

ИНТЕЛЕКТУАЛНИТЕ КАРТИ В ОБУЧЕНИЕТО ПО ФИЗИКА

Юлия Илчева

Минно-геоложки университет "Св. Иван Рилски", 1700 София, juliail@abv.bg

РЕЗЮМЕ. За повишаване ефективността на учебната работа на обучаемите, на невербалната комуникация, подходящ за използване е методът на асоциациите, основаващ се на теорията на лъчистото мислене и визуално представящ се с реализиране на интелектуални карти. В специализираната литература "интелектуалните карти" се наричат още "мисловни карти", "карти на знанието" и "информационни карти". Мисловните карти са графичен метод за записване и създаване на информация. Рисуват се върху двуизмерни листа, но отразяват многоизмерната реалност, включвайки пространство, време и цветове. Интелектуалните карти улесняват развитието на интелекта, на който се дължат функциите: способност за обучение, способност за опериране със символи и способност за активно овладяване на закономерностите на околната действителност. В обучението по физика интелектуалните карти могат да се използват за: изучаване на нови знания; решаване на даден проблем; откриване на взаимовръзки; преговор на учебен материал; обобщение на учебен материал; оценяване на обучаемите; самооценяване, предполагащо самоанализ, самокритичност и самоуправление; самоконтрол и самопроверка; вземане на решения; планиране на следваща учебна дейност; стимулиране на мисленето и творчеството и др. Приложена е интелектуална карта за лабораторно упражнение по физика.

INTELLECTUAL CARDS IN PHYSICS EDUCATION

Julia Ilcheva

University of Mining and Geology "St. Ivan Rilski", 1700 Sofia, juliail@abv.bg

ABSTRACT. To increase the effectiveness of students' academic work, for the non-verbal communication is appropriate the use of the association method. This method is based on the theory of radiant thinking and is visually represented with the realisation of intellectual maps. In specialized literature the "intellectual maps" are also called "mind maps", "knowledge maps" and "information maps". The mind maps are a graphical method for recording and producing information. They are depicted in two-dimensional leaf but they represent the multidimensional reality which includes space time and colours. Intellectual maps assist the development of intellect, which is responsible for the following functions: general learning ability, ability to operate with symbols and ability to actively master the regularities of the surrounding reality. In learning physics the intellectual maps might be used for: acquiring new knowledge; solving a particular problem; the detection of interrelationships; revision and summary of the learning material; assessment of student; introspection and self-evaluation; self-criticism and self-government; self-control and self-check; decision making; planning the next learning activity; stimulating creativity and thinking and more. Intellectual map for laboratory exercises in physics is attached.

В специализираната литература "интелектуалните карти" се наричат още "мисловни карти" (от англ. mind map), "карти на знанието", "мисловно картиране", "картографиране на мозъка/мисленето", "карти на интелекта" и "информационни карти". Те са удобен начин за изобразяване процеса на общото системно мислене с помощта на схема, т.е. нелинеен начин за организиране на информацията и техника, която позволява улавяне на естествения поток на идеите. Тази техника днес има потенциалната възможност да стане един от основните инструменти, задаващи насоката за действие, който дава възможност за студенти, бизнеспрофесионалисти и др. ефективно да се заемат и контролират огромното количество информация, която се налага да обработват всеки ден (Илчева, 2010). Методът на мисловните карти е публикуван за първи път през 1974 г. в книгата "Използвай главата си" с автори Тони Бюзан и Бари Бюзан. Ефективността на мисловното картиране е в записването и създаването на информация, улесняваща развитието на интелекта, на който се дължат функциите: способност за обучение, способност за опериране със символи и способност за активно овладяване на закономерностите на

околната действителност (Костова, 1998). Интелектът е основна форма на познание на действителността. Той е резултат на обучение, а най-съвременното учене е онова, което използва заложените на индивида и ги развива до техния пълен капацитет. Съществуват три стила на учене: визуален (зрителен), аудиторен (слухов) и сетивен (усещанията), т.е. образ, слово и действие.

В края на шейсетте години на XX век Р. Спери въз основа на своята изследователска работа (за която по-късно получава Нобелова награда) стига до извода, че двете полукълба на мозъка си разпределят интелектуалните функции. Дясното полукълбо играе водеща роля за следните интелектуални дейности: усещане за ритъм, пространствена ориентация, гещалт (цялостност), въображение, цветове и обемност. Лявото полукълбо поема функции за думи, логика, цифри, последователност, линейност, анализиране и изброяване. Тези изводи са потвърдени впоследствие от Орнстейн, Зайдел, Блох и сътрудници. В определени дейности едно от двете полукълба доминира, но и двете могат да извършват всички интелектуални функции. Мозъчната кора на двете полукълба или така наречения кортекс като цяло отговаря за интелектуалната дейност (Бюзан, 2010).

Мисловните процеси на мозъка могат да се разглеждат като свръхмощен биокomпютър с мисловни лъчи, които излизат във всички посоки от безкраен брой информационни възли. Тази структура отразява невронната мрежа, изграждаща физичната конструкция на мозъка. От нея произлиза концепцията за лъчистото мислене, чието материално проявление са мисловните карти. Лъчистото мислене е термин, предложен от Т. Бюзан. Произлиза от глагола "to radiate", който има две значения: а) да се разпространява или да се движи в много посоки от един център и в случая означава процес на асоциативно мислене, който започва или се свързва с централна точка (дума, мисъл или образ); б) да светя ясно, както избухва метеоритен дъжд от определен фокус, като по този начин се изразява експлозията на мисли. Лъчистото мислене е излъчване в три измерения – във времето, в пространството и в различни нюанси на цветовете. То представлява естествения начин, по който човешкият мозък функционира.

Лъчистото или многоизмерно мислене означава асоциативни мисловни процеси, произлизащи или свързващи се с една централна точка и разпространяващи се във всички посоки. Мисловната карта винаги се разполага около едно централно понятие, от което произлизат други думи или образи, които стават вторични центрове на асоциации и това дава началото на теоретично безкрайна мрежа от разклоняващи се системи от данни, излизащи или стремящи се към един център. Независимо от това, че мисловните карти се рисуват върху двуизмерни листа, те представляват многоизмерната реалност, включват пространство, време и цветовете. Това е мощен графичен метод, който дава универсален ключ към пълноценното използване на мозъка.

Мисловните карти са и диаграми използвани за представяне на думи, идеи и задачи, свързани с и подредени около една ключова дума или идея. Те се използват за създаване, изобразяване, структуриране и класифициране като помощно средство при обучение, организиране, справяне с проблеми, вземане на решения и писане на текст. Частите на една мисловна карта се подреждат интуитивно спрямо важността им и се обединяват в групи, клони или области с цел да се представят семантични или други връзки между тях. Мисловните карти могат да се използват и за припомняне на съществуващи знания. С тях работят ученици, студенти и преподаватели (<http://bg.wikipedia.org/>).

Методът има четири основни характеристики:

- Обектът, който е фокус на вниманието, се откроява като централно понятие.
- Основните теми на мислене излизат от централното понятие като клони.
- Клоните включват ключово изображение или ключова дума, изписани върху свързана с централното понятие линия. Второстепенните теми също се изобразяват като разклонения на клоните от по-високо ниво.
- Клоните се свързват в мрежовидна структура.

Мисловните карти могат да се обогатяват с цветовете, изображения, символи и обемност, които ги правят по-интересни, придават им индивидуалност. Всичко това

улеснява творческото мислене, запомнянето и достъпа до информацията.

В свободната многоезична електронна енциклопедия Уикипедия (създадена през 2001г.) са посочени следните правила за създаване на интелектуална карта:

- Колкото по-голям е листът, толкова по-добре – минимум А4, разположен хоризонтално.
- В центъра му разположете образ на проблема (задачата), централната идея.
- От центъра излизат дебели разклонения с надписи – те означават главните раздели на картата.
- Основните разклонения имат подразклонения, свързани с ключови думи.
- Желателно е да се използват печатни букви
- По възможност се вмъква разнообразна визуална декорация – форми, цветовете, обем, шрифт, стрелки и изображения.
- Важно е да се изработи индивидуален стил.

По-голяма детайлизираност на правилата е посочена в книгата "The Mind Map Book" (1993) на Т. Бюзан и В. Бюзан. Авторите препоръчват използването на базисни организиращи идеи - БОИ (Basic Ordering Ideas), за постигане на ред и яснота:

- основни въпроси: кой, кого, какво, как, къде, кога, защо;
- подразделения: теми, раздели, глави;
- свойства: характеристики, особености на обектите, явленията;
- история: хронология на събитията, развитие във времето;
- устройство: външно, вътрешно;
- функции: предназначение, роля на обектите;
- процеси: как се извършват функциите;
- оценка: колко добро (полезно, правилно) от гледна точка на...;
- класификация: взаимовръзки;
- дефиниции: същност, значение;
- личности: участие, характерология;
- йерархия: ред и подчиненост (по-обща и по-малко общи понятия родови, видови, водещи идеи, теории; структура на знанието).

При създаването на интелектуални карти като най-оптимален вариант се препоръчва използването на думи, образи и различни символи като техниката най-общо включва: започване с ядро – централен образ или дума, от което излизат лъчи (линии), които са свързани с ключови думи или ключови образи, инициращи нови лъчи за нови асоциации.

Интелектуалните карти са основа за писане, преразказване, съчинение и творчество. Те дават технологията за извършване на изброените действия. Необходима е аргументирана преценка, относно ефективността на прилагането им в образователния процес, тъй като традиционното писане, развиващо логическото мислене на обучаемите е един от задължителните компоненти.

В обучението по физика интелектуалните карти могат да се използват за: планиране на учебната работа; изучаване на нови знания; решаване на даден проблем; откриване на взаимовръзки; преговор на учебен материал; обобщение на учебен материал; оценяване на обучаемите; самооценяване, предполагащо самоанализ, самокритичност и самоуправление; самоконтрол и самопроверка; вземане на решения; планиране на следваща учебна дейност; стимулиране на мисленето и творчеството и др.

Лекциите по физика (и всички технически, и математически дисциплини), които се четат от преподаватели в университетските аудитории се състоят от последователни, но сложни за усвояване теми за повечето студенти. Много от студентите не успяват да извършват едновременно няколко сложни операции като слушане на темата, конспектиране на темата, резюмиране на темата, разбиране и запомняне (свързване на новопостъпилата информация с предходна, преработена). Монотонността на словото уморява както при писане, така също и при четене на записките.

Недостатъци на стандартните записки:

- Не акцентират на ключовите понятия и техните взаимоотношения

Основните идеи се предават чрез ключови понятия – думи, обикновено съществителни имена или глаголи, които събуждат важни асоциации всеки път щом се чуят или прочетат. Изчислено е, че ключовите думи заемат 10% от изложена информация, а останалите 90% са креативни думи, които могат да бъдат заменени с други, имащи близко до тях значение, и които не са носители на важна информация (<http://litenet.bg>). При стандартните записки ключовите думи често попадат на различни страници и остават скрити сред масата от по-маловажни. Това пречи на мозъка да направи необходимите асоциации между ключовите понятия.

- Затормозяват паметта

Еднообразните (едноцветни) записки са скучни за окото, поради което лесно могат да се пренебрегнат и забравят. Освен това стандартните записки често се водят под формата на безкрайни еднакво изглеждащи списъци. Самото им еднообразие довежда мозъка до полуhipнотично състояние, в което му е почти невъзможно да запомни нещо.

- Губят време

- със записване на безполезни неща;
- с необходимостта да се четат безполезни думи;
- с необходимостта повторно да се четат безполезни думи;
- с необходимостта да се търсят ключовите понятия.

- Не стимулират творческото мислене.

В самата си същност линейното представяне пречи на мозъка да прави асоциации и така затруднява творческото мислене и паметта. Освен това, особено при списъчните бележки, мозъкът постоянно има чувството, че е "стигнал до края" или е "свършил". Това лъжливо усещане за завършеност забавя и потиска мисловния процес. Много научни изследвания за ефективността на различните видове водене на записки показват, че краткостта, ефикасността и активното лично участие са от ключова важност за успешното им водене. Тъй като основните функции на записките са: мнемонична (подпомагаща

паметта), аналитична, творческа и комуникативна, то когато се водят записки по метода на мисловните карти въз основа на външен източник, бележките трябва да съдържат цялата важна информация и да включват спонтанни мисли, които възникват в съзнанието при слушането на лекцията, т.е. мисловната карта трябва да отразява комуникацията между двете страни, изразена с различни цветове и символи за ясно разграничаване. Вследствие на това мисловната карта трябва да се разглежда в контекста на добър интерактивен метод на обучение.

Предимствата на този метод в сравнение с линейното водене на записки са:

- Време, което се пести, като се записват само важни думи, между 50% и 95%.
- Време, което се пести, като се четат само важните думи, над 90%.
- Време, което се пести при преглеждането на записките, водени по метода на мисловните карти, над 90%.
- Време, което се пести от търсене на ключовите понятия сред много безполезни думи, над 90%.
- Установяване на приоритети и съсредоточаване върху истинските проблеми.
- Основните ключови понятия се съпоставят във времето и пространството, което улеснява творческото мислене и припомнянето.
- Ясни и подходящи асоциации между ключовите думи.
- За мозъка е по-лесно да приема и запомня визуално стимулиращи, многоцветни, многоизмерни мисловни карти, отколкото еднообразни и скучни линейни записки.
- Подобрява се капацитетът за запомняне на комплексна информация;
- Подобрява се капацитетът за регулиране на мисловния безпорядък и управление периодите на информационно претоварване.
- При мисловното картиране е възможно да се отключат скрити разбирания в рамките на информационните сегменти и неочаквани прозрения и творчески идеи, което спомага за поддържането на постоянен и безкраен мисловен поток.
- Методът на мисловните карти работи в хармония с естествения стремеж на мозъка към завършеност, което стимулира вроденото желание да се учи.
- Чрез постоянно използване на кортикалните умения (думи, изображения, числа, логика, ритъм, цветове и пространствена ориентация) мозъкът става все по-активен, възприемчив и уверен в способностите си.
- Създава се траен и лесно достъпен архив на всичките значими знания.
- Структурата на една мисловна карта е винаги отворена.

Значенията на интелектуалните карти при конспектиране и резюмиране са: мнемонично (подпомагат запаметяването), аналитично (анализ на информацията, открояване на структурата, на основните организиращи идеи),

креативно (взаимодействие между информацията отвън и информацията отвътре), комуникативно (основните мисли на автора и спонтанните мисли на слушателя; разговор между интелекта на лектора и слушателя).

В много от древните източни култури учителите традиционно давали на учениците си три основни указания: "да се подчиняват", "да сътрудничат" и "да се разграничават". Създателите на мисловното картиране предлагат еквивалент, наречен метод на трите "П": "Приемай", "Прилагай" и "Приспособявай" (Бюзан, 2010).

- Да се използва централно изображение и изображения навсякъде в мисловната карта, които да заместят думи по метафоричен или директен начин.

Използването на изображения автоматично привлича вниманието на очите и мозъка, създава стимулиращ баланс между визуалните и езикови кортикални умения и подобрява зрителното възприемане. Когато централното изображение се състои от дума, тя може да бъде превърната в изображение чрез обемност, цветове и атрактивна форма. Триизмерното представяне води до по-лесно запомняне, а цветовете (три или повече цвята) стимулират паметта и творческото мислене като изолират опасното едноцветно еднообразие.

- Да се използва синестезия (сливане на сетивата).

Включването на думи или изображения, стимулиращи зрението, слуха, обонянието, вкуса и чувството за допир. Движението също е основен мнемоничен похват, който може да се използва успешно в мисловните карти чрез подходящи визуални символи за движение като букви, линии и изображения с различни размери.

- Да се оставя достатъчно разстояние

Разстоянията увеличават яснотата на картината, дават възможност да се използват йерархия и категоризация, оставят мисловната карта "отворена" за допълнения и я правят естетически издържана.

- Да се оставя подходящо разстояние.

Подходящото разстояние около всяка дума или изображение води до добре структурирана мисловна карта. От логическа гледна точка разстоянието между понятията е не по-малко важно от самите понятия.

- Да се използват асоциации.

Асоциациите са стимулиращ фактор за подобряване на паметта и творческото мислене. За реализирането им се използват:

- стрелки за връзка вътре и извън дървовидната структура, които могат да са еднопосочни, разклонени и с различна големина, форма и измерение, което води до пространствена насоченост;

- цветове;

- кодиране, при което символите могат да бъдат кръгчета, кръстчета, триъгълници, подчертаване или по-сложни елементи

- Да се работи ясно:

- да се създаде запомнящо се централно изображение и асоциативни картини;

- да се използват стимулиращи изображения и цветове в цялата карта;

- да се използва само една ключова дума на ред;

- да се пишат думите с печатни букви;

- да се пишат буквите възможно по-прави;

- да се променя размера на думите, за да се подчертае тяхното значение;

- да се изписват ключовите думи или кратки фрази над линии и по тяхното протежение;

- да се чертаят линиите с дължината на думите;

- да се използва йерархия на линиите; радиално от по-дебели и по-плътни към тънки линии;

- да се свързват линиите с други линии и централното изображение;

- да се очертават граници в дървовидната структура чрез промяна на вида шрифт за отделяне на идеите и темите; на цветовете на разклоненията; на дебелината на разклоненията; на изображенията/ цветовете на картината, съгласно схващането на редица психолози, че временната памет е способна да съхрани само около седем сегмента информация;

- да се използват символи за класифициране на различни видове мисли и идеи;

- да се държи листа разположен по дължина;

- да се създаде собствен стил на работа;

Необходимо е да се следва правилото "1+", което означава всяка следваща мисловна карта да бъде малко по-пъстра, малко по-триизмерна, малко по-находчива, с малко по-логични асоциации и малко по-красива от предишните. Така постоянно ще се развиват и усъвършенстват всички интелектуални умения.

- да се използва йерархия;

- да се използва номерация;

- да се използват графични знаци: стрелки, удивителни, въпросителни, звездички, кръстчета и геометрични фигури като се направи легенда в ъгъла на страницата;

- да се преглеждат мисловните карти.

Преговорът помага както за допълнения и коригиране на определени знания, така и за затвърждаване на особено важни асоциации, които ще станат част от трайната памет.

Собственият стил на работа е свързан с нивото на индивидуалното знание. Знанията от областта на науката обхващат факти, понятия, закони и закономерности, хипотези, теории и прогнози, които изграждат научната картина на света. Те се проявяват в осведоменост и разбиране за: научна терминология; същност на основните научни понятия, закони, закономерности и теории; средства на науката; количествени данни и количествени зависимости и приложения на научни понятия, закони и теории. Запасът от понятия и обобщения на даден човек в определено време и умението му да ги използва в мисловния процес изграждат неговата познавателна (когнитивна) структура. Познавателната структура е резултат от интелектуалните и физическите способности, средата, миналия опит и обучение (Ожегов, 1981). Б. Блум предлага модел на когнитивна структура, според която има йерархия от когнитивни (познавателни) умения, при тежавани от който и да е човек. Различните равнища показват нивото на зрялост на понятията и обобщенията. Те са знание, разбиране, приложение, анализ, синтез и оценка. Всяко понятие е констелация от признаци, фиксиращи инвариантната специфика (същността) на дадени предмети и явления. Всяко понятие е обобщение и същевременно опростен модел, който пренебрегва уникалното в потока на човешкия опит. По такъв начин чрез

понятието се постига редукция на информационната сложност на света до равнище, управляемо от психиката. При този подход понятието е фрагмент от информация, съответстващ на устойчивите (високо-вероятни) черти на опита на субекта (функционални, процесуални понятия), както и на събития, цялостни ситуации, хора и предмети от света, заобикалящ субекта (субстантивни). Веднъж формирано понятието може да се използва като готов "блок" в познавателната дейност на различни субекти и по такъв начин то става средство за по-нататъшно познание. От друга страна понятието е жив опит на конкретни индивиди, за които понятието има ситуативно значение и по-общ смисъл. Понятията се делят на субстантивни и функционални. Субстантивните понятия съответстват на материални и идеални предмети, докато функционалните понятия са обобщения относно действия, процеси и всякакви промени. Субстантивните понятия са в по-голяма степен по-осъзнати, отколкото функционалните. Последните са резултат от имплицитно (неявно, подразбиращо се) обучение (Reber, 1992). По принцип всички понятия са осъзнаваеми, но част от понятията възникват първоначално, или се превръщат вторично в интелектуални навици и привички. Ефектен пример за това са таблиците за умножение. Привържениците на първата и най-влиятелна теория за формирането на понятия твърдят, че те възникват като съчетават отличителни признаци на предмети и явления. Това схващане е формулирано по класически начин от Аристотел. Чрез разнообразни процеси на анализ и синтез, абстрахиране и сравняване на други логически операции се извличат признаци. След това признаците се синтезират в понятия. Получените понятия се проверяват посредством емпирични и логически процедури, наричани понякога методи. При това се предполага, че се изминава дълъг и противоречив път от сетивното многообразие до чистото понятие, който път е индивидуален за всеки човек. Независимо как се образувани, спонтанно или преднамерено, понятията стават част от дългосрочната семантична памет и могат да

се актуализират почти мигновено в съответна ситуация, каквато е направата на информационна карта.

Необходимо е ясно разграничаване на метода на мисловната карта от методи, които погрешно се отъждествяват с него. Някои от тях са "паяжинна диаграма", "спрей-диаграма" и "пирамида".

Методът на мисловната карта влияе положително на въображението, паметта и запомнянето, нивата на концентрация, способността за вземане на решения, нивото на интерес към съдържанието или предмета на възможностите за изследване, способността за решаване на проблеми и управлението на обучение. Но интелектуалното картиране не е универсален метод. И той като всички останали методи има своите предимства и недостатъци. Интелектуалните карти са основа за писане, запаметяване, възпроизвеждане и творчество. Образите, цветовете и светлините също изморяват и изнервят, когато се прилагат без мяра. Необходимо е комплексно използване на методите на обучение, което безспорно изисква добро познаване на методичното разнообразие.

Приложена е интелектуална карта за лабораторно упражнение по физика (**ПРИЛОЖЕНИЕ № 1**), която е изработена с компютърната програма "MindjetMindManager9".

Литература

- Бюзан, Б., Т. Бюзан. 2010. *Твоят ум може всичко. Мисловни карти*. С., Софтпрес ООД, 32-33, 95-96.
- Илчева, Ю. 2010. *Информационната култура в структурата на професионално значимите качества*. С., Минно дело и геология 9 – 10, 24-28.
- Костова, Здр. 1998. *Как да учим успешно. Иновации в обучението*. С., Педагог. 63с.
- Ожегов, С. 1981. *Словарь русского языка*. М., Русский язык
- Reber, A. 1992. *The Cognitive Unconscious: An Evolutionary Perspective. Consciousness and Cognition*, 1, 93-133.
- <http://bg.wikipedia.org/>
- <http://liternet.bg>

Препоръчана за публикуване от
катедра «Физика», ГПФ