміку дії («графік» – зображення за допомогою ліній для наочного зіставлення різних моментів якого-небудь процесу);
- візерункові знаки-сигнали – зовнішньо віддалено нагадують явище чи дію, яку вони «замінують» (освіта – в зображенні відкритої книги);
- словесні знаки-сигнали складаються з окремих слів, складів, початкових літер тих термінів, речень чи тез, про які йдеться в певній смисловій частині.

Складання схем у процесі опрацювання навчального матеріалу надає можливість висловити свою думку в більш спрощеному та лаконічному вигляді, застосовуючи для цього умовні елементи. У процесі створення структурно-логічних схем вагоме значення має вибір графічних елементів, засобів зв'язку між елементами (стрілки, лінії різного кольору, типу чи розміру), способів поєднання блоків схеми, засобів акцентування головних складових (шрифт, колір тощо). Таким чином основною ідеєю при складанні структурно-логічних схем є: основні елементи навчальної інформації (поняття, терміни, визначення, класифікації тощо) необхідно розташувати у вигляді ізольованих ділянок та встановити зв'язки між ними за допомогою стрілок, або інших допоміжних графічних елементів.

До основних переваг застосування структурно-логічних схем в освітньому середовищі майбутніх учителів математики слід віднести:

- створення цілісності картини математичної інформації за допомогою візуальної систематизації матеріалу в логічному поєднанні основних математичних понять, математичних суджень та висновків;
- забезпечення концентрації уваги завдяки чіткому структуруванню основних математичних понять, математичних суджень та висновків;
- забезпечення усвідомленого засвоєння навчального матеріалу, що відбувається шляхом активізації різних типів мислення;
- формування навичок аналізу та синтезу, класифікації та узагальнення.

Відповідно до функціонального призначення структурно-логічні схеми поділяють на: *сутнісні* (відображають складники понять, явищ, процесів тощо); *логічні* (встановлення логічної послідовності між частинами); *образні* (покрощують сприйняття інформації).

У психолого-педагогічній літературі науковці виокремлюють багато різновидів структурно-логічних схем. Наведемо приклади основних видів, які доцільно упроваджувати у процес підготовки майбутніх учителів математики:

- логічні ланцюги (показують пряму залежність кожного наступного математичного поняття від попереднього);
- циклічна схема (представлення смислових аналогій, що повторюються за певним логічним ланцюгом у причинно-наслідковому зв'язку);

- схема «частина – ціле» (дозволяє продемонструвати складові певного математичного явища, предмета тощо);
- класифікація (виокремлення основного математичного поняття, що об'єднує всі інші за певним принципом).
- ієрархічна структура (показує залежність одних понять від інших);

Узагальнюючи та систематизуючи вище викладене слід зазначити, що створення структурно-логічної схеми передбачає в першу чергу структурування навчального матеріалу та добір яскравих ілюстрацій у межах кожної смислової частини матеріалу. Для більш детального опису даного процесу узагальнимо це в **алгоритмі складання структурно-логічних схем для майбутніх учителів математики**:

1. Формулювання мети складання структурно-логічної схеми.
2. Аналіз навчальної інформації, виокремлення основних математичних понять та категорій, смислових блоків тощо.
3. Повторний аналіз навчальної інформації з метою виявлення смислових зв'язків між математичними поняттями, категоріями, смисловими блоками тощо.

4. Формулювання заголовка структурно-логічної схеми.
5. Вибір виду структурно-логічної схеми з урахуванням специфіки тексту та графічних елементів.
6. Побудова структурно-логічної схеми засобами інформаційних технологій.
7. Порівняння наданої навчальної інформації з побудованою структурно-логічною схемою.

8. Перевірка правильності вибору виду схеми та елементів зв'язку між поняттями. Остаточне уточнення схеми.

Другою найбільш розповсюдженою формою візуалізації структурованої навчальної інформації є таблиці. Застосування таблиць в освітньому процесі майбутніх учителів математики, так і схем, передбачає графічне представлення кількісної інформації або текстового матеріалу в стислому та лаконічному викладі. Використання таблиць унаочнює загальну текстову інформацію, полегшуючи при цьому сприйняття певного фрагмента тексту; забезпечує проведення порівняння двох або більше об'єктів; передбачає здійснення групування певних об'єктів тощо.

В процесі створення таблиць є також свої вимоги. Кожна таблиця обов'язково повинна мати заголовок, що коротко відображає суть та зміст таблиці. В залежності від характеру наповнення таблиці поділяють на:

- цифрові (відображення цифрових даних та математичних символів);
- математичні (відображення математичних формул, графіків тощо);
- текстові (відображення текстової інформації);
- змішані (відображення текстової та цифрової інформації);

За функціональним призначенням таблиці поділяються на:

- роз'яснювальні (передбачають стислий опис теоретичного матеріалу, що значно полегшує його сприйняття, усвідомлення та запам'ятовування);
- порівняльні (передбачають зіставлення порівняння об'єктів, елементів тощо);
- узагальнюючі (передбачають підсумковий аналіз, узагальнення навчального матеріалу в логічній послідовності).

Також у науковій літературі (Бутенко & Ігнатюк & Швирка, 2015; Кохан, 2013) існує типологія таблиць в залежності від мети їх застосування:

«ОБ'ЄКТ – ВЛАСТИВОСТІ» (ОПИСОВА ТАБЛИЦЯ) – дана таблиця містить інформацію щодо властивостей окремих об'єктів одного класу. Основною метою є розкрити якісні характеристики певного об'єкта.

«ОБ'ЄКТ – ОБ'ЄКТ» – таблиці, в яких показується взаємозв'язок між різними об'єктами. Наприклад, таблиця успішності за різними предметами тощо.

«ОБ'ЄКТ – ОБ'ЄКТ – КІЛЬКА» – таблиця, що містить інформацію про декілька властивостей пар об'єктів різних класів.

«ОБ'ЄКТИ – ВЛАСТИВОСТІ – ОБ'ЄКТИ» – це таблиця, що містить інформацію і про властивості пар об'єктів, що належать до різних класів, і про одиничні властивості об'єктів одного класу.

«Т-СХЕМА» – таблиця, що має дві колонки, в яких фіксуються відповіді „так – ні”, аргументи „за – проти” або ліва колонка відводиться під позитивні асоціації, а права – під негативні.

«ПОРІВНЯЛЬНА ТАБЛИЦЯ» – таблиця з метою проведення порівняння кількох об'єктів за певними ознаками, властивостями тощо.

«ЗВЕДЕНА ТАБЛИЦЯ» – таблиця, що передбачає систематизацію інформації, проведення певних паралелей між явищами, подіями та фактами.

Таким чином, застосування таблиць в опрацюванні навчальної інформації є не менш ефективною формою систематизації та структурування теоретичного матеріалу майбутніми учителями математики. Узагальнений опис даного покажемо в **алгоритмі складання навчальних таблиць**:

1. Визначення мети складання таблиці.
2. Вибір типу таблиці та формування структури таблиці. Формулювання заголовку.
3. Визначення заголовків рядків та стовпчиків, де буде розташовуватись інформація.
4. Аналіз тексту, виокремлення суттєвих ознак певного явища, процесу, необхідних для проведення порівняння, узагальнення тощо.
5. За вибраним типом таблиці та аналізом тексту заповнити відповідні рядки та стовпчики.

Отже, у процесі візуалізації навчального матеріалу майбутніми учителями математики важливу роль відіграють такі форми наочності як структурно-логічні схеми та таблиці. Дані форми є найбільш поширеними та простими в застосуванні, що дозволяють більш ґрунтовно та свідомо сприймати навчальну інформацію та надовго закарбувати її у своїй пам'яті.

Для підтвердження вищезазначеного наведемо результати проведеного дослідження при організації самостійної роботи майбутніх учителів математики. У дослідженні взяли участь 48 студентів III-IV курсів фізико-математичного факультету Харківського національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди. У процесі організації самостійної

роботи з методики навчання математики студенти, які при виконанні завдань та проектів склали таблиці, схеми тощо (експериментальна група 25 осіб (ЕГ)), мали значно вищі результати оцінювання своїх знань, аніж ті, від яких не вимагався даний вид роботи (контрольна група 23 особи (КГ)) (див. Рис. 1)

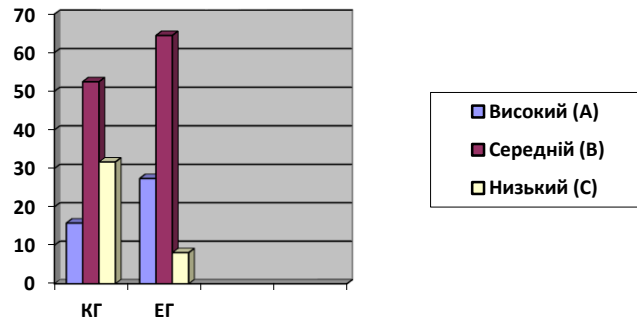


Рис. 5. Оцінювання рівня знань майбутніх учителів математики у процесі самостійної роботи з методики навчання математики

Розглянемо детальніше та наведемо приклади складених структурно-логічних схем та таблиць студентами у процесі самостійного опрацювання навчальної інформації з методики навчання математики у відповідності до запропонованих алгоритмів. Так, здебільшого майже ні в кого не виникло великих труднощів з даним видом самостійної роботи, оскільки кожен студент мав можливість застосовувати той вид структурування інформації, який йому більше імпонував. Зокрема, наведемо приклади застосування студентами таких видів схем як «логічні ланцюги» (див. рис. 2) та «класифікація» (див. рис. 3).

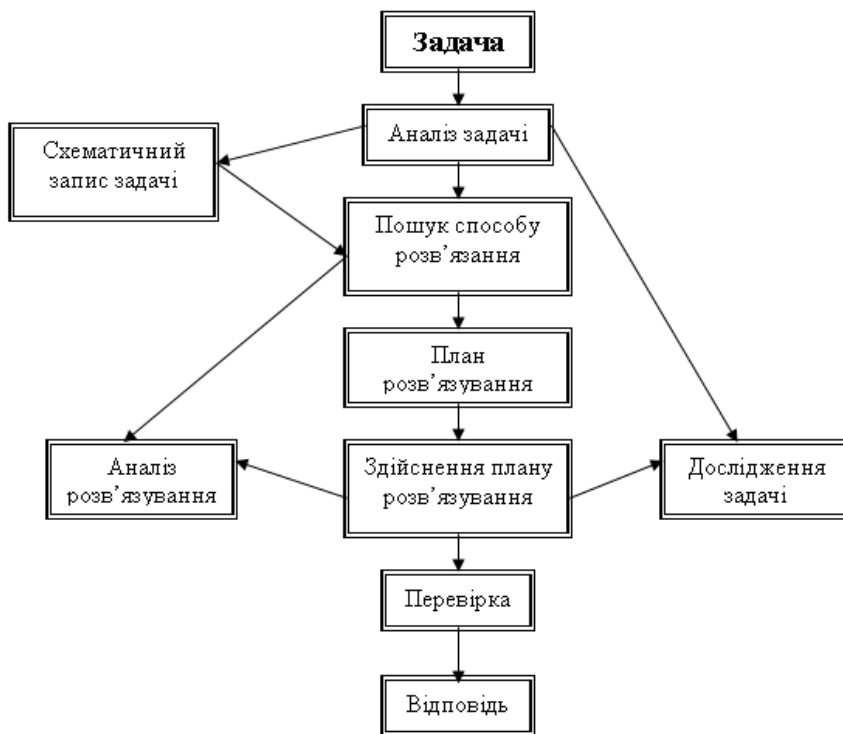


Рис. 2. Структура процесу розв'язання задачі (Схема – логічні ланцюги)



Рис. 3. Класифікація натуральних чисел (Схема-класифікація)

Також досить вдало студенти структурували інформацію в таблицях (див. Таблиця 1).

Схеми розв'язання геометричних задач

Вид геометричних задач	Схема розв'язання
Геометричні задачі на обчислення	<ol style="list-style-type: none"> 1) побудувати малюнок-схему; 2) позначити одну із шуканих величин через X; 3) виразити через X невідомі величини; 4) скласти і розв'язати рівняння; 5) записати і перевірити відповідь.
Задачі на доведення	<ol style="list-style-type: none"> 1) виконати малюнок; 2) виділити умову і висновки задачі, записати їх; 3) пригадати означення і властивості геометричних фігур, про які йде мова в задачі; 4) із умови задачі зробити логічні висновки.

Проте, в деяких студентів виникали труднощі вже на другому та третьому кроці виконання вказаних алгоритмів. У процесі аналізу навчальної інформації поставала проблема виокремлення основних математичних понять та категорій і відповідно виявлення смислових зв'язків між даними математичними поняттями та категоріями. Але загалом студенти з цікавістю та із задоволенням виконували даний вид самостійної роботи.

ОБГОВОРЕННЯ

Освітній процес передбачає висвітлення великого обсягу навчальної інформації та потребує якісного її засвоєння. Проте інформацію, яка подається великими блоками в лінійному вигляді, досить складно запам'ятати надовго. На допомогу приходить наочна інтерпретація явищ, понять, процесів, законів, теорій тощо, що може бути представлена у вигляді схем, таблиць тощо. Таким чином, виникає необхідність внутрішньопредметного структурування, де кожен елемент навчального матеріалу має бути логічно пов'язаний, а наступний матеріал має базуватись на попередньому, тобто має забезпечуватись наступність та при цьому, усвідомленість навчальної інформації на кожному етапі засвоєння. Щоб досягти бажаного результату, необхідно при викладанні дисциплін активізувати роботу майбутніх учителів математики у процесі опанування навчального матеріалу, а саме застосування структурно-логічних схем та таблиць у процесі опрацювання та засвоєння навчального матеріалу. Зображення в графічній формі має суттєву властивість – синоптичність (від грец. *synoptikos* — оглядати все разом). Теоретичний матеріал, поданий у вигляді структурно-логічних схем або таблиць, дозволяє краще простежити логіку викладання окремих питань, встановити причинно-наслідкові зв'язки, та структуру певних явищ тощо.

Структурно-логічні схеми та таблиці передбачають концентрацію уваги на основних питаннях. Їх можна застосовувати як для самоконтролю так і для підвищення ефективності засвоєння теоретичного матеріалу.

Визначено напрями застосування структурно-логічних схем та таблиць у процесі підготовки майбутніх учителів математики:

- В процесі проведення *лекційних занять* (спільне опрацювання навчального матеріалу з математичних дисциплін). Оскільки навчальний матеріал у вигляді структурно-логічних схем та таблиць подається в стислому викладі матеріалу без ґрунтового теоретичного пояснення, саме в процесі лекційних занять викладач може надати розширене пояснення до наданих схематичних матеріалів. Даний варіант подання матеріалу сприяє підвищенню активності студентів на лекції, зацікавленості та поліпшенню сприйняття навчальних матеріалів лекції, надає змогу опрацювати великий обсяг матеріалу та виокремити основні питання, на які слід звернути увагу.

- В процесі проведення *практичних та семінарських занять*. Використання схематичних матеріалів на даних заняття сприяє ефективнішому засвоєнню теоретичного матеріалу, а також надає можливість з додатковим опрацюванням літератури доповнювати надані схеми, таблиці новою необхідною інформацією.

- В процесі організації *самостійної роботи*. Структурно-логічні схеми та таблиці можуть бути використані для самоперевірки та самоконтролю.

- В процесі *підготовки до екзамену або заліку*. Структурований та систематизований матеріал допоможе студентам краще та ґрунтовніше підготуватись до підсумкового контролю.

Також у процесі опрацювання та засвоєння теоретичного матеріалу студенти можуть складати опорні конспекти за допомогою структурно-логічних схем та таблиць, що стануть їм у пригоді як на практичних та семінарських заняттях, так і при підготовці до екзамену або заліку. Під опорними конспектами розуміється – візуальна модель змісту навчального матеріалу, яка відображає основні питання теми із застосуванням графічних об'єктів, що покращують сприйняття та запам'ятовування інформації. Метою опорного конспекту є виокремлення структури, головних та другорядних елементів навчального матеріалу.

Таким чином, структурування та систематизація навчального матеріалу за допомогою візуальних моделей сприяє опанування навчальної інформації майбутніх учителів математики на високому рівні.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

Узагальнюючи вищесказане, слід зазначити, що візуалізована навчальна інформація безумовно має свої переваги. Структурно-логічні схеми і таблиці є найбільш уніфікованими та поширеними серед усіх форм засвоєння та опрацювання будь-якого змісту теоретичного матеріалу. Різноманітність видів структурно-логічних схем і таблиць надає можливість майбутнім учителям математики підібрати найбільш доцільний, для структурування тієї чи іншої інформації. Застосування структурно-логічних схем і таблиць на лекційних, практичних, семінарських заняттях, у процесі самостійної роботи

студентів надає можливість сприймати навчальний матеріал цілісно та виокремлювати певну структуру курсу або дисципліни, що базується на засадах наступності. Опорні конспекти складені за допомогою структурно-логічних схем і таблиць виконують функцію довідкового матеріалу на етапі повторення, підготовки до іспитів, тестування тощо. Таким чином, навчання студентів стає більш ефективним, цікавим, відбувається активізація навчального процесу, що передбачає підвищення рівня навчальної діяльності.

Перспективу подальших досліджень пов'язуємо з розробкою навчально-методичного забезпечення фахових дисциплін для підготовки студентів-математиків з використанням візуалізації навчального матеріалу.

Список використаних джерел

1. Арнхейм Р. Визуальное мышление: хрестоматия по общей психологии / под ред. Ю. Б. Гиппенрайтер, В. В. Петухова. М. : Изд-во Моск. ун-та, 1981. С. 97.
2. Блейк С. Использование достижений нейропсихологии в педагогике США : Педагогика, 2004. № 5. С. 89.
3. Бутенко Л.Л. Структурно-логічні схеми. Таблиці. Опорні конспекти. Есе. Навчальні презентації: рекомендації до складання : метод. посіб. для студ. / уклад. : Л. Л. Бутенко, О. Г. Ігнатович, В. М. Швирка: Старобільськ, 2015. 112 с.
4. Великий тлумачний словник української мови / укл. О. Єрошенко. – Д. : Глорія Трейд, 2012. 864 с.
5. Жерновникова О. А., Штефан Л. А., В. В. Фазан. Формування готовності майбутніх учителів математики до навчального проектування *Наука і освіта: науково-практичний журнал*. Одеса : ПНПУ імені К. Д. Ушинського, 2017. Вип. 10. С. 74–81. DOI: <https://doi.org/10.24195/2414-4665-2017-10-9> (WoS)
6. Клепко С. Ф. Інтегративна освіта і поліморфізм знання. Полтава : ПОІПОПП, 1998. С. 228.
7. Коменский Я. А. Великая дидактика. М., 1969. С. 106.
8. Короткий тлумачний словник української мови. К. : Рад. шк., 1978. 296 с.
9. Кохан Л. В. Особливості використання структурно-логічних схем у навчально-пізнавальній діяльності старшокласників. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*. 2013. № 29(82). С. 436-440
10. Кохан Л.В. Структурно-логічні схеми як засіб абстрактної наочності. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*. 2013. № 32(85). С. 263-270
11. Левченко С.В. Використання опорно-логічних схем та конспектів на заняттях. *Фізико-математична освіта: науковий журнал*. 2017. Випуск 4(14). С. 215-220.
12. Романовський, В. Гриньова, О. Жерновникова, Л. Штефан, В. Фазан. Формування цифрової компетентності майбутніх учителів математики: констатувальний етап. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2018. Том 65 (№3). С. 184–200. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v65i3.2412>. URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/2412>. (WoS)
13. Савкова Н.О. Використання логічних схем-конспектів на уроках світової літератури. *Таврійський вісник освіти*. 2013. № 4 (44). С. 249-256.
14. Садкіна В.І. Асоціативні схеми. Вісті з дистанційної освіти. *Педагогічна майстерня*. 2011. № 1. С. 41.
15. Советская энциклопедия / под. ред. А.А. Гусева, И.Л. Кнунянц, М.И. Кузнецова. М. : Советская энциклопедия, 1987. 1600 с.
16. Сохор А.М. Логическая структура учебного материала. Вопросы дидактического анализа. М. : Педагогика, 1974. 192 с.
17. Bykov V. Yu., Leshchenko M. P. Digital humanistic pedagogy: relevant problems of scientific research in the field of using ict in education. *Information Technologies and Learning Tools*, 2016. Vol 53. №3. P. 1-17, 2016 (WoS)

References

1. Arnhejm R. (1981) Vizualnoe myshlenie: hrestomatiya po obshej psihologii [Visual Thinking: A Reading Book by General Psychologists] / pod red. Yu. B. Gippenrajter, V. V. Petuhova. M. : Izd-vo Mosk. un-ta. [in Russian]
2. Blejk S. (2004) Ispolzovanie dostizhenij nejropsihologii v pedagogike SSHa [Using the achievements of neuropsychology in US pedagogy] : Pedagogika. № 5. [in Russian]
3. Butenko L.L. (2015) Strukturno-logichni sxemy`. Tably`ci. Oporni konspekty`. Ese. Navchal`ni prezentaciyi: rekomendaciyi do [Structural and logical schemes. Tables. Reference notes. Essay. Educational presentations: recommendations for compilation] : metod. posib. dlya stud. / uklad. : L. L. Butenko, O. G. Ignatovy`ch, V. M. Shvy`rka: Starobil`s`k. [in Ukrainian]
4. O. Yeroshenko (2012) Vely`ky`j tлумachny`j slovny`k ukrayins`koyi movy [Large explanatory dictionary of the Ukrainian language]. D. : Gloriya Trejd. [in Ukrainian]
5. Zhernovnykova O. A., Shtefan L. A., Fazan V. V. (2017) Formuvannya gotovnosti majbutnix uchy`teliv matematy`ky` do navchal`nogo proektuvannya [Forming future mathematics teacher` instructional design skills]. Science and education. Vol. 10. DOI: <https://doi.org/10.24195/2414-4665-2017-10-9>. <http://scienceandeducation.pdpu.edu.ua/uk/articles/2017-10-doc/2017-10-st9>. [in Ukrainian]
6. Klepko S. F. (1998) Integraty`vna osvita i polimorfizm znannya [Integrative education and knowledge polymorphism]. Poltava : POIPOP. [in Ukrainian]
7. Komenskij Ya. A. (1969) Velikaya didaktika [Great didactics]. M. [in Russian]
8. Korotky`j tлумachny`j slovny`k ukrayins`koyi movy` [Short explanatory dictionary of the Ukrainian language] (1978). K. : Rad. shk. [in Ukrainian]
9. Kohan L. V. (2013) Osobly`vosti vy`kory`stannya strukturno-logichny`x sxem u navchal`no-piznaval`nij diyal`nosti starshoklasny`kiv [Features of the use of structural and logical schemes in the educational and cognitive activities of high school students]. Pedagogika formuvannya tvorchoyi osoby`stosti u vy`shhij i zagal`noosvitnij shkolax. № 29(82). [in Ukrainian]
10. Kohan L.V. (2013) Strukturno-logichni sxemy` yak zasib abstraktnoyi naochnosti [Structural and logical schemes as a means of abstract clarity]. Pedagogika formuvannya tvorchoyi osoby`stosti u vy`shhij i zagal`noosvitnij shkolax. # 32(85). [in Ukrainian]

11. Levchenko C.V. (2017) Vy`kory`stannya oporno-logichny`x sxem ta konspektiv na zanyattayah [Use of reference-logical schemes and abstracts in classes]. *Fizy`ko-matematy`chna osvita:naukovy`j zhurnal. Vy`pusk 4(14)*. [in Ukrainian]
12. Romanovs`ky`j O., Gry`n`ova V., Zhernovny`kova O., Shtefan L., Fazan V. (2018) Formuvannya cy`frovoyi kompetentnosti majbutnix uchy`teliv matematy`ky`: konstatuval`ny`j etap [Formation of future mathematics teachers' digital competence: ascertain stage]. *Information Technologies and Learning Tools. Tom 65 (№3)*. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v65i3.2412>. URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/2412>. [in Ukrainian]
13. Savkova N.O. (2013) Vy`kory`stannya logichny`x sxem-konspektiv na urokax svitovoyi literatury` [The use of logical schemes-summaries in the lessons of world literature]. *Tavrijs`ky`j visny`k osvity`. # 4 (44)*. [in Ukrainian]
14. Sadkina V.I. (2011) Asociaty`vni sxemy`. Visti z dy`stancijnoyi osvity` [Associative schemes. News from distance education]. *Pedagogichna majsternya*. [in Ukrainian]
15. Sovetskaya enciklopediya [Soviet encyclopedia] (1987)/ pod. red. A.A. Guseva, I.L. Knunyanc, M.I. Kuznecova. M. : Sovetskaya enciklopediya. [in Russian]
16. Sohor A.M. (1974) Logicheskaya struktura uchebnogo materiala. Voprosy didakticheskogo analiza [The logical structure of the educational material. Questions of didactic analysis]. M. : Pedagogika. [in Russian]
17. Bykov V. Yu., Leshchenko M. P. (2016) Digital humanistic pedagogy: relevant problems of scientific research in the field of using ict in education. *Information Technologies and Learning Tools. Vol 53. №3*. [in English]

APPLICATION OF STRUCTURAL-LOGICAL SCHEMES AND TABLES IN THE PROCESS OF TRAINING FUTURE MATH TEACHERS

O.G. Shtonda

H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University, Ukraine

Abstract.

Problem formulation. *The process of organizing the educational process of future mathematics teachers involves the study of a large amount of educational material, which must be learned and above all, establish logical connections between individual elements, concepts, properties, and the like. However, receiving a large amount of theoretical knowledge, students are simply oversaturated with information and it is increasingly difficult for them to master it. In this case, the effectiveness of learning directly depends on the abilities and skills to generalize, structure, interconnect individual elements of educational material, to move from a linear type of thinking to a structural one. Visual thinking in the process of mastering educational material involves certain structuring, compaction of information. Thus, the process of visualization of educational material provides the main components for a high-quality perception of information such as analysis, synthesis, generalization, in other words, operations of active mental activity. The assimilation of educational material using structural-logical schemes and tables provides long-term memorization, understanding of the logical and structural connections of educational information it is a powerful visual teaching method. The purpose of the article is to analyze the issues of determining the essence, types, methods of construction, as well as the use of structural-logical schemes and tables in the training of future teachers of mathematics.*

Materials and methods. *The following methods were used to conduct this study: analysis of psychological, pedagogical and methodological literature, systematization, and generalization of different views on determining the nature, types, and methods of construction, as well as the use of structural and logical schemes-tables in the training future math teachers.*

Results. *Based on the analysis of the definition of the essence, types, methods of construction, as well as the use of structural-logical schemes and tables in the training of future mathematics teachers, it was determined that there are many ways to visualize educational information, but the main purpose of which is to present the content of elements in a non-linear form and structuring them according to the corresponding logical connections. The main traditional forms and methods of visualization of educational information are educational presentations, graphs, tables, structural-logical schemes, diagrams, etc. However, in this article, the author paid more attention to structural-logical schemes and tables, because these forms are the most unified for all types of educational information. Drawing up schemes in the process of processing educational material provides an opportunity to express their own opinion in a more simplified and concise form, using conditional elements. The use of tables in the learning process, as well as schemes, involves the graphical representation of quantitative information or textual material in a logical and concise statement. The author also considers the areas in which structural-logical schemes and tables can be used in the process of training future math teachers.*

Conclusions. *The analysis of questions to determine the essence of the directions of the application of structural-logical schemes and tables showed that the variety of types of structural logical schemes and tables allows a student to choose the most appropriate way for structuring information.*

Keywords: *educational information, visualization, structural-logical schemes, tables, systematization, educational process, training, future teachers of math.*