

4. Pamäť a pamäťové systémy

V súčasnosti platné vysvetlenie toho, ako sú informácie uchované v ľudskej pamäti, vzniklo v 60. rokoch a je reprezentované dvoma nezávislými modelmi, ktoré sa čiastočne dopĺňajú a čiastočne si konkurujú.

Prvý z týchto modelov predpokladá, že pamäť pozostáva z viac druhov pamäti (pamäťových skladov), ktoré sa nachádzajú na časovej osi a ktoré zodpovedajú za kódovanie, uskladnenie a zabúdanie informácie.

Druhý z modelov nepredpokladá existenciu komponentov pamäti, ale rozlišuje rôzne stupne (rôznu hĺbku) spracovania informácie, ktoré majú priamy vplyv na pamäťový výkon.

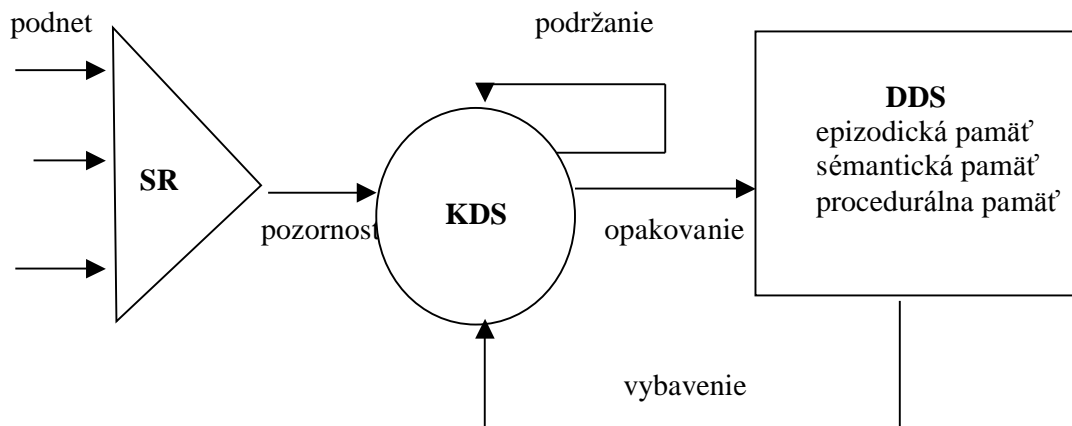
4. 1. Viacskladový model pamäti

Prvé viacskladové modely predpokladali dva sklady: krátkodobý sklad (KDS), ktorý zodpovedal za krátkodobé zapamätanie a dlhodobý sklad (DDS), ktorého úlohou bolo dlhodobé uchovanie. Prechod informácie medzi obidvoma skladmi - z KDS do DDS sa uskutočňuje prostredníctvom opakovania (memorovania). Kritizovaným problémom tohto dvojskladového modelu bolo to, že KDS má iba obmedzenú kapacitu a opakovaním možno spracovať iba obmedzené množstvo informácie, avšak ľudia sú schopní registrovať podstatne väčšie množstvo informácií, ako „prepúšťa“ krátkodobá pamäť.

Atkinson a Shiffrin (1968, podľa Schermera, 1991) doplnili túto pamäťovú teóriu o tretí sklad – sensorický register (SR), ktorý sa zapína ešte pred KDS a tento trojskladový model možno považovať za platný aj v súčasnosti (obrázok).

Pamäťové sklady sa líšia od seba z hľadiska množstva spracovávanej informácie (kapacity), dĺžky jej podržania, ako aj spôsobu, akým kódujú informácie (sensoricky verus sémanticky, nezakódovaná verus zakódovaná).

Viacskladový model pamäti (Houston, 1981, podľa Schermera, 1991)



SR = senzorický register

KDS = krátkodobý sklad

DDS = dlhodobý sklad

Senzorická pamäť = SR (senzorický register, senzorický pamäťový sklad).

Táto pamäť prijíma informácie zo zmyslových orgánov v takej podobe, aké sú (nekódované, netransformované). Ide o príjem a registrovanie vizuálnych a akustických podnetov, pričom práve vizuálne zmyslové dojmy boli najviac skúmané (niektorí autori pre ne používajú pomenovanie „ikonická pamäť“). Predpokladá sa, že aj ostatné zmyslové orgány (chuť, čuch, hmat) majú svoju vlastnú senzorickú pamäť, avšak poznatky z tejto oblasti sú veľmi skromné.

Senzorický register a jeho funkciu v prípade vizuálnych podnetov skúmal Sperling (1960, podľa Schermera, 1991). Predkladáme niektoré z jeho zistení:

- pomocou ikonickej pamäti registrujeme veľké množstvo informácie (veľká pamäťová kapacita), ale prevažná časť tejto informácie sa v čase kratšom ako jedna sekunda rozpadá;
- informácia je v tomto sklade nespracovaná (nekódovaná), je v pôvodnej forme – taká, ako bola vnímaná a vzťahuje sa iba na fyzikálne znaky vnímaného objektu (jasnosť, veľkosť, pozícia, farba, obrysy atď.).

Poznámka: Toto druhé zistenie nie je jednoznačne akceptované. Ukázalo sa totiž, že v ikonickej pamäti môžu byť registrované aj pohyby, čo znamená, že informáciu zmyslovú

orgán nielen registroval, ale že táto informácia dosiahla CNS a podľa najnovších zistení možno predpokladať, že aj na úrovni senzorického registra prebieha kódovanie informácie.

Krátkodobá pamäť (KDS)

Pretože v senzorickom registri ostáva prijímaná informácia iba veľmi krátku dobu, je nevyhnutný jej prenos do systému, kde je ďalej spracovaná, aby mohla eventuálne ostať v dlhodobej pamäti. Atkinson a Shiffrin (1968) predpokladajú, že takéto spracovanie informácie sa uskutoční v KDS.

Klasický pokus, ktorým boli demonštrované vlastnosti krátkodobej pamäti, publikovali Peterson a Peterson ešte v roku 1959 (podľa Schermera, 1991): Autori prezentovali pokusným osobám tzv. trigram (napr. LBF) a zistili, že po 30 sekundách aj napriek jedinej prezentácii boli skúmané osoby schopné si tento trigram vybaviť. Ak sťažili úlohu tým, že v čase podržania (napr. počas 30 sekúnd po podaní trigramu) žiadali osoby, aby riešili nejakú inú úlohu (používali distraktory – žiadali osoby, aby odčítavali od určitého čísla iné číslo, napríklad od čísla 456 číslo 3: 456, 453, 450 atď.), výkon sa veľmi významne zhoršil. Keď variovali dĺžku času, počas ktorého rušenie prebiehalo, zistili, že už po 18 sekundách sa výkon zhoršil až o 90% (ako to bolo v prípade, keď nepoužili žiadny distraktor). Znamená to, že distraktor zabránil tomu, aby si osoby mohli v duchu trigram opakovať, a to zabránilo jeho podržaniu v KDS.

Predpokladá sa, že práve tiché opakovanie je zodpovedné za ľubovoľne dlhé podržanie informácie v KDS. Z bežnej skúsenosti je nám známe, že ak si chceme zapamätať telefónne číslo, postačí, ak si ho v mysli opakujeme.

Toto opakovanie, ktoré má za úlohu podržať informáciu v KDS, má ešte jednu úlohu: preniesť informáciu do DDS. Na tento prenos však mechanické memorovanie (opakovanie) vo všeobecnosti nestačí (porovnaj kapitolu 3). Aby bola informácia dlhodobo zapamätaná, musí byť spracovaná prostredníctvom elaborujúceho opakovania, pri ktorom nejde o počet opakovaní, ale o druh a spôsob opakovania. Napríklad: ak si chceme zapamätať zoznam slov pes, ovca, mačka, tiger, jeleň atď., myšlienková pomôcka „patria k cicavcom“ ich zapamätanie podstatne uľahčí.

Kapacita KDS

O rozsahu krátkodobej pamäti sa môžeme presvedčiť tak, že overíme, koľko jednotiek (prvkov, štepov) sme schopní správne reprodukovať po jednorázovom vnímaní. V roku 1956 zistil Miller, že je to u prevažnej väčšiny ľudí: 7 plus/mínus 2 jednotky. Teda, v porovnaní s takmer neobmedzenou kapacitou SR (senzorického registra) je KDS schopný podržať iba

veľmi málo informácií. Je dôležité vedieť, že tou najmenšou informačnou jednotkou, ktorá je uskladnená v KDS nie je, resp. nemusí byť izolovaný prvok, ale aj zväzok prvkov, tzv. štep. Na otázku, ako prebieha zapamätanie v KDS je všeobecne akceptovanou odpoveďou, že na základe kódovania. Zatiaľ čo v senzorickej registri má informácia vlastnosti predlohy, teda je zapamätaná v podobe jej fyzikálnych vlastností, v KDS nastáva premena tejto informácie na inú formu. Cez zmyslové orgány prijímané podnety sú prekódované – podobne ako je to pri morseovej abecede, kde sú písmená reprezentované sústavou bodiek a pomlčiek. Výskumy zo 60. rokov dokazovali, že zakódovanie (zašifrovanie) informácie v KDS má akustickú podobu (artikulácia v reči pre seba). Neskoršie výskumy ukázali, že sa môže uplatniť aj vizuálne a olfaktorické kódovanie.

Vybavenie informácie z KDS

Je zásluhou Sternberga (1966, podľa Schermera, 1991), že dnes máme predstavu o tom, ako prebieha vybavenie informácie z KDS: tento autor predkladal skúmaným osobám postupne 1 – 6 čísiel, pričom ich žiadal, aby vnímané čísla porovnávali s nejakým vzorom – iným číslom, pritom mali rozhodnúť, či tento vzor bol medzi radom prezentovaných čísiel. Sternberg sledoval reakčný čas osôb, ako dlho im trvalo rozhodovanie o výskyte tohto vzoru v závislosti od množstva prezentovaných čísiel. Zistil, že tento reakčný čas sa predlžoval s počtom prezentovaných čísiel. Z toho dedukoval, že osoby porovnávajú každé vnímané číslo so vzorom sekvenčne teda, prvok za prvkom.

Jeho zistenie je prekvapujúce v tom zmysle, že osoby podľa neho porovnávajú vždy všetky prvky so vzorom, a to aj v prípade, keď už objavili hľadaný prvok - teda pokračujú v porovnávaní ďalej, pokiaľ neporovnajú každý prvok so vzorom.

Iní autori (Schneider a Shiffrin, 1977) priniesli dôkazy o tom, že okrem tohto automatizovaného postupu pri vyhľadávaní informácie z pamäti sa uplatňuje aj kontrolované vybavovanie, pri ktorom osoba prestáva s porovnávaním, akonáhle nájde hľadaný prvok.

Dlhodobá pamäť, dlhodobý pamäťový sklad (DDS)

Predstava o pravdepodobnej štruktúre dlhodobej pamäti bude opísaná ďalej, tu uvedieme iba stručnú informáciu, ktorá vychádza z vyššie uvedeného viacskladového modelu pamäti. Úlohou dlhodobej pamäti je uskladniť informáciu v nervovom systéme stabilne a rezistentne. K jej vlastnostiam patrí schopnosť identifikovať – teda spoznať alebo znovupoznať nejaký podnet, reprodukovať zapamätané obsahy a produkovať – teda v prípade potreby pôvodné informácie preformovať a vytvoriť nové pamäťové obsahy.

Ako sa dostáva informácia do dlhodobej pamäti? Paivio (1978, podľa Schermera, 1991) je autorom predstavy, že do DDS je informácia, učebný obsah zakódovaný buď imaginatívne (názorno-obrazne, opticky), alebo verbálne (symbolicko-slovne, akusticky) (tzv. teória duálneho kódovania, kódovanie v dvoch alternatívnych systémoch).

Imaginatívny systém zakodúva informácie v neslovnej forme, v podobe obrazov (napríklad farby, formy, priestory a pod.). Napríklad, krajinu alebo tvár známeho len veľmi ťažko vieme opísať slovami, ale dokážeme si ju vybaviť v podobe predstavy. Pretože originál a predstava sa veľmi podobajú – sú analogické, Paivio hovorí o analogovom kódovaní. Nie je to však fotograficky dokonalá podoba, resp. dokonale presná kópia.

Verbálny systém uskladňuje rečové obsahy, teda obsahy nezávislé od ich senzorickej kvality, ktoré sú iba symbolickými prostriedkami spojené s realitou, reprezentujú ju vďaka používanej rečovej konvencii. Pretože takáto forma spracovania informácie sa vzťahuje iba na jeden jej aspekt, Paivio pomenoval tento systém kódovania pojmom diskretný. Spájanie obsahov pomocou tohto systému prebieha krok za krokom, a preto je v porovnaní s imaginatívnym systémom podstatne pomalší.

Paivio považuje svoju teóriu za platnú napríklad aj na základe tohto odôvodnenia: čím je učení materiál konkrétnejší (názornejší), tým je pamäťový výkon lepší. Najlepší výkon zistil pri obrazoch, najhorší pri abstraktných pojmoch. Konkrétne pojmy, ich zapamätanie bolo približne uprostred.

V súvislosti s teóriou duálneho kódovania sa zvykne formulovať aj iná hypotéza, že obidva systémy nepracujú nezávisle, ale že sa „zapínajú“ v závislosti od druhu prijímanej informácie: ak sú to obsahy názorného charakteru, „zapína“ sa prednostne imaginatívny systém, ak ide o obsahy verbálneho charakteru, „zapína sa“ prednostne verbálny systém.

Pokiaľ ide o obsah DDS, je akceptované, že má nasledovnú štruktúru: epizodická pamäť, sémantická pamäť, procedurálna pamäť.

Procedurálna pamäť obsahuje vedenie, ktoré je potrebné k uskutočneniu automatizovaných zručností (plávať, bicyklovať sa, písať na stroji atď.).

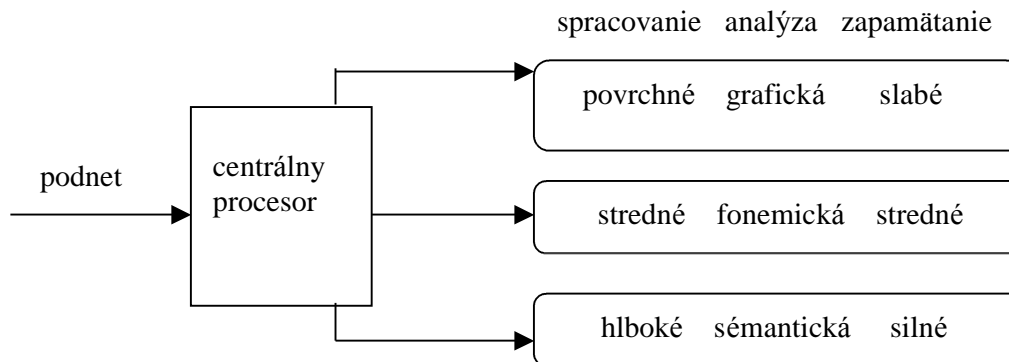
Epizodická pamäť obsahuje vedomosti o prežitých situáciách, udalostiach a pod.

Sémantická pamäť má na starosti zapamätanie zmysluplného materiálu.

4. 2. **Viacúrovňový model pamäti**

Vlastnosti zapamätania a vybavenia podľa tohto modelu (obrázok) nezávisia od rôznych druhov pamäťových skladov, ale od toho, ako, akým spôsobom, ako vhodne bola informácia kódovaná.

Viacúrovňový model pamäti (Craik a Simon, 1980, podľa Schermera, 1991)



Podnety na základe svojich vlastností môžu byť priradené k rôznym hierarchickým úrovňam spracovania a v závislosti od týchto úrovní môžu byť odlišným spôsobom analyzované.

Podnety majú určité vlastnosti, a preto majú akoby automaticky tendenciu byť spracované im adekvátnou úrovňou spracovania. Napríklad, farba, svetlosť, obrysy sú spracované povrchnou úrovňou, pretože sú analyzované iba fyzikálne a zmyslové znaky podnetov – *grafická analýza*.

Fonemické (zvukové) vlastnosti podnetov sú spracovávané na strednej úrovni.

Sémantická analýza (význam podnetov) prebieha pri hlbokjej úrovni spracovania podnetu.

Spracovanie a analýza podnetov sa uskutočňujú v tzv. centrálnom procesore (v rôznych častiach mozgu). Autori tohto modelu predpokladajú, že vďaka hlbokjej úrovni spracovania vzniká silnejšia pamäťová stopa, a preto je s tým spojený aj lepší pamäťový výkon.

Svoj model overili napríklad na takomto pokuse: Aby podnietili rôzne úrovne spracovania informácie, prezentovali skúmaným osobám pred vlastnou pamäťovou úlohou tri úlohy:

- úlohu na senzorickú analýzu (prezentovali slovo *forma* a kladli ďalej uvedenú otázku), „Je toto slovo napísané kurzívou?“
- úlohu na fonemickú analýzu (prezentovali rým „bola tam kofola“) a pýtali sa, rýmuje sa slovo bola a kofola?
- úlohu na semantickú analýzu (prezentovali slovo *muchotrávka*) a pýtali sa, vie týmto slovom označený objekt lietať?

Osobám prezentovali tieto úlohy s tým, že ich žiadali, aby tlačítkom dali najavo, či konštatovanie platí alebo nie, ale neupozornili ich na to, že si obsah majú zapamätať. S malým časovým odstupom skúmané osoby požiadali, aby si vybavili príslušné slovo. Výsledok: najlepší pamäťový výkon dosiahli osoby pri slovách, ktoré boli spracované

(kódované) na najhlbšej úrovni analýzy podnetu (v uvedenom prípade slovo „muchotrávka“), čo potvrdzuje, že hĺbka úrovne spracovania informácie je rozhodujúca pre kvalitu zapamätania.

Praktické skúsenosti však spochybňujú jednoznačnú platnosť tohto modelu: napríklad, mnohí študenti si vedia spomenúť na stranu, na ktorej niečo čítali skôr, ako na obsah, ktorý sa učili (senzorická úroveň teda priniesla lepši výsledok ako sémantická), niekto si napríklad pamätá farbu knihy, z ktorej sa niečo učil, obsah si pritom vôbec nevie vybaviť.

Craik a Simon (1980) na základe tejto kritiky svoj model doplnili v tom zmysle, že spracovanie informácie neprebieha v zmysle hierarchického postupu (od povrchného k hlbokému), ale že spracovanie je potrebné chápať ako interaktívny systém, v ktorom aj predchádzajúce učenie má svoju úlohu a že spracovanie informácie môže začínať aj na sémantickej úrovni. Pojem hĺbka spracovania doplnili o pojem elaborácia. V prípade elaborácie sa chápe hĺbka spracovania ako šírka a rôznorodosť, s akou je informácia na jednotlivých úrovniach modelu spracovávaná.

4. 3. Uloženie informácií v dlhodobej pamäti.

V súčasnosti (Nolting, 1992) existujú tri predstavy o spôsobe uloženia informácií v dlhodobej pamäti:

- (1) pamäť ako knižnica, v ktorej sú elementy uložené podľa kľúčových slov (tzv. vecný register)
- (2) pamäť ako nekonečná sieť, ktorá pozostáva z propozícií
- (3) pamäť ako systém schém

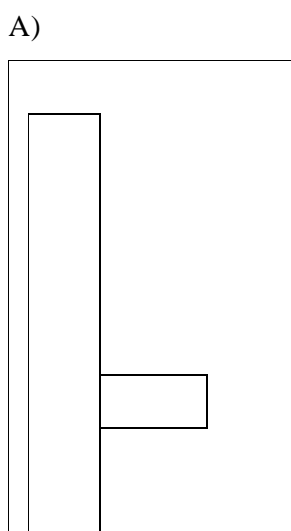
Každá z týchto predstáv sa zakladá na skutočnosti, že uložené elementy sú zmysluplné, že chápeme ich význam.

1. Dlhodobá pamäť ako „knižnica“.

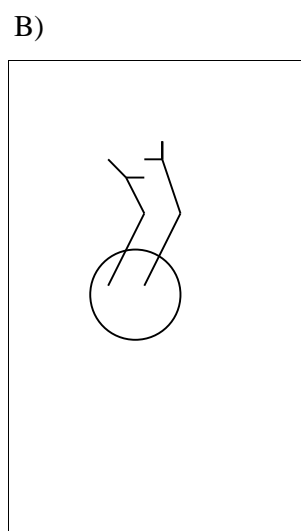
Dlhodobá pamäť je podľa tejto predstavy ako obrovská knižnica, ktorá má neobmedzený počet poličiek, do ktorej neustále pribúdajú nové a nové dokumenty, ktoré sú v nej uskladňované. Pre porovnanie, v súčasnej dobe mikrofilmov alebo CD - nosičov atď. nemusí byť problémom skutočnej knižnice miesto na uskladnenie, ale problémom môže byť niečo celkom iné – ak toho, kto túto knižnicu spravuje, požiadame o celkom konkrétny materiál a on ho musí vo veľmi krátkom čase vyhľadať. Mohlo by to byť pre neho nerealizovateľné, ak by nemal žiadny systém a hľadal by *náhodne* alebo by prehľadával *vždy všetko*. V prípade, že si knihovník urobil dobrý katalóg, potom nájsť niečo veľmi konkrétne, problémom vôbec nemusí byť.

Podobne je to podľa tejto predstavy aj v prípade dlhodobej pamäti – jej kapacita je takisto ako kapacita knižnice neobmedzená a problémy s hľadáním informácie - zapamätaného môžu nastať iba preto, keď si musíme už vnímanú (resp. osvojenú) informáciu vybaviť, a nevieme, kde je táto informácia uložená. O tom, že v dlhodobej pamäti sa táto informácia nachádza, podľa súčasného stavu poznania niet pochybností. Penfield (1969, podľa Noltinga, 1992) dokázal, že pamäťové stopy sú relatívne stále: autor robil operácie u epileptikov tak, že používal elektrickú sondu, aby zistil, či pri nevyhnutných operačných zákrokoch, neboli poškodené aj neoperované časti mozgu. Pritom sa ukázalo, že ak bol podráždený určitý neurón, pacient si dokázal vybaviť udalosti, ktoré sa udiali v dávnej minulosti, a to s veľkou presnosťou. Toto vybavovanie sa neuskutočnilo na základe vedomého spomínania, ale bolo vyvolané elektrickou stimuláciou.

Dôležitou je ďalej otázka, v akej forme sú informácie zapamätané. Núkajú sa tu dve vyššie spomínané možnosti: sú uložené vo forme slov (verbálna - akustická forma) alebo vo forme názorných obrazov (vizuálna forma), prípadne ide o kombináciu oboch alebo sme zatiaľ neuviedli žiadnu správnu formu zapamätania. Bower a kol. (1975, podľa Noltinga, 1992) uskutočnili experiment, v ktorom dokázali, že je jedno, ako osoby informáciu zakódujú – či verbálne (akusticky) alebo názorne (vizuálne), rozhodujúci je význam tejto informácie - ako ju osoba pochopí a ten potom má rozhodujúci vplyv na efekt vybavenia. Inak povedané, vedomosti v dlhodobej pamäti nie sú v „knižnici“ nahádzané (ako rôzne veci na smetisku), ale sú v nej usporiadané vo väzbe na ich význam.



A) Obor, ktorý fúka do trúby.



B) Vták, ktorý našiel veľkého červa.

Bower a kol. (1975) (pozri obrázok) zistili, že osoby, ktoré použili jeden z dvoch spôsobov kódovania uvedených obrázkov, ich dokázali zrekonštruovať s 50% presnosťou. Ak inej skupine skúmaných osôb poskytli k uvedeným obrázkom informáciu, že obrázok A) sa nazýva „Obor, ktorý fúka do trúby“ a obrázok B) je „Vták, ktorý našiel veľkého červa“, potom osoby dokázali rekonštruovať tieto obrázky so 70% presnosťou.

2. Dlhodobá pamäť ako systém propozícií a sietí.

Pre zapamätanie je veľmi dôležitý význam informácie. Na dôležitosti významu sa zakladá predstava Andersona (1980), že náš dlhodobý pamäťový systém má podobu siete, v ktorej základnou stavebnou jednotkou sú tzv. propozície. Propozície (pojem prevzatý z logiky a lingvistiky) sú najmenšie významovné jednotky, teda jednotky, u ktorých má zmysel rozhodovať, či sú pravdivé alebo nepravdivé. Jednotlivé propozície môžu byť navzájom pospájané a vytvárajú siete (semantické siete, siete významov).

To, ako pracuje naša pamäť na princípe tejto sieťovej predstavy, môžeme demonštrovať na príklade spisovateľa (ukladanie do pamäti) a čitateľa (vybavovanie z pamäti). Ak spisovateľ zakóduje nejakú informáciu v slovnej podobe, potom ju musí čitateľ pri jej vnímaní dekodovať, a postupuje pritom tak, ako postupoval spisovateľ – teda všetko, čo bolo kódované musí byť krok za krokom dekodované. Slovné vyjadrenia sú postupne transformované do elementárnych propozícií, ktoré sú následne opäť pospájané do významovej siete. A práve táto skutočnosť je na tejto predstave kritizovaná: ľudia pri vybavovaní informácie z pamäti si nemusia vybaviť celú logickú sekvenciu prvkov, aby pochopili význam. Steiner (1988, podľa Noltina, 1992) v tejto súvislosti charakterizuje dve slabé miesta propozicionálnej predstavy: je považovaná za fragmentárnu (propozície predstavujú pasívne elementy), nezohľadňuje skutočnosť, že vedomosti sú, resp. môžu byť usporiadané hierarchicky – všeobecne obsahuje špecifické, a ďalej nezohľadňuje skutočnosť, že vedomosti môžu tvoriť komplexné a celostné systémy – napríklad, vieme odhadnúť z názvu, o čom môže pojednávať rozsiahly text.

3. Dlhodobá pamäť ako systém schém.

Táto predstava sa zakladá na tom, že to, čo vieme a čo sme zmysluplne pochopili, je v našej mysli štruktúrované. Tieto štruktúry boli pomenované pojmom „schéma“ (nem. Schema, množné číslo Schemata). Podľa Rummelharta a Ortonyho (1977): „Schémy sú abstraktné štruktúry, ktoré reprezentujú v pamäti zapamätané vedomosti“.

Edelmann (1996) uvádza takýto príklad:

Učiteľ

nadradený pojem:	povolanie
príjem:	2000 – 5000
funkcia:	sprostredkovať vedomosti, vychovávať
vzdelanie:	pedagogická vysoká škola, univerzita
vek:	23 – 65 rokov
odbor:	základná škola, stredná škola
vyučovaní:	žiaci, študenti, deti, dospelí
inštitúcia:	škola, univerzita.

V príklade sú na ľavej strane atribúty (znaky) učiteľov a v našej myslí sú uložené v podobe prázdnych miest, ktoré môžu byť doplnené hodnotami z pravej strany. „Schémy predstavujú štruktúru nejakého faktu na základe rozpoznaní vzťahov navzájom zastupiteľných častí“ (Edelmann, 1996, str. 230). Predstavujú na jednej strane abstraktné vedomosti – sú väzbami medzi propozíciami (učiteľ učí, vychováva), vystupujú zároveň ako konkrétne prototypy (napríklad učiteľka ZŠ). Citovaný Edelmann (1996) si v tejto súvislosti kladie nie neopodstatnenú otázku, v čom sa líši schéma od pojmu (ktorý sa vyznačuje tým, že má určité kritické znaky) a odpovedá, že tým, že schéma je zvyčajne rozsahom informácie alebo vedomostí väčšia ako pojem so svojimi kritickými znakmi. Nolting (1992) dopĺňa, že schéma je abstraktnejšia a nemožno ju stotožniť s pojmom. Napríklad pojem študent poskytuje definíciu vlastností študenta. Schéma je abstraktnejšia a je základom pojmu. (Schéma je systém, regál s množstvom poličiek, v ktorých sú usporiadané naše skúsenosti). 18 - ročného človeka by sme automaticky nazvali študentom a 80 - ročného by sme nazvali dôchodcom. Naše schémy – teda vedomostné štruktúry o študentoch a dôchodcoch obsahujú usporiadavajúci faktor „vek“, pomocou ktorého zvyčajne obidva pojmy spájame. Avšak, ani v prípade študenta, ani dôchodcu vek nie je určujúcou vlastnosťou týchto dvoch pojmov: sú 18 - roční dôchodcovia a sú aj 80 - roční študenti. Byť študentom a dôchodcom je definované aj inými atribútmi a naše subjektívne schémy určujú, ako sú naše skúsenosti pospájané, určujú, ako budeme tieto skúsenosti interpretovať. Anderson, Spiro a Anderson (1978) sú dokonca presvedčení, že schémy učiaceho sa sú natoľko dôležité, že určujú a determinujú, čo sa žiak na vyučovaní naučí.

Ako príklad uvádzajú situáciu učenia sa dospelého a gymnazistu, ktorí sa učia z učebnice geografie o neznámom národe. Dospelý použije na tento účel schému národov, ktorú si

vytvoril už skôr, v ktorej má rozličné subschémy, ktoré obsahujú všeobecné vedomosti o hospodárstve, geografii, klimatických podmienkach atď. Pritom každá subschéma má tiež svoju subštruktúru. Prvák na gymnáziu nemusí mať zatiaľ žiadnu schému národa, do ktorej by nové informácie ukladal. V najhoršom prípade by tento text pre neho znel ako cudzia reč. Je však pravdepodobné, že aj tento žiak už bude mať určitú schému národa a bude pomocou nej vedieť text chápať bez toho, aby ho dokázal zmysluplne uložiť v pamäti. Ak žiak ešte adekvátnu schému vytvorenú nemá, môže mu v tom pomôcť učiteľ tak, že mu takúto schému pomôže utvoriť. Takýmto spôsobom môže byť nový materiál ukotvený do existujúcej vedomostnej štruktúry. Ak to učiteľ neurobí, žiak použije pri učení svoju vlastnú schému, ktorá však nemusí byť primeraná.

Zhrnutie: dlhodobá pamäť má s najväčšou pravdepodobnosťou hierarchickú štruktúru a vedomosti sú v nej uložené v silnej väzbe na chápanie ich významu. Ako sa učiť fakty, pojmy, princípy a spôsobilosti niečo zvládnuť, aby sme to mali uložené v dlhodobej pamäti tak, aby sme si to v prípade potreby vedeli vybaviť?

Gage a Berliner (1986) uvádzajú týchto päť praktických odporúčaní:

- a) učiť sa materiál, ktorý je zmysluplný
- b) spojiť jednotlivé elementy pomocou mediátorov
- c) predštrukturovať látku
- d) vytvoriť hierarchickú štruktúru učebných krokov
- e) hierarchicky organizovať učebný materiál v každom jednotlivom kroku.

(a) Zmysluplnosť učebného materiálu

Mieru zmysluplnosti možno vyjadriť pomocou počtu asociácií, ktoré sa na určitú informáciu viažu. Dá sa demonštrovať na príklade slovných radov s odlišným stupňom zmysluplnosti.

zoznam A	zoznam B	zoznam C
zlata	atalz	hrniec
plný	ýnlp	plný
u	u	zlata
je	ej	je
chlapca	acpalch	u
hrniec	ceinrh	chlapca

Zmysluplný materiál má vysoký stupeň rozpoznateľnosti, resp. dá sa usporiadať v určitej logickej forme. Napríklad pokúsili by sme sa naučiť naspamäť uvedené tri rady údajov (pozri vyššie), zmyslupnosť radu C je najvyššia a najnižšia je v prípade radu B: rad C by sme sa naučili najrýchlejšie a rad B najpomalšie. Pretože rad A obsahuje známe slová, aj v tomto prípade by sme sa ich pomerne ľahko naučili. Rad B by sme sa učili najťažšie, aj keď obsahuje identické písmená (v opačnom poradí) ako ostatné dva rady preto, lebo sa v ňom nedá určiť známa štruktúra a nemá ani vysoký stupeň rozpoznateľnosti. Z tohto dôvodu by sme boli schopní vytvoriť iba veľmi málo asociácií, ktoré by nám umožnili podržať ho v pamäti.

Zmyslupnosť (subjektívna známosť materiálu), teda vytvorenie dostatočného počtu asociácií –pomáha učiacemu sa kódovať informácie do dlhodobej pamäti. Čím je sieť asociácií, v ktorej je informácia ukotvená bohatšia a čím sú jednotlivé jednotky (zmysluplne pochopené prvky) v tejto sieti diferencovanejšie, tým rýchlejšie sa učí a tým pomalšie sa zabúda.

(b) Použitie mediátorov (sprostredkovateľov vzťahu medzi prvkami)

Medzi izolované elementy za účelom ich spojenia možno vložiť mediátory, ktoré môžu aj zdanlivo nesúvisiace prvky látky spojiť do navzájom prepojených celkov. Zvyčajne je to užitočné, keď sa žiak musí naučiť zoznamy nejakých prvkov. Napríklad: noha – stolička, kladivo – zvon a pod. V takýchto prípadoch si učitelia môže pomôcť tak, že vytvára páry (párovo - asociačné učenie), v ktorých druhé slovo je reakciou na prvé: jeho noha je na stoličke, kladivo udiera na zvon.

Je známe, že učenie sa takýchto párov je pre retardované deti veľkým problémom, ale pre normálne nadané dieťa je to ľahká úloha. Prečo? Lebo intelektovo normálne deti medzi tieto páry slov automaticky zaraďujú mediátory. Zistilo sa však, že ak mentálne retardované deti použijú stratégiu mediátorov, dosiahnu rovnaký výkon ako deti normálne (Gage a Berliner, 1986).

Učiteľ môže pomocou demonštrácie používania mediátorov poskytnúť žiakom pomoc, pretože takmer každá látka môže byť z hľadiska jej elementov usporiadaná do párov (aj ľubovoľných).

Príklad: Ak sa chceme naučiť a zapamätať si tvrdenie, že kognície sú jedným z komponentov emócií, potom by sme si mali predstaviť čím väčší počet rôznych spájajúcich členov medzi obidvoma pojmami:

- kognície sú myšlienkové predstavy, ktoré predchádzajú prežívaniu emócií
- kognície (anglicky appraisal) ovplyvňujú to, či pôsobenie nejakej udalosti bude prežívané negatívne alebo pozitívne

- nie všetky kognície vedú automaticky k emóciám, napríklad predstavovanie si matematických násobkov čísiel a pod., nevedie ku vzniku emócií
- ak si pomyslíme na to, čo nás čaká na skúške, potom máme strach

(c) Predštrukturovanie učebného materiálu

Ausubel (1978) navrhuje, aby učiteľ zhrnul učebný materiál do krátkej predlohy, aby žiaci mohli rýchlo spoznať štruktúru a výstavbu učeného. Týmto predštrukturovaním látky môžu byť žiakom sprostredkované nadradené pojmy – teda pojmy, ktoré dovoľujú vytvoriť z viacerých špecifických pojmov a informácií jednu väčšiu jednotku (napríklad veľmi všeobecný pojem „motívy“ je tvorený špecifickejšími pojмами: inštinkty, pudy, implicitné motívy, explicitné ciele). Ausubel vychádza z hypotézy, že v dlhodobom pamäťovom systéme abstraktnejšie pojmy tvoria jednotky, do ktorých môžu byť začlenené konkrétne pojmy (pamäť je organizovaná hierarchicky).

Ak hierarchicky štrukturuje učebný materiál, teda tak, ako je hierarchicky usporiadaný náš pamäťový systém, potom si ho ľahšie z pamäti vybavíme.

Predštrukturovaný materiál umožňuje podľa citovaného autora vytvárať určitú psychickú výbavu, ktorá predstavuje oporné body pre vnímanie nových informácií. Ak sa vyučovacia hodina začína predložením predštrukturovanej látky, zvyšuje sa poznateľnosť materiálu, ktorý má byť sprostredkovaný, čo uľahčuje neskôr ľahšie vybavenie si informácie z pamäti.

(d) Hierarchicky členené kroky učenia.

Autorom predstavy o účinnosti členenia postupu pri učení je Gagné (1962), ktorý vychádza z podobného základu ako vyššie Ausubel: obidvaja predpokladajú, že členenie učebnej látky do hierarchických štruktúr je výhodné pre efektívne učenie sa, s tým rozdielom, že Gagné upresňuje, ako pri prezentovaní látky postupovať. Konkrétne: má sa podľa neho začínať vždy s najnižšou úrovňou hierarchie a postupne prejsť k vyšším úrovňam. Dôležité je pritom postupovať od známeho k abstraktnejšiemu, pričom k vyššiemu stupňu postúpi žiak vtedy, ak zvláda obsah predchádzajúceho kroku. Názornejšie: ak chceme žiaka naučiť určitú abstraktnú definíciu (napr. „Podmieňovanie vedie k zmenám v správaní“), potom mu najprv vysvetlíme, čo je to podmieňovanie, aké druhy podmieňovania sú preskúmané, čo je to posilnenie a vyhasínanie a až potom objasníme, ako nastáva zmena správania na základe podmieňovania.

(e) Hierarchické usporiadanie učeného materiálu

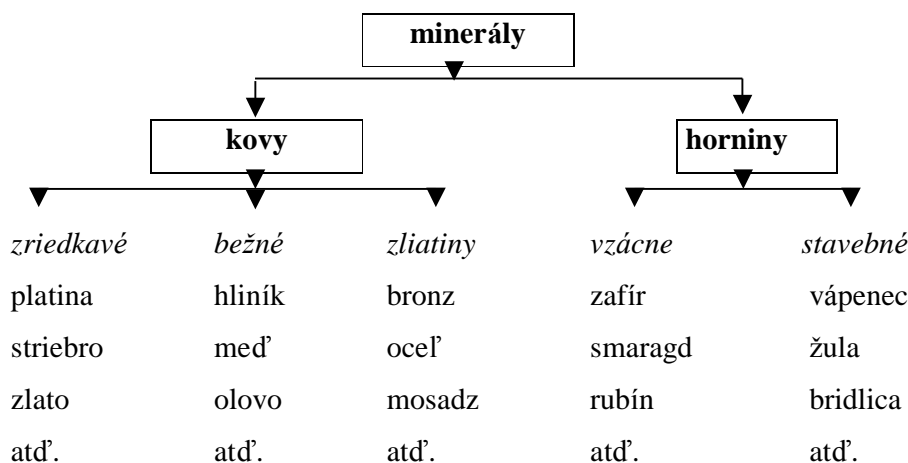
Predchádzajúce body poukazujú na fakt, že učebný obsah ako aj učebný postup je vhodné štrukturovať do krokov. Z toho vyplýva záver, že aj jednotlivé učebné kroky je možné štrukturovať. Bower, Clark, Winzenz a Lesgold (1969) uskutočnili výskum hierarchickej organizácie materiálu tak, že najprv žiadali od skúmaných osôb, aby sa naučili rôzne

zokupenia pojmov a neskôr ich žiadali, aby si ich vybavili. Išlo o názvy kovov, zliatin, drahých kovov, minerálov.

Jednej skupine prezentovali pojmy neusporiadané:

platina	vápenec	smaragd
hliník	striebro	granit
bronz	meď	rubín
zafír	ocel'	atď.

Druhej skupine bola poskytnutá hierarchicky usporiadaná forma pojmov:



Obidve skupiny sa učili rovnako dlho: materiál – celkom 112 slov - bol prezentovaný iba na krátky čas (približne 3 minúty) a učenie sa zopakovalo 4 krát.

Výskumom sa zistilo, že členenie materiálu podporuje jeho zapamätanie – druhá skupina si už po prvom učení zapamätala toľko pojmov, ako prvá skupina po štvrtom opakovaní.

f) Význam elaborácie pri učení sa faktov (podľa Noltinga, 1992)

- V prípade učenia sa materiálu, ktorý je na význam chudobný (mechanické učenie sa), sa považuje za dôležitú tzv. podporujúca elaborácia. Ide o spájanie známeho (predvedomostí) s novým obsahom. Čím viac predstáv sme schopní utvoriť s novým materiálom, čím viac obrazov, pojmov, príkladov, osobných zážitkov nás pritom napadne, tým väčší subjektívny význam pre nás bude učené mať. Dôkazom účinku tohto dopĺňania významov sú napríklad bezzmyselné slabiky, ktoré sú pre nás známe z televíznej a inej reklamy a ktoré si dlhodobo pamätáme: Fa (spray), Viss (čistiaci prostriedok).

- Aj v prípade komplexného a zmysluplného materiálu je účinná elaborácia, ide však o to, aby sme tzv. predvedomosti, teda známe, spájali s novým zmysluplným materiálom. Jednou z možností je spájať nové informácie s každodennými skúsenosťami.