

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/>

Безуглий Д. Прийоми візуального подання навчальної інформації // Фізико-математична освіта. Науковий журнал. – Суми : СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2014. – № 2(3). – С. 7-15.

Дмитро Безуглий

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

ПРИЙОМИ ВІЗУАЛЬНОГО ПОДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

В останні роки в нашій країні відбувалася переоцінка цінностей в галузі освіти. На зміну репродуктивним методам стали приходити такі, які дозволяють активізувати діяльність школярів, включити їх в самостійне надбання (відкриття) знань. Зазнав змін, хоча і незначних, предметний зміст шкільного курсу математики. Стали розроблятися підручники математики для гуманітарних класів, для класів з поглибленим вивченням математики. З'явилися різні підручники для звичайних класів. Велику увагу стали приділяти диференційованому навчанню математики. Широко обговорюються питання гуманізації та гуманітаризації математичної освіти. Але підхід до вивчення математики змінюється дуже повільно, причому пріоритет має абстрактно-логічний метод з великою часткою формалізму, не використовуються позитивні сторони образного мислення учнів. Як і раніше в більшості шкіл учні досить пасивні у самостійному здобутті нових знань.

У нейрофізіології було зроблено важливе відкриття, про функціональну асиметрію півкуль головного мозку людини, яке не можна не враховувати в процесі навчання. Доведено, що у різних півкуль різні функції. Права півкуля «відповідає» за образне мислення, за цілісне сприйняття, за сприйняття просторових форм, а ліва – за мову, логіку, роботу зі знаками. В абсолютної більшості людей права півкуля включається в роботу першою при ознайомленні з новою інформацією. Тому для успішного освоєння знань доцільним є посилення наочно-образної складової матеріалу, що представляється як протипага (в деяких випадках) або необхідна «опора» абстрактно-логічної компоненти. З позиції цього відкриття, як зазначають більшість науковців, в навчанні необхідно давати достатню «їжу» правій півкулі дитини. Тому затребуваними будуть методи, де використовується образне мислення дитини.

Проблемі образного мислення останнім часом стало приділятися значно більше уваги, ніж це було раніше. У роботах В.М. Гордона, А.А. Гостєва, Є.М. Кабанової-Меллер, А.Н. Леонтьєва, А.Р. Лурія, М.В. Ричік, С.Д. Смирнова, Л.М. Фрідмана, І.С. Якиманської та ін., де розглядаються питання значення образного мислення людини для формування понять і для продуктивної діяльності, вікові та індивідуальні особливості образного мислення, його можливості при вирішенні різноманітних проблем, наводяться феноменальні випадки образного мислення, вивчаються види образів.

Психологами вивчалось функціонування уяви і її роль у творчій діяльності людини, види уяви і прийоми створення нових образів. Зокрема, у роботах Л.С. Виготського, І.В. Страхова, О.М. Дьяченко, Ц.П. Короленка, С.В. Фатєєва та ін. підкреслюється зв'язок уяви з цілепокладанням, відзначається велике значення практичної діяльності для її розвитку.

Філософському осмисленню образного мислення, виявленню значення знаків у пізнавальній діяльності людини, обговоренню зв'язку знака і образу присвячені роботи І.І. Мантатова, В.С. Тютіна, А.В. Славіна, Н.Г. Салминой. При цьому, не зважаючи на велику увагу з боку філософів до знакової діяльності, проблема використання знаків у навчанні математики майже не розглядалася.

Серед частини педагогів математиків є усвідомлення важливості образного мислення в засвоєнні математики. Про це можна знайти висловлювання у Ж. Адамара, А.Д. Александрова, Р. Куранта, Д. Гільберта, В.М. Тихомирова та ін. Також аспекти образного мислення при вивченні математики (від науково-популярних робіт до методичних розробок) досліджували Ю.П. Попов і Ю.В. Пухначев, М.І. Башмаков, В.Г. Болтянский, С.Б. Верченко, Г.Д. Глейзер, В.О. Далінгер, В.Н. Литвиненко, Г.Н. Нікітіна, А. Пардала та ін. Розвитку візуального мислення учнів при навчанні математики присвячено дослідження Н.А. Резник.

В основу нашої роботи лягло визначення візуального мислення, дане В.П. Зінченко: «Візуальне мислення – це людська діяльність, продуктом якої є породження нових образів, створення нових візуальних форм, що несуть певне смислове навантаження і роблять знання видимим» [3, с. 207]. У даному визначенні вбачається деяка тотожність образного та візуального мислення. Однак візуальне мислення є видом образного і не співпадає з останнім. Говорячи про візуальне мислення, мають на увазі тільки зоровий канал надходження інформації, один з найважливіших, особливо при навчанні математики.

Аналізу і систематизації різних аспектів формування та розвитку візуального мислення, математичного бачення присвячені роботи Р. Арнхейма, М.І. Башмакова, Б.І. Беспалова, Р.Л. Грегорі, В.П. Зінченко, Д.В. Пивоварова, Н.А. Резник, А.Я. Цукаря та ін. Сучасні психолого-педагогічні дослідження проблеми формування і розвитку візуального мислення учнів концентруються навколо наступних питань: операції та закономірності невербального мислення; проблеми зорового сприйняття; механізми, характеристичні особливості візуального мислення; динаміка формування математичного образу; проблеми передачі інформації та розпізнавання образу.

На підтримку тези про важливість використання візуальної підтримки під час навчання додатково говорять наступні аргументи.

1. В епоху інформаційного суспільства до 90% інформації передається візуальними каналами, оскільки відбулися значні зміни в засобах, які реалізують унаочнення інформації і які вплинули на організацію навчально-виховного процесу та його вихідні результати. Але можливості візуалізації у галузі освіти реалізуються ще не у повній мірі.

2. Якісні зміни, які відбувалися в освіті протягом століть, спричинені виникненням писемності, друкарства, книговидання, розробкою дидактичних матеріалів, розвитком мережі Інтернет та інформаційних технологій в цілому, дистанційних форм навчання та різних інновацій в області розробки засобів обміну інформації, основою яких є зорове сприйняття та візуальне мислення.

3. Завдяки можливостям візуалізації великі обсяги інформації можна представляти у лаконічній, згорнутій, зручній і логічній формі, що в свою чергу сприяє інтенсифікації навчання.

4. Механізми вербально-логічного та чуттєво-образного відображення не спроможні дати можливість дитині уявити такі властивості, як наприклад, дії у візуальній формі, саме тому пізнавальні процеси повинні спиратися на когнітивно-візуальні форми відображення знань. Через це і виникає інтенсивний пошук візуальних засобів передачі знань (знаки, символи, схеми, графи, матриці, таблиці тощо), які б забезпечували і стимулювали виконання психічно-пізнавальних процесів (сприйняття, запам'ятовування, відтворення інформації) на високому рівні і активізували процес навчання.

В останні десятиліття в області передачі візуальної інформації сталися майже революційні зміни: колосально зросли обсяг і кількість переданої інформації, склалися нові форми унаочнення даних, а також способи їх передачі.

Тому часто залежно від виду та змісту навчальної інформації використовуються прийоми її ущільнення або покрокового розгортання, які базуються на застосуванні різноманітних візуальних підходів [5].

Зокрема, використовується велика кількість прийомів візуального структурування – від традиційних *діаграм* (рис. 1) до *денотатних графів*, *схем фішбоун*, «Будівля», «стратегічних» (дорожніх) *карт* (roadmaps), *променевих схем-павуків* (spiders), *каузальних ланцюгів* (causal chains) та *інтелект-карт* (mind maps).

Таке розмаїття обумовлюють істотні відмінності у природі, особливості та властивості знань різних предметних областей.

Інтелект-карти – спосіб зображення процесу загального системного мислення за допомогою схем, який базується на методі асоціацій, з подальшим виділенням головної ідеї в асоціативному ланцюзі. Огляд наукових робіт присвячених використанню майндмепінга підтвердив, що в основі інтелект-карт лежить асоціативне мислення, а самі інтелект-карти виступають інструментом, який дозволяє структурувати та опрацьовувати інформацію, використовуючи власний творчий та

інтелектуальний потенціал. Методологічною основою створення інтелект-карт є метод моделювання (рис.2).

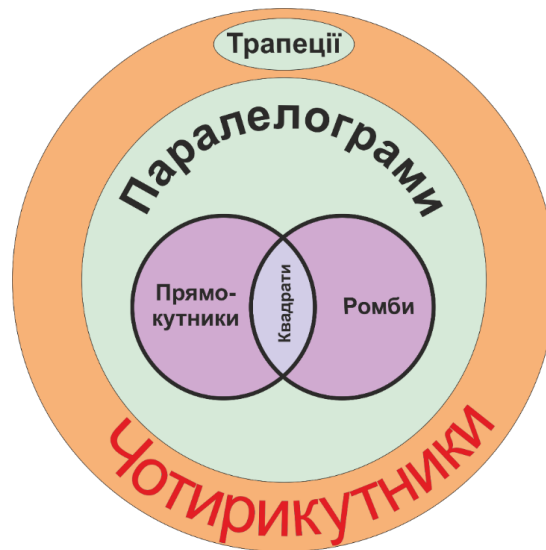


Рис. 1

Як показав проведений нами аналіз програмного забезпечення в галузі створення інтелект-карт [1], такі середовища сприяють не лише розвитку візуального мислення, а і формують у суб'єкта навчання вміння креативно і при цьому зрозуміло (в простій формі) подати матеріал, який вивчається, а також сприяють виробленню раціонального стилю мислення, де на перший план виходить формалізація і структурування основних думок і нівелюється другорядне.

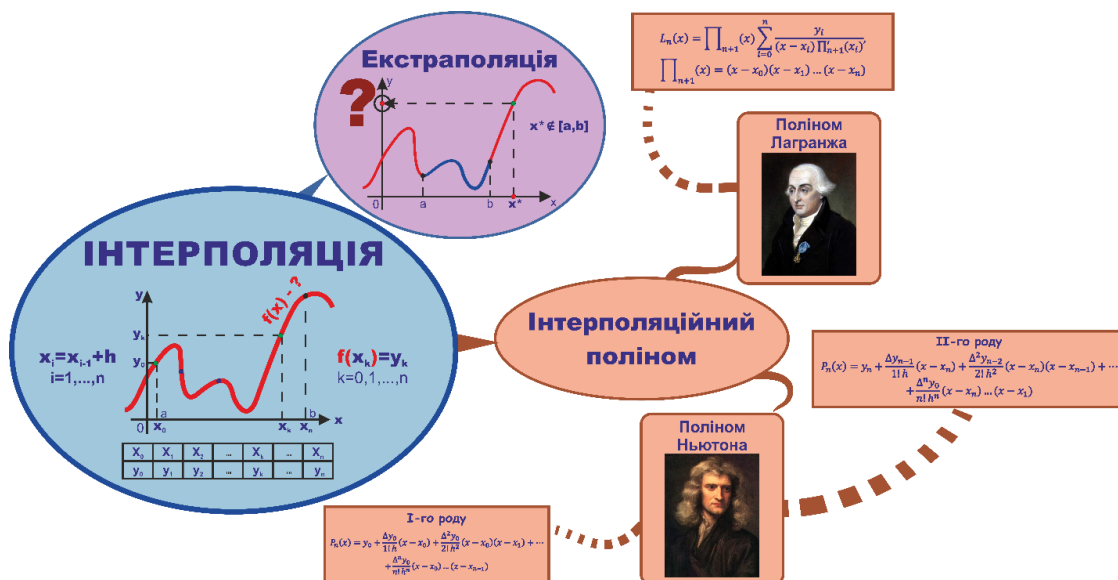


Рис. 2

Денотатний граф – спосіб виокремлення з тексту істотних ознак ключового поняття. В застосуванні цього методу важливим є вибір дієслова, яке пов'язує ключове поняття (іменник) і його істотну ознаку. Іншими словами, відбувається поступове розділення ключового слова на «слова-гілочки» з метою виключення будь-яких

невідповідностей і суперечностей. Характерним для методу є чергування «іменник-дієслово-іменник-дієслово...», яке демонструє динаміку думки, рух від поняття до його істотної ознаки.

Схеми «Фішбоун» (риб'ячі кісточки) або *діаграми Ішикава* – візуальний прийом подання інформації, який нагадує кістяк риби. По головному остову фіксується головна ідея (від незначних до самих важливих понять чи характеристик), до неї у вигляді кісточок приєднуються описи проблем, які впливають на головну ідею. Автором даного методу є Кауро Ішикава, який пропонував використання такої схеми в проблемному навчанні через:

- збір фактів, які впливають на ідею;
- групування фактів за смисловими та причинно-наслідковими блоками;
- ранжування фактів всередині кожного блоку;
- аналіз і відкидання тих факторів, на які ми не можемо вплинути;
- ігнорування малозначущих та непринципових фактів, які вже зафіксовані.

Шляхом аналізу пар (чинник-аргумент) синтезується потрібний висновок

Метод «Будівля» (рис. 3) застосовується для візуалізації фундаментальних теорій, їх загальної структури, або якось частини. Як правило, у фундаменті будівлі фіксується методологічний рівень теорії, корпусом виступає теоретичний рівень, дахом слугує прикладний рівень.



Рис. 3

Прийом використання *каузальних ланцюгів* (рис. 4) у власній назві містить пояснення головної ідеї методу. У перекладі слово «каузальний» означає «той, який зумовлюється певною причиною, причинний», а сам метод візуалізації зумовлює зображення причини і наслідку одночасно.

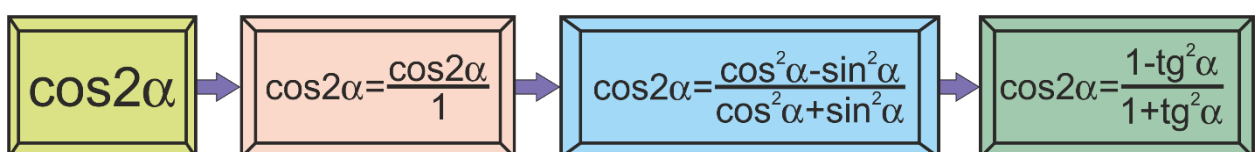


Рис. 4

Стратегічні карти (рис. 5) – достатньо простий і наочний спосіб відображення стратегії, ідеї, її завдань і напрямків розвитку. Частіше використовуються в гуманітарній сфері, економіці, політиці.



Рис. 5

Схеми-павуки (рис. 6) – різновид діаграм, які за власною структурою нагадують павуків: в центрі розташовується головна ідея, від якої відходять певні «наслідки».

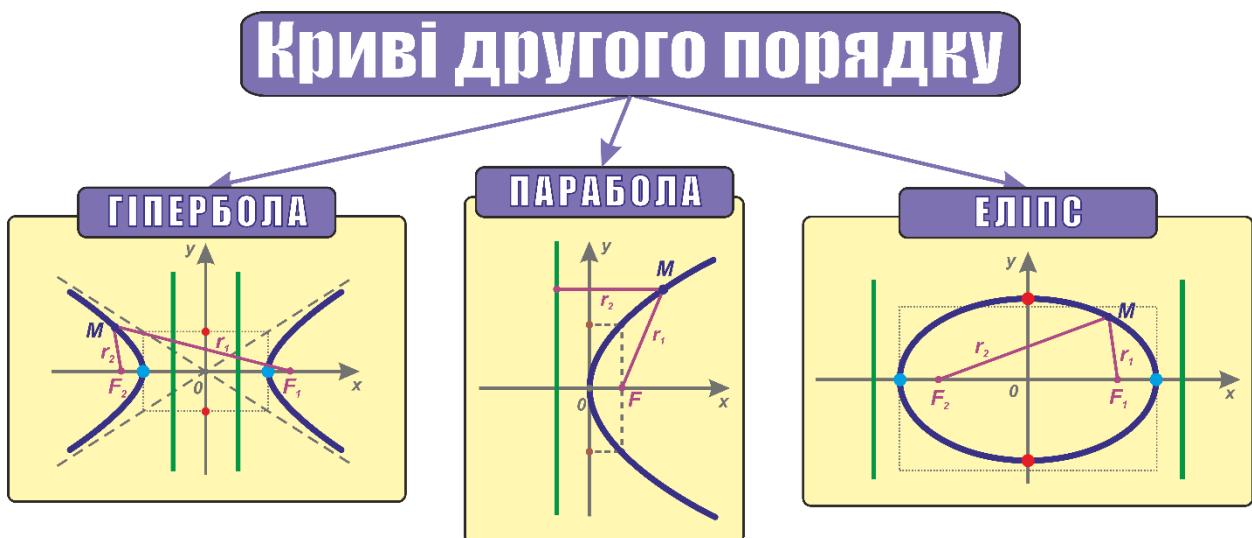


Рис. 6

Найбільшою інформаційною ємністю, на наш погляд, універсальністю та інтегративністю володіють *структурно-логічні схеми*, які подібні до інтелект-карт. Такий спосіб систематизації та візуального відображення навчальної інформації ґрунтується на виявленні істотних зв'язків між елементами знання та аналітико-синтетичної діяльності при перекладі вербальної інформації в невербальну (образну), синтезування цілісної системи елементів знань.

Структурно-логічні схеми створюють особливу наочність, розташовуючи елементи змісту в нелінійному вигляді і виділяючи логічні і спадкоємні зв'язки між ними. Така наочність спирається на структуру і асоціативні зв'язки, характерні для довготривалої пам'яті людини. У деякому роді структурно-логічні схеми виступають в ролі проміжної ланки між зовнішнім лінійним змістом (текст підручника) і внутрішнім нелінійним змістом (у свідомості). Так, у якості однієї з переваг структурно-логічних схем А.В. Петров виділяє те, що «вона виконує функцію об'єднання понять в певні системи» [6, с. 198]. Самі по собі поняття нічого не можуть сказати про зміст предмета

навчання, але будучи пов'язаними певною системою, вони розкривають структуру предмета, його завдання і шляхи розвитку. Розуміння і осмислення нової ситуації виникає тоді, коли мозок знаходить опору в колишніх знаннях і уявленнях.

Звідси випливає важливість постійної актуалізації колишнього досвіду для оволодіння новими знаннями. Процес вивчення нового матеріалу можна представити як сприйняття та обробку нової інформації шляхом її співвідношення з поняттями і способами дій, відомими учню, за допомогою використання освоєних ним інтелектуальних операцій. Інформація, що надходить у мозок різними каналами концептуалізується і структурується, утворюючи у свідомості концептуальні мережі. Нова інформація вбудовується в існуючі когнітивні схеми, перетворює їх і формує нові когнітивні схеми та інтелектуальні операції. При цьому встановлюються зв'язки між відомими поняттями і способами дій і новими знаннями, виникає структура нового знання [4, с. 178].

За даними психологів нова інформація засвоюється і запам'ятовується краще тоді, коли знання і вміння «вкарбовуються» в систему візуально-просторової пам'яті [2, с. 89], отже уявлення навчального матеріалу в структурованому вигляді дозволяє швидше і якісніше засвоювати нові системи понять, способи дій.

Узагальнюючи сказане, зауважимо, що в залежності від місця і призначення візуальних дидактичних матеріалів в процесі формування поняття (вивченні теорії, явища) до вибору певної структурної моделі та наочному відображенню змісту навчання повинні бути пред'явлені різні психолого-педагогічні вимоги.

При візуалізації навчального матеріалу слід враховувати, що наочні образи скорочують ланцюг словесних міркувань і можуть синтезувати схематичний образ більшої «ємності», ущільнюючи тим самим інформацію. У процесі розробки навчально-методичних матеріалів необхідно контролювати ступінь узагальнення змісту навчання, дублювати вербальну інформацію образною і навпаки, щоб при необхідності ланки логічного ланцюга були повністю відновлені учнями.

Іншим важливим аспектом використання візуальних навчальних матеріалів є визначення оптимального співвідношення наочних образів і словесної, символічної інформації. Понятійне і візуальне мислення на практиці знаходяться в постійній взаємодії. Вони, доповнюючи одне одного, розкривають різні сторони досліджуваного поняття, процесу або явища. Словесно-логічне мислення дає нам більш точне і узагальнене відображення дійсності, але це відображення є абстрактним. У свою чергу, візуальне мислення допомагає організувати образи, робить їх цілісними, узагальненими, повними.

Таким чином, візуалізація навчальної інформації у різних своїх формах дозволяє вирішити цілий ряд педагогічних завдань: забезпечення інтенсифікації навчання, активізації навчальної та пізнавальної діяльності, формування і розвиток критичного і візуального мислення, зорового сприйняття, образного представлення знань і навчальних дій, передачі знань і розпізнавання образів, підвищення візуальної грамотності та візуальної культури.

Освоєння перелічених прийомів візуалізації щодо конкретизації сенсів, розгортання логічного ланцюжка міркувань, опису образів і їх ознак розумової діяльності, а також операцій за допомогою вербальних засобів обміну інформацією сприяє формуванню продуктивних способів мислення, необхідних фахівцям при сучасних темпах розвитку науки, техніки і технологій. [2, 87].

Список використаних джерел

1. Безуглий Д. Огляд програмного забезпечення для створення інтелект-карт / Матеріали ІІ Всеукраїнської науково-практичної конференції «Наукова діяльність як шлях формування професійних компетентностей майбутнього фахівця» (НПК-2014), м. Суми, 3-4 грудня 2014 р. – Суми : ВВП «Мрія», 2014. – Том 1. – С.126-127
2. Блейк, С. Пейп, С. Чошанов, М.А. Использование достижений нейропсихологии в педагогике США // Педагогика. – № 5. – 2004. – С. 85-90.
3. Зинченко В.П. Современные проблемы образования и воспитания //Вопр. Философии, 1973. № 11.
4. Лозинская А.М. Фреймовый способ структурирования содержания модульной программы обучения физике / А. М. Лозинская // Известия Уральского государственного университета. – 2009. – № 3(67). – С. 176-184.
5. Манько Н.Н. Когнитивная визуализация дидактических объектов в активизации учебной деятельности // Известия алтайского государственного университета. Серия: Педагогика и психология. – № 2. – 2009. – С. 22-28.
6. Петров А.В. Развивающее обучение. Основные вопросы теории и практики вузовского обучения физике: монография / А.В. Петров. – Челябинск: Издательство ЧГПУ «Факел», 1997.

Анотація. Безуглий Д. Прийоми візуального подання навчальної інформації.

У статті зазначено про важливість використання візуальної підтримки під час навчання учнів в загальноосвітніх навчальних закладах. На підтримку даної тези наведені наступні аргументи: 1) до 90% інформації передається візуальними каналами, оскільки відбулися значні зміни в засобах, які реалізують унаочнення інформації; 2) основою засобів обміну інформації є зорове та візуальне мислення; 3) великі обсяги інформації можна представляти в лаконічній формі; 4) пізнавальні процеси повинні спиратися на когнітивно-візуальні форми відображення знань. Описані прийоми ущільнення або покрокового згортання інформації (залежно від виду та змісту навчальної інформації) які базуються на застосуванні різноманітних візуальних підходів. Серед яких виділяють прийоми візуального структурування: діаграми, денотатні графи, схеми фішбоун, схеми «Будівля», «стратегічні» (дорожніх) карти (roadmaps), променеві схеми-павуки (spiders), каузальні ланцюги (causal chains) та інтелект-карти (mind maps).

Розглянуто фактори, які необхідно враховувати у процесі розробки навчально-методичних матеріалів задля забезпечення максимальної ефективності від їх подальшого використання під час навчання.

Ключові слова: візуалізація, візуальні методи подання інформації, прийоми візуального структурування, візуальна підтримка.

Аннотація. Безуглий Д. Приемы визуального представления учебной информации.

В статье рассказывается о важности использования визуальной поддержки при обучении учащихся в общеобразовательных учебных заведениях. В поддержку данного тезиса приведены следующие аргументы: 1) до 90% информации передается визуальными каналами, поскольку произошли значительные изменения в средствах, которые реализуют иллюстрацию информации; 2) основой средств обмена информации является зрительное и визуальное мышление; 3) большие объемы информации можно представлять в лаконичной форме; 4) познавательные процессы должны опираться на когнитивно-визуальные формы отражения знаний. Описанные приемы уплотнения или пошагового свертывания информации (в зависимости от вида и содержания учебной информации) основанные на применении различных визуальных подходов. Среди которых выделяют приемы визуального структурирования такие как: диаграммы, денотатные графы, схемы фишбоун, схемы «Здание», «стратегические» (дорожных) карты (roadmaps), лучевые схемы-пауки (spiders), каузальные цепи (causal chains) и интеллект-карты (mind maps). Рассмотрены факторы, которые необходимо учитывать в процессе разработки учебно-методических материалов для обеспечения максимальной эффективности от их дальнейшего использования во время обучения.

Ключевые слова: визуализация, визуальные методы представления информации, приемы визуального структурирования, визуальная поддержка.

Abstract. Bezuhlyi D. Technique of visual presentation of educational information.

In this article describes about importance of visual support during the studying of students in secondary schools. In support of this thesis are the following arguments: 1) to 90% of visual information is transmitted channels since there have been significant changes in the media that implement illustrate information; 2) the basis of means of exchange of information is visual and visual thinking; 3) large amounts of information can be presented in concise form; 4) cognitive processes must be based on cognitive mapping visual forms of knowledge. The described methods of sealing or coagulation step information (depending on the type and content of educational information) are based on the use of different visual approaches. Among the techniques which produce visual structuring: charts, graphs denotatni, fishboun scheme, the scheme "building", "strategic" (road) maps (roadmaps), beam scheme spiders (spiders), causal chains (causal chains) and intelligence card (mind maps). The factors that must be considered in the development of training materials to ensure maximum effectiveness of their further use during training.

Keywords: visualization, visual methods of presenting information, methods of visual structuring, visual support.