

Pedagogická psychologie

Jiří Mareš

(vaz.)

37 015 3

1. pedagogická psychologie

1. monografie

8 - Vědy o člověku (LXII)

UK PJE MU BRNO	
Lokace: PŘÍZEMÍ	
Pt.č.	Sign.



Obsahová stránka učení a vyučování

5.1 Formální kurikulum

Jakmile se člověk stane žákem (počínaje mateřskou školou a konče školou vysokou), má se „něčemu naučit“. Ono „něco“ tvoří obsahovou stránku vyučování a učení. V pedagogické terminologii se pro ni prosadil zastřešující termín (školní) kurikulum.

Kurikulem se rozumí obsah vzdělávání, který zahrnuje veškeré zkušenosti, které žáci získávají ve škole a které získávají i v činnostech, které se školou souvisejí, včetně plánování kurikula, jeho zprostředkování žákům a hodnocení u žáků.

(Maňák, Janík, 2009)

Termín kurikulum je tedy širší než učební plán, učební osnovy, obsah učebnic, obsah učitelova výkladu.

Rodiče žáků, žáci sami a někdy i učitelé si kladou otázku: Jak vlastně vzniká to, co se žák má ve škole učit? Kdo o tom rozhoduje? Při hledání odpovědi se ukazuje, že kurikulum jako celek má nejméně čtyři dimenze:

- koncepční: společnost má své priority, které chce uplatnit ve školní výchově a vzdělávání, má určitou školskou politiku (krátce řečeno – tato

dimenze odpovídá na otázky: jaké poslání má škola, proč se mají žáci učit právě toto, k čemu to bude jim osobně a k čemu to bude společnosti);⁹

- obsahovou: školní vzdělávání má určité cíle a odborníci vybírají, co z vědeckého poznání, z avizovaných potřeb praxe i z odhadovaných výhledových potřeb společnosti by si měly nastupující generace osvojit (krátce řečeno – tato dimenze odpovídá na otázky: co všechno se mají žáci naučit ve škole, v jakém rozsahu a do jakých podrobností);
- organizační: obsah vzdělávání je třeba rozdělit podle požadovaných výstupů u jednotlivých stupňů škol, podle zvládnutelnosti učiva v určitém věku žáků, podle návaznosti jednotlivých vzdělávacích oblastí, podle zaměření různých typů škol (krátce řečeno – tato dimenze odpovídá na otázky: kdy, kde, v jakém pořadí, v jakém rozsahu se to mají žáci naučit);
- metodickou: obsah vzdělání musí učitelé žákům předávat a žáci se ho mají aktivně zmocňovat, tj. mají si konstruovat ucelené systémy poznatků (krátce řečeno – tato dimenze odpovídá na otázky: jak celkově postupovat ve škole, jaké jsou různé alternativy postupu, které prostředky je vhodné použít a jak zjistit, zda si žáci požadované znalosti a dovednosti správně osvojili).

Z toho, co jsme právě uvedli, by se mohlo zdát, že se o kurikulu rozhoduje někde „nahore“. Není to pravda. Ve vyspělých zemích se ponechává určitá volnost i škole a učitelům-profesionálům, aby sice závazné, ale jen rámcové

⁹ Můžeme si představit několik koncepcí, např.:

- škola má předat další generaci hodnoty, které jsou důležité pro danou zemi, pro její kulturní tradice, pro politický systém, pro převládající náboženství;
- škola má další generaci připravit pro měnící se požadavky domácího i mezinárodního trhu práce;
- škola má připravit další generaci pro život v globální informační společnosti;
- škola má připravit další generaci na řešení globálních problémů lidstva, tj. rozvíjet kritický pohled na fungování politické moci, na dosavadní přístupy k ekologické problematice, k zajištění společenské rovnosti pohlaví, k multikulturnímu soužití, k mezinárodní spolupráci atd.

Za každou z těchto koncepcí stojí poněkud odlišný názor na to, co by se měli žáci ve škole především naučit a kdo by měl mít v diskusích o obsahu vzdělání hlavní slovo.

materiály rozpracovali pro podmínky své školy. Obvykle se rozlišují dvě úrovně: národní (tj. celostátní) a školní (tj. úroveň dané konkrétní školy). První, obecnější úroveň, se u nás označuje Rámcový vzdělávací program, druhá úroveň se nazývá Školní vzdělávací program.

Rámcové vzdělávací programy jsou zpracovány zvláště pro jednotlivé stupně škol: pro předškolní vzdělávání (tj. pro mateřské školy), pro primární vzdělávání (tj. pro první stupeň základních škol), pro základní vzdělávání (tj. pro druhý stupeň základních škol), pro střední všeobecné vzdělávání (např. pro gymnázia) a pro střední odborné vzdělávání (tj. pro střední odborné školy a učiliště).

Podívejme se blíže na obecnou podobu **Rámcového vzdělávacího programu**. Obsahuje:

- pojetí cílů daného stupně vzdělávání ve smyslu: učit se poznávat, učit se jednat, učit se žít společně, učit se být;
- stanovení **klíčových kompetencí**, které si má žák osvojit; jde o systém vědomostí, dovedností, hodnot a postojů, které člověk potřebuje jednak pro život, jednak pro své další vzdělávání; např. pro střední všeobecné vzdělávání jde o tyto základní kompetence: k učení, k řešení problémů, komunikativní, sociální a personální, občanské, kompetence k podnikavosti;
- dosavadní pojetí jednotlivých vyučovacích předmětů je rozšířeno o vyšší, integrující úroveň; jde o širší celky, označované jako **oblasti vzdělávání**;
- na 2. stupni základní školy a na středních všeobecně vzdělávacích školách rozlišení osmi vzdělávacích oblastí: jazyk a jazyková komunikace, matematika a její aplikace, informační a komunikační technologie, člověk a společnost, člověk a příroda, umění a kultura, člověk a zdraví, člověk a svět práce; také tu bývají ještě doplňující vzdělávací oblasti typu další cizí jazyk;
- každá z osmi vzdělávacích oblastí je vztažena k vzdělávacím oborům; např. vzdělávací oblast „člověk a příroda“ je pro 2. stupeň základní školy konkrétně určena obory fyzika, chemie, zeměpis, přírodopis; na středních všeobecně-vzdělávacích školách pak obory fyzika, chemie, biologie, geografie, geologie;
- kromě vzdělávacích oblastí obsahuje ještě **průřezová témata**, která vedou učitele i žáky k zdůrazňování mezioborových souvislostí (např. osobnostní

- a sociální výchova, multikulturní výchova, environmentální výchova, mediální výchova apod.);
- údaje o časové dotaci pro povinnou a disponibilní část kurikula.

Školní kurikulum však není jenom to, co je promyšleno, sestaveno a fixováno v nějakých dokumentech. Kurikulum má i svou dynamickou stránku, neboť se proměňuje při svém uskutečňování, nabývá různých podob; užitečné rozlišení obsahové dimenze kurikula navrhl J. Průcha (2005). Jeho třídění jsme doplnili o „školní úroveň“ a poněkud jsme rozvedli rubriku „výsledné produkty“ (viz tab. 5.1).

Tab. 5.1 Podoby obsahu vzdělávání (modifikovaně podle Průcha, 2005)

název	konkretizace	výsledné produkty
koncepční podoba	koncepce, vize vzdělání	formulace národních priorit, dokumenty školské politiky vlády; koncepce vzdělávání v programech různých politických stran nebo zájmových skupin
národní projektová podoba	projekty obsahu vzdělání	Rámcový vzdělávací program; alternativní vzdělávací programy; učební plány, učební osnovy, standardy vzdělávání, učebnice
školní projektová podoba	konkrétní projekt obsahu vzdělávání	Školní vzdělávací program, plány jednotlivých učitelů
realizační podoba	obsah vzdělávání prezentovaný žákům	učivo, s nímž se opravdu pracuje v interakci učitel–žáci, v interakci žák–počítačový program apod.
rezultátová podoba	obsah vzdělávání, který se žáci opravdu naučili	skutečně osvojené učivo, nikoli ono „probrané“ učivo
efektová podoba	obsah vzdělávání, s nímž žáci dokážou aktivně pracovat; obsah vzdělání, který dokážou aktivně používat	efekt předchozího vzdělávání uplatněný v dalším vzdělávání, při výkonu profese; využití obsahu vzdělání v běžném životě

Z tab. 5.1 je patrné, že může být podstatný rozdíl nejen mezi výchozí národní koncepcí a konkrétním plánem na úrovni školy a učitele, ale také – jak ukazují

zkušenosti – mezi tím, co si učitel naplánoval, a tím, co v hodině reálně probral a stihl procvičit. Ještě větší rozdíl bývá mezi tím, co učitel stihl se žáky probrat, a tím, co si z probraného a procvičeného učiva z hodiny jednotliví žáci odnesli. A to nemluvíme o dlouhodobém efektu: co si žáci s odstupem času podrželi v paměti a dokážou to plně využít.

Jak je možné, že existují takové rozdíly mezi tím, co je předpokládáno, že se udělá, anebo mezi tím, co se skutečně odehraje, a tím, co v hlavách žáků zůstane jako funkční znalost či dovednost?

Pedagogická psychologie přináší na tuto složitou otázku dílčí odpovědi. Věnuje se žákům, učitelům, učivu, ale i činnostem, které učitelé spolu se žáky (i žáci sami) s učivem vykonávají, a prostředkům, které přitom využívají.

5.2 Skryté kurikulum

Zatím jsme mluvili pouze o kurikulu, které by se dalo souhrnně označit jako oficiální, odborně připravené, úředně schválené, krátce **formální kurikulum**. Toto kurikulum se ve školách ověřuje, zkouší, příp. pozměňuje. Právě formální kurikulum bývá předmětem odborných i laických diskusí a mění se v rámci různých školských reforem.

Kromě toho ovšem v každé škole, v každé třídě existuje ještě další podoba kurikula. Ta nebývá předmětem inspekci, nesleduje se v rámci náslechnů, nevykazuje se ve školské dokumentaci. Přesto funguje – a ovlivňuje úspěšnost či neúspěšnost onoho formálního kurikula. Učitelé, žáci i jejich rodiče o ní dobře vědí, ale není u nás zatím předmětem systematického zkoumání. Označuje se jako skryté kurikulum (*hidden curriculum* nebo *tacit curriculum*). Při jeho přesnějším vymezení nepanuje shoda.

Skryté kurikulum je nezáměrné, implicitní, nepřiznávané kurikulum. Zahrnuje vlivy, které utvářejí především žáky, ale i učitele ve škole, a učí je tomu, co není školou zjišťováno (a často ani zamýšleno): učí je, jak ve škole „přežít“. Je to subjektivní pohled akterů, „pohled zevnitř“ na průběh, okolnosti a důsledky realizování formálního kurikula.

Jinak řečeno: jde o pohled do „zákulisí“ práce s formálním kurikulem, pohled, který potřebuje znát např. nováček (ať už žák, nebo začínající učitel), aby „obstál“ v příslušné škole, aby věděl, jaké nástrahy na něj čekají a jak je má zvládnout.

Příklady:

Prvníák: Ve škole se mi docela líbí. Jenom ta paní u stolku nás pořád okřikuje, právě když si nejlíp hrajeme.

Já bych se ráda do školy pěkně oblékala, ale ony by mne potom učitelky za trest vyvolávaly.

Co se mi tady nelíbí? Přestávky jsou krátké a spolužáci by mohli napovídat hlasitěji.

Napřed se mi ve škole líbilo, ale pak mi kluci řekli, že jsem blbec.

(Richter, 1998, s. 22, 19, 27, 48)

Ve škole je součástí skrytého kurikula schopnost žáků sdružovat se do skupinek, vytvářet a měnit vztahy mezi učitelem a žáky, ovlivňovat pravidla výuky a postupy, jimiž jsou žáci vyučováni, zastávat rozdílné role ve třídě i ve škole, způsob trestání a odměňování. Typickými výsledky toho, jak se žáci učí skrytému kurikulu, jsou: postoje vůči autoritě, poslušnost či revoltování vůči škole, učení se hodnotám a kulturním zvyklostem, socializace žáků (Vallance, 1991).

Nyní si ukážeme některé projevy skrytého kurikula.

Dění o přestávkách. Pro žáky různého věku jsou přestávky velmi důležitou součástí pobytu ve škole a v konkrétní třídě. V tomto časovém období se odehrává mnohé, co ovlivňuje jedince, skupiny žáků i celou třídu. Učitelé obvykle nemají úplný vhled do toho, co se mezi žáky děje.

Mohou to být události, které nejsou závažné:

Domácí úkoly nikdy neopisují. Tomáš mi je nadiktuje. (Richter, 1998, s. 29)

Naším kluzišťem je chodba. Proto se tak krásně leskne. (Richter, 1998, s. 29)

Vyskytnou se však případy, kdy se běžná zábava soustředí na jednoho žáka či žákyni a počínají se objevovat první známky šikany: *Děčka... mi vyhazovaly věci z okna nebo je házely do odpadkového koše... Házely po mně tenisák, a když mě trefily do hlavy, daly si za to dvacet bodů, když do břicha, tak pět bodů, když někam jinam,*

tak jeden bod. Házely po mně i moje věci, píchaly mě kružítkem. (Říčan, Janošová, 2010, s. 67)

Agresivita třídy se může soustředit na žáka, který je nějak odlišný, a nevyhne se ani vozíčkářům: *Stávalo se mi, že jsem nemohl dojet ke své lavici, protože v uličkách byly tašky. Prosil jsem spolužáky, aby je dali pryč, oni však nereagovali. Když se nedalo nic dělat, tak jsem se snažil přes ně přejet. Tím jsem je rozzlobil a oni mi nadávali „kriple“, „demente“, „ubožáku, stejně to nezvládneš“. O přestávkách jsem se chtěl projet venku po chodbě, ale v odchodu ze třídy mi spolužáci bránili, nastavovali mi nohy pod kola vozíku a drželi ho. Stávalo se, že mě rozjeli proti ostatním dětem a pustili mě do nich, až jsem některé porazil. Prosil jsem je, aby toho nechali, ale oni se jen smáli. Jindy si mě posílali sem a tam, vyvolávalo to ve mně hroznou bezmoc, křičel jsem, ale oni se řehtali jako koně. Někdy to nezvládli a vrazil jsem plnou rychlostí do zábradlí, až se mi na vozíku ohnuly stupačky. Také vyhrožovali, že mě pustí ze schodů a nakláněli mě na nich...* (Kolář, 2011, s. 59)

Zkušenosti se školním učením, zkoušením, hodnocením. Žáci postupně získávají osobní zkušenosti s tím, co všechno zahrnuje učení ve škole. Začíná to dětským údivem nad funkcí školních otázek: *Naše učitelka se nás na všechno ptá a nakonec se ukáže, že už to znala líp než my* (Richter, 1998, s. 29).

Pravidla chování vůči učitelům. Školní vyučování a učení se odehrává za určitých pravidel, která bývají specifikována ve školním řádu. Kromě toho si každý z učitelů vytváří svá vlastní pravidla toho, co po žácích bezpodmínečně vyžaduje, s čím se spokojí, co u žáků toleruje a co mu vůbec nevádí. Tato „pravidla hry“ se v dané třídě ustalují postupně, neboť obě strany (tj. učitel i žáci) nejprve zkoušejí, co si mohou navzájem dovolit.

D. Bittnerová (1995) popsala několik takových situací. Jedna z nich by se dala nazvat testování nového učitele žáky. Chování třídy se dá shrnout výrokem: *No, my si každého otestujeme, co si jako k němu můžeme dovolit.* Obvykle začíná nejodvážnější a nejvlivnější žák ve třídě. Učitel se mu snaží ukázat svoji autoritu, napomíná jej, trestá. Stupňující se postihy za nevhodné chování plní funkci jakéhosi oboustranného vymezování pozic. Provokující žák ovšem nemá vůči třídě co ztratit, naopak. Znevažování, trestání ze strany učitele jen upevňuje jeho postavení ve třídě. Dokonce může své ponižování interpretovat jako zástupně

a může je generalizovat do podoby útočení učitele proti „naší třídě“; může třídu postavit proti učiteli.

M. Kučera (2005) konstatoval, že třída, kterou dlouhodobě sledoval, si vybojovala na učitelích prostor k tomu, aby se žáci mohli mezi sebou bavit i během hodiny. Nová třídní učitelka, kterou dostali v 6. třídě, pustila žáky v hodině k řeči, jako by byli dospělí; uznala, že už vědí, co chtějí a co nechťejí. Současně s tím chytře a logicky zdůvodněně zavedla přesný a detailní systém kontroly. Žáci věděli, co bude následovat při zapomenutí určitého počtu domácích úkolů, při zapomenutí učebnice atd.

Názory žáků na to, co se děje ve třídě, může mít i podobu humorných výroků: *Po zvonění jsme nekřičeli, ale jenom jsme se překřikovali, aby bylo ticho.* (Richter, 1998, s. 22)

Nedávám pozor, protože se ve škole učím z hodiny na hodinu. (Richter, 1998, s. 18)

Disciplína je, když na mne učitelé křičí, abych nekřičel. (Richter, 1998, s. 73)

Já vůbec nejsem líný, já jen šetřím energii, jak jste nám přikázala. (Richter, 1998, s. 47)

Tak vy jste ta třída, co má na každé poradě zvláštní body? Těší mne, že vás poznávám a že vás zkrotím. (Mrkosová, Richter, 1992, s. 18)

Sdělování nepříjemných novinek rodičům. Ne vždy se žákům ve škole daří. Občas se stane, že žák dostane špatnou známku nebo je pokárán za nevhodné chování. Na nižších stupních škol dostane poznámku do notýsku či žákovské knížky a musí zápis nechat rodičům podepsat. Žák se učí strategiím, jak nepříjemné novinky rodičům přijatelně zprostředkovat, ale ne vždy se to povede.

Honem musím ukázat doma pětku mamince. Horší by bylo, kdyby ji napřed viděl otec a ona se nepřimluvila. (Richter, 1998, s. 38)

Co mi řekl táta na pětku, nevím. Dostal jsem takovou přes ucho, že na ně neslyším. (Richter, 1998, s. 89)

Z vysvědčení jsem vyšel celkem dobře. Rodiče se začali dohadovat, po kom jsem, a na čtverky zapomněli. (Richter, 1998, s. 86)

Vysvědčení jsem měl vcelku dobré. Maminka mi jenom vyčítala, že jsem ho ukázal tatínkovi právě ve chvíli, kdy se holil. (Richter, 1998, s. 42)

Zkušenosti se spolužáky, ověřování své pozice ve třídě. Pobyt ve třídě mezi spolužáky je pro jedince velkou školou života. Tam dochází k socializaci jedince, tam si ověřuje, jak ho vidí spolužáci, kam ho zařazují. V žákovské skupině se rovněž učí postojům vůči slabším a silnějším spolužákům, ale i postojům vůči prospěchově výborným, průměrným a podprůměrným vrstevníkům, vůči odlišným jedincům (handicapovaným, příslušníkům etnických menšin). Učí se také jednání vůči druhému pohlaví.

Dlouhodobé výzkumy Pražské skupiny školní etnografie dokládají vznik a zánik klukovských i dívčích part v téže třídě. V období dospívání pak vznikají dlouhodobější kamarádské vztahy, vynořují se první lásky, ale též vrstevnická nepřátelství. Objevuje se „frajeření“ chlapců před publikem, které někdy končí poškozáním či rozbitím nějaké věci, ba i úrazem (zlomená noha, ruka atd.).

Mají-li žáci uvést, co se v období 5. až 8. třídy také naučili, uvádějí např. *být mezi dětmi; když mě někdo nadává, tak mu hned odpovědět; přetvařovat se, lhát, říkat sprostá slova* (Kučera, 2005, s. 204).

Zábava, hry, souboje. Škola není jen místem učení, ale také místem neformální zábavy, her, ale i bojů. Děti a dospívající nejsou ve škole jenom v roli žáků, žijí svůj vrstevnický život. Baví se, řeší svoje shody i neshody, zde se zakládají přátelství i nepřátelství, zde se projevuje láska i nenávist.

Proč jsem se pral, nevím. Ono to ze mne lezlo samo. (Richter, 1998, s. 113)

Postoje k vyučovacím předmětům, ke škole, k dalšímu vzdělávání

Skryté kurikulum může mít ještě jednu, záladnější a nebezpečnější podobu. Součástí školního vzdělávání a výchovy, jejich základem, na němž všechno další stojí, se mohou stát určité ideologie. Prostupují hodnotami, které škola preferuje, vstupují do učiva, které učitel vybírá, do úloh, které zadává. Žáci jsou tak systematicky „opracovávaní“, jsou vedeni k tomu, aby takové ideologie buď akceptovali, nebo se alespoň proti nim nestavěli. Jde o **skryté dlouhodobé manipulování** s psychikou každého žáka.

Škola jako instituce se výrazně proměňuje ve chvílích, kdy se v určité zemi dostane k moci totalitní systém. Ten si přizpůsobí školu „k obrazu svému“

a snaží se zajistit, aby škola jako instituce pomáhala udržet jeho existenci, aby jejím prostřednictvím mohl přímo působit na mladou generaci a ne přímo i na rodiče dětí. Projevuje se to proměnou kurikula, tj. jinou interpretací dějin, jiným pohledem na lidi v okolních zemích. Nastupuje nové pojetí výchovy: objevuje se branná výchova, ideová výchova, výchova k bdělosti, ale i výchova k nesmiřitelnosti k vnějším i vnitřním nepřátelům. Škola a předávané kurikulum se za těchto okolností stávají nástrojem vládnoucí garnitury.

Začátkem 70. let vystoupil sociolog a pedagog I. Illich s tezí, že škola jako instituce se nejen přežila, ale svou další existencí ohrožuje svobodný rozvoj jednotlivce a svobodné fungování společnosti. Požadoval zrušení škol vůbec – „odškolštění“ společnosti. Zde jsou některé Illichovy hlavní námitky proti škole jako instituci osobující si monopol na vzdělávání:

- škola neotevřela šance slabším, nestírá rozdíly, ale vede k polarizaci společnosti, institucionalizování hodnot a psychické impotenci lidí; uvnitř národa vytváří „kasty“ podle dosaženého stupně vzdělání; toto úsilí nabývá mezinárodních rozměrů a státy jsou tříděny podle délky povinné školní docházky;
- školní výuka ani nerozvíjí učení, ani nepodporuje spravedlnost; výuka ve škole je symbiózou společenské kontroly a určování sociálních rolí pro budoucnost; jedinec má možnost volby určité sociální role či kategorie práce především podle toho, jak dlouho se vzdělával a jaký typ školy absolvoval, nikoli podle svých schopností a dovedností;
- moderní pojetí dětství je pro rodiče i děti rizikem; pro mnohé děti představuje dětství specifickou zátěž; děti jsou nuceny hrát roli dítěte, přičemž jejich sebevědomí bojuje s rolemi, které jim společnost vnucuje, a tento souboj je nehumánní; nebude-li existovat povinná vzdělávací instituce, budou děti osvobozeny od jejího destruktivního vlivu, zejména od výcviku pro konzumní způsob života;
- škola vzdaluje dítě každodennímu světu a vrhá ho do prostředí, které je mnohem primitivnější, magičtější a vážnější; vytváří enklávu, v níž neplatí pravidla obvyklé životní reality; škola vězní dítě ve svém posvátném teritoriu (Illich, 2001, s. 15 a násl.).

Skrytým kurikulem uzavíráme obecný pohled na obsahovou stránku školní výchovy a vzdělávání. Je na čase přejít ke konkrétnější úrovni.

5.3 Výběr a uspořádání učiva

Dítě se od narození snaží postupně poznávat svět kolem sebe. Vyvíjí iniciativu, snaží se orientovat ve světě. Později se na vztahy mezi věcmi nebo lidmi vyptává rodičů, sourozenců, kamarádů. Dělá to po svém a vytváří si – obvykle již pokusem a omylem – svoji vlastní představu o tom, *jak je svět udělán*.

Se vstupem do mateřské školy a poté do základní školy se ovšem jeho způsob poznávání mění – začne být usměrňováno, řízeno. Už to nebývá dítě samo, kdo si vybírá okamžik, kdy má zájem se něco dozvědět, nevybírá si téma, předmět, problém, o kterém se chce něco dozvědět. Stává se žákem, součástí instituce, v níž probíhá institucionální vzdělávání. Až na výjimky (v podobě alternativních koncepcí vzdělávání) se stává, že *někdo jiný než žák* vybral to, čím se má dítě či dospívající zabývat v tomto věku, někdo jiný rozdělil obsah do vyučovacích předmětů, v rámci předmětů vybral a uspořádal tematické celky, které se má žák naučit. Obsah učiva (ať už je povinný, či doporučený) je fixován v učebnicových textech, zaznívá ve výkladu učitele. Je žákům předkládán v podobě zápisů na tabuli, promítaných textů, obrazů, schémat, grafů, je sdělován na monitoru počítače, předváděn při demonstračních pokusech ap.

Pro naše úvahy je podstatná skutečnost, že uspořádání učiva a sdělování obsahu učiva mívá (až na čestné výjimky v podobě hypertextu) **lineární podobu**. V textu učebnice, ve výkladu učitele, ve výukovém videozáznamu následují věty jedna za druhou. Řadí se za sebou, plynou. V psaném projevu graficky a v mluveném projevu intonačně je občas zvýrazněn důležitý pojem, údaj či myšlenka. Pro žáka a studenta jsou tím odlišeny určité opěrné body – **textové signály** typu: *pozor, toto je důležité*. Kromě toho existují v mluveném i psaném textu signály jiného typu, takové, které upozorňují na strukturu předkládaných informací a usnadňují orientaci i zapamatování. Podívejme se na několik příkladů. Autor řekne či napíše: *Tím uzavíráme úvodní část a nyní přejdeme k... Specialisté rozlišují čtyři funkce. První je... Druhá je... Zásadní rozdíl mezi oběma teoriemi je v tom, že...*

Dalším prostředkem k uspořádání učiva jsou **organizátory postupu** (*advance organizers*), které rozpracoval ve své teorii učení D. P. Ausubel (1968). Jsou to obvykle úvodní části tematického celku, které regulují další postup žáka. Jeden typ plní srovnávací funkci, slouží k aktivování žákových

dosavadních poznatků o daném učivu, aby další učení mělo na co navazovat. Druhý typ má výkladovou funkci a poskytuje žákovi takové poznatky, které zatím neznal, a přitom jsou důležité pro pochopení dalšího textu. Organizátoři postupu tedy zaměřují žákovu pozornost na vyšší úroveň textu, poskytují mu jistý nadhled.

Při vyučování nebo učení však nejde jen o údaje, pojmy a hlavní myšlenky. Problém spočívá v tom, že úkolem žáka či studenta není postihnout a naučit se jednotlivé pojmy, ale také *vztahy* mezi nimi, celou pojmově-vztahovou sítí. Ta však nebývá ani v učitelově výkladu, ani v učebnicovém textu uvedena výslovně, bývá v něm obsažena skrytě, implicitně. Žák či student se tedy musí soustředit, hledat vztahy mezi pojmy (v psaném textu se může vracet, zatímco při naslouchání mluvenému projevu se mu chvílka nepozornosti vymstí). Pojmy a identifikované vztahy musí vyjmout z původního kontextu a znovu sestavit, přesněji: *zkonstruovat jejich strukturu* (viz dále oddíl 5.4). Realita vztahů je však mnohem složitější.

Učitelé i autoři učebnic předpokládají, že tyto činnosti žák či student umí. Potíž je v tom, že uvedeným dovednostem se obvykle nikdo cíleně neučí, i když jsou jednou z důležitých součástí správného stylu učení. K dovednosti strukturovat čtený nebo slyšený text dospívají žáci spíše cestou pokusů a omylů. Není proto divu, že často nedokážou ve výkladovém textu učebnice, počítačem prezentovaném textu či ve výkladu učitele identifikovat správnou strukturu učiva. Vytvářejí si struktury neúplné, v nichž něco vynechali, anebo struktury chybné, do nichž zahrnuli nepodstatné detaily, nedůležité vztahy (v domnění, že jde o záležitosti závažné povahy) a nerozpoznávají vztahy klíčové, či dokonce si vytvářejí vztahy naprosto chybné.

V některých **učebnicích** se žák setkává s přehledy učiva, nejčastěji v podobě tabulek, nebo méně často v podobě blokových schémat, vývojových diagramů. V tabulkách a schématech bývají uvedeny základní prvky učiva, vypsaný nejdůležitější znaky pojmů, naznačeny některé vztahy. Tabulky, schémata a vývojové diagramy jsou žákům či studentům obvykle předkládány v hotové podobě k uvěření a naučení – bez výkladu, jak se k nim dospělo, na jakém principu byly sestaveny a jak by si je mohl žák či student případně sestavit sám. Obdobně učitelé při výkladu učiva diktují, píší na tabuli „základní kostru“ učiva, strukturu komentují a žák si ji má hotovou pasivně

zaznamenat, naučit nazpaměť, aby ji dokázal reprodukovat, což bývá považováno za správný krok k porozumění obsahu učiva.

Učivo se však vyskytuje nejen v učebnicích, příručkách, tištěných studijních materiálech, ale také v **elektronických studijních materiálech**. Žáci nebo studenti se učí pomocí počítačových programů, které připravili buď specialisté, anebo učitelé sami s využitím obecně koncipovaných programů typu LMS aj. Žáci či studenti se na internetu dostanou k volně dostupným počítačovým encyklopediím typu Wikipedie. Pomocí vyhledávačů typu Google jsou jim k dispozici celé elektronické publikace. Mohou si také na intranetu svých škol stahovat studijní materiály v podobě powerpointových prezentací či celých e-learningových kurzů. Jak už to bývá, jsou na internetu dostupné také další elektronické materiály, často velmi problematické povahy, z nichž žáci nebo studenti rovněž čerpají. Jedná se o výtahy z učebnic, hotové přehledy, zpracované referáty, seminární práce, které si jedinci stahují; učí se z nich nebo je přímo vydávají za svoje dílo.

Realita života je bohatší. Nejde jen o to, že žák dostává strukturu učiva v hotové podobě. Potíž bývá i v tom, že předkládaná struktura (ať už v učebnici, ale častěji v podání učitele) bývá nevhodná, neúplná nebo nedobře uspořádaná. *Ne vždy* jsou základní jednotky učiva:

- přiměřené (nemusí svou náročností odpovídat věku, předchozím znalostem žáků, nemusí terminologicky ladit se slovní zásobou, kterou žák má; mohou být pro žáka ze sociokulturního hlediska obtížně akceptovatelné atd.);
- úplné (nemusí obsahovat všechny nutné a postačující pojmy a vztahy mezi nimi; autor učebnice či učitel se někdy obtížně vžívá do situace žáka, který o daném problému ví málo, neboť se o něm teprve začíná učit, protože zkušenému člověku je to „jasné“);
- správně seřazené (následující ne vždy logicky vyplývá z předcházejícího, objevují se skoky, mezery, s nimiž si žák neví rady); téma probírané v jednom předmětu předpokládá, že žák již disponuje poznatky, které měl získat v jiném předmětu, ale tam se takové téma ještě neprobíralo nebo probíralo v podobě, která je pro žáka nepoužitelná ap.

Už od dob, kdy programované učení přišlo s maticovými metodami analýzy vztahů mezi základními pojmy, tj. „co má po čem následovat“, aby to mělo vnitřní logiku (Thomas et al. 1965), se opakovaně ukazuje, že výše uvedené elementární podmínky nebývají ve studijních materiálech automaticky splněny. Autoři studijních materiálů, kteří text koncipují jako kolektivní dílo (ne vždy jsou jeho části náležitě koordinované), je koncipují intuitivně. Proto se mohou v textu objevit prohřešky proti úplnosti a proti optimálnímu řazení pojmů. Přidělávají tak práci jednak žákům či studentům, jednak zodpovědným učitelům, kteří musejí nedostatky napravovat.

Další závažnou okolností, na kterou je třeba vždy myslet, je, že žák vykonává více činností než jen identifikování nových prvků a vztahů, tedy **konstruování** struktury nového učiva. Hledá úplně nové vztahy k tomu, co dosud ví. Jsou-li nové pojmy a hlavně vztahy důležité, měl by **rekonstruovat** svou dosavadní strukturu poznatků. Jsou-li právě osvojované poznatky a vztahy nejen nové, ale pro něj převratné, měl by změnit zaměření svého učení, měl by dokonce **reorientovat** celou svou dosavadní poznatkovou strukturu i své poznávání světa.

Struktura, která je obsažena v učivu, totiž neodpovídá struktuře vědeckého poznání dané doby. V pedagogicko-psychologickém kontextu můžeme rozlišit tři pojmové struktury, s nimiž se lidé mohou setkat: 1) pojmová struktura určitého vědního oboru (vědecká struktura, jež bývá laikům obvykle „nesrozumitelná“), 2) pojmová struktura toho vyučovacího předmětu, jenž vychází z daného vědního oboru, jakási „školní varianta“ vědeckého poznání (tj. vyučovací struktura učiva, s níž mají pracovat učitelé a žáci), a konečně 3) pojmová struktura, k níž během školního vyučování, individuálního učení a poznávání dospěl sám žák (výsledná naučená struktura). Je zřejmé, že tyto tři struktury pojmů nejsou identické. Viz tab. 5.2 na s. 337.

D. Dvořák (2009) upozorňuje, že nejde jenom o **výběr** těch obsahů, které se mají ve škole vyučovat, a jejich transformování do podoby, kterou si žáci (určitého věku a určitých znalostí) dokážou osvojit. Dalším zajímavým aspektem je, kolik **času** se má určitému tématu ve škole věnovat. Mnohem důležitější ovšem je, jak učivo **uspořádat, seřadit** do posloupnosti, která usnadňuje učení. V tab. 5.2 figuruje pojem struktura vyučovacího předmětu. Ve skutečnosti autoři školního kurikula řeší mnohem komplikovanější problém:

Tab. 5.2 Srovnání tří typů pojmových struktur (Mareš, 2011, s. 217–218)

Srovnávaný aspekt	Vědecká pojmová struktura daného oboru	Pojmová struktura odpovídajícího vyučovacího předmětu	Žákova pojmová struktura učiva z odpovídajícího vyučovacího předmětu
tvůrce pojmové struktury	vědci, vědecké týmy	vědecký pracovník, didaktik příslušného předmětu, vybraní zkušení učitelé	žák sám
zdroj údajů pro vytvoření pojmové struktury	porozování, vědecký experiment, vědecká teorie	vědecké poznatky, pedagogický experiment, didaktické teorie, pedagogické zkušenosti učitelů	učitelé, učebnice, spolužáci, rodiče, sdělovací prostředky, učení, každodenní zkušenost
adresát pojmové struktury; postupy a prostředky používané při předávání pojmové struktury	vědecká komunita	učitelé, žáci, rodiče	žák sám, jeho učitelé
účel předávání pojmové struktury	vědecké monografie, vědecké články, referáty na vědeckých konferencích	odborné články, učební osnovy, učebnice, metodické příručky, školení učitelů	školní výuka, žákovo samoučení, získávání životních zkušeností
platnost pojmové struktury	formulovat vědecké teorie a ověřit jejich platnost	vybrat, uspořádat, zpracovat poznatky do podoby učiva; předat je žákům a vést žáky k pochopení a používání	porozumět struktuře, naučit se ji a dokázat ji používat
stabilita pojmové struktury v čase	zpravidla celosvětově, pro celou vědeckou komunitu	zpravidla pro daný stát	zpravidla pro žáka, jako jedince či pro skupinu žáků
časová orientace pojmové struktury	relativně nižší; vědecká struktura se průběžně modifikuje	relativně vysoká; školské reformy a změny osnov se provádějí v delších časových intervalech	vou strukturu průběžně modifikují, jiní se změnám brání
charakter pojmové struktury	přítomnost a hlavně budoucnost	minulost, přítomnost a částečně i budoucnost	minulost a přítomnost; budoucnost bývá nejasná
	objektivní	převážně objektivní	subjektivní

jak uspořádat všechno učivo, přesněji celé školní kurikulum na třech rozdílných úrovních (Dvořák, 2009):

- makrouroveň (týká se celého stupně vzdělávání, např. základní školy a všech vyučovacích předmětů), kde se můžeme setkat s uspořádáním:

lineárním: učivo se jednou vyloží a procvičí a postupuje se dál, k dalšímu novému tématu; učivo se v dalších ročnících už nevrací, neopakuje se, přibývá stále jen nové a nové;

cyklickým: učivo je rozvrženo do cyklů, které se postupně vrací; každý návrat je spojen s prohlubováním a rozvíjením toho, co už bylo naučeno;

spirálním: propojením obou předchozích variant; některé učivo se probírá lineárně, jiné se cyklicky vrací;

rekurzivním: učivo nemá pevný počátek a pevný konec; vede žáky k reflexi, rozvíjí jejich schopnosti organizovat, kombinovat, zkoumat, kultivuje žákovy kompetence (tento přístup je zatím odborníky jen navrhován, ale nebyl důkladně ověřen).

- mezoúroveň (týká se jednoho vyučovacích předmětu) – řazení učiva může být provedeno různými způsoby, např.:

podle logiky reálného průběhu (v dějepisu se historické události mohou probírat podle chronologického průběhu od nejstarších k nejnovějším);

podle logiky pojmové struktury (v chemii začít elektronovou strukturou atomového obalu a chemickou vazbou);

podle logiky vědeckého bádání (v dějepise začít problémy s kvalitou a věrohodností historických pramenů);

podle logiky pedagogických zásad (postup od známého k neznámému, od snadného k obtížnému, od konkrétního, smyslově poznatelného, k abstraktnímu atd.);

podle logiky použití v reálné praxi (postupy kopírující sled reálně vykonávaných činností; preferovat postupy nejběžnější a jen zběžně připomenout postupy vzácně používané).

- mikroúroveň (týká se určitého tématu, několika pojmů či dokonce jednoho pojmu v jednom vyučovacím předmětu); právě touto úrovní se budeme v dalším výkladu zabývat detailněji.

5.4 Přístupy ke strukturování učiva

Podobu pojmové struktury, kterou si mají žáci osvojit, můžeme znázornit různými způsoby, z nichž některé jsou vhodné právě pro pedagogické aplikace.

Teoretické základy novějších přístupů ke strukturování učiva jsou široké: opírají se o teorii sémantické paměti, teorii učebních strategií, teorii umělé inteligence (včetně výzkumů, jak se učí počítač), teorii zpracování informací člověkem. Jde tedy o výzkumy v rámci kognitivní psychologie, psycholinguistiky a počítačových věd. Cílem přístupů ke strukturování učiva je zlepšit žákovy **učební strategie** (žakovu činnost při výběru učiva, zapamatování, uchovávání v paměti a vybavování učiva), aby se kvalitativně zlepšily žákovy postupy při učení.

V oddíle 3.1.6 o pamětním učení jsme uvedli, že existují dva typy paměti: sémantická a epizodická. První se soustřeďuje na slova, druhá na děje a události. Z dosavadního výkladu je zřejmé, že pro naše téma strukturování učiva je užitečná idea sémantické paměti. Sémantická paměť pracuje se slovy a jejich významy, s vazbami mezi slovy, ale i s pravidly, jak zacházet s pojmy či symboly. Další rozvíjení úvah o sémantické paměti vedlo k myšlence, že zpracovávání a ukládání informací člověkem by bylo možné vyjádřit hierarchicky uspořádaným systémem schémat a subschémat.

Schématem se rozumí abstraktní „prototyp“ určité třídy pojmů či situací. Schéma bývá chápáno jako jednotka jen relativně samostatná, tj. může být „vnořeno“ jako subschéma do schématu vyššího řádu.

Jako východisko pro další úvahy byla tato teorie podnětná, zejména pro výzkumy porozumění textu. Zmíněná teorie schémat, jak upozornili C. D.

Holley a D. F. Dansereau (1984) však nebyla dostatečně podrobná a přesná, aby dovolovala detailní analýzu a předpovědi v situacích pedagogického typu. Nebyla vhodná pro vypracování konkrétních učebních strategií, s jejichž pomocí by se žák naučil osvojovat si taková schémata. Pozornost se tedy obrátila ke strukturnímu principu propracovanému v **teorii grafů**, který pracuje se dvěma základními pojmy: *uzel* a *hrana*. Pomocí nich je možné budovat složité vazby a bohatě strukturované *sítě*.

Nelineární reprezentace učiva. Učivo bývá žákovi obvykle předkládáno v podobě psaného, tištěného, promítaného či jinak technicky prezentovaného textu, anebo textu vykládaného učitelem. Jednotlivé části jdou za sebou, mají „lineární podobu“. Učivo však může mít rovněž podobu nelineární. Jednak nelineární *konkrétní* (obrazový materiál blízký se realitě, ať už jsou to dynamické obrazy jako video, anebo statické jako fotografie, vědecké či umělecké ilustrace), jednak nelineární *abstraktní* (schémata, grafy, vývojové diagramy, matice, sítě ap.). My se soustředíme na posledně zmíněný případ – **abstraktní a nelineární reprezentace struktury** učiva. První případ je také zajímavý, ale tomu je věnován samostatný oddíl 3.1.8 Učení z obrazového materiálu.

Badatelé se snažili vyvinout obecněji použitelné strategie strukturování učiva, které by byly nezávislé na obsahu učiva, strategie, které by se žák či student mohl naučit a samostatně je používat. Všechny jsou založeny na myšlence uspořádat co nejlépe a nejpřehledněji klíčové pojmy a vztahy, „vizualizovat“ je; vytvořit si náčrtem či schématem snadno dostupnou abstraktní „vnější paměť“. Přestože se žák učí uspořádat klíčové prvky učiva „na papíře“ (tedy dvourozměrně), musí si je nejprve uspořádat ve své hlavě – snad proto se vžilo označení **prostorové učební strategie** (*spatial learning strategies*); obrazně řečeno je nucen si vědomě konstruovat a rekonstruovat síť pojmů a vztahů také ve svém „mentálním prostoru“. (Přesněji: ve své „*n*-rozměrné“ dlouhodobé paměti).

Pro praxi je užitečné seznámit se se čtyřmi nelineárními způsoby strukturování učiva, které nejsou závislé na obsahu učiva, jsou tedy obecněji použitelné. Jedná se o vytváření sítí, strukturování klíčových pojmů, vytváření schémat a pojmové mapování.

5.4.1 Vytváření sítí

Základy tohoto způsobu strukturování učiva vznikly v USA na univerzitě v Texasu a jsou spojovány se jmény Ch. D. Holley a D. F. Dansereau (1984). Nazvali ho vytváření sítí (*networking*) a jeho teoretickým východiskem je teorie sémantické paměti a chápání dlouhodobé paměti jako sítě s uzly a hranami. Autoři učební strategie ztotožnili uzly grafu s pojmy, které se má žák či student naučit, a hrany grafu se vztahy mezi těmito pojmy. Jejich záměrem bylo vyvinout takový způsob znázorňování, který by nebyl ani triviální, ani příliš složitý, a který by dovolil znázorňovat strukturu běžných typů učiva. Svůj přístup ověřili na textovém materiálu; zajímali se tedy především o učení z textu.

Znázorňování jednotlivých pojmů a vlastností: pojmy se obvykle značí elipsou, do níž je vepsán název pojmu; důležitější pojem je graficky zvýrazněn (např. tučnějším písmem, verzálkami ap.); vlastnosti pojmů se označují také elipsou, do níž je vepsán název vlastnosti; pokud je označení vlastnosti delší, používá se spíše obdélník.

Znázornění většího celku: příslušné elipsy a (nebo) obdélníky jsou obkresleny dalším, větším obdélníkem.

Znázornění vztahů: hierarchie vztahů postupuje shora dolů (výše umístěný pojem bývá důležitější); ke znázornění vztahu se používá úsečka označená na jednom konci šipkou; úsečka je popsána písmenem, které ve zkratce specifikuje jeden ze šesti možných vztahů (viz tab. 5.3 na s. 342).

Adresáti: Autoři ověřili učební strategii u žáků středních škol, nejvíce experimentů však provedli u vysokoškoláků. Za zmínku stojí ještě použití strategie u studentů postgraduálního doktorského studia. Pozoruhodné je úspěšné využití této učební strategie u *neslyšících* studentů, kteří studovali na neuniverzitní vysoké škole. Ukázkou použití učební strategie přináší obr. 5.1 na s. 343.

Předpokládaná činnost žáka: Žák identifikuje klíčové pojmy v dané části učebního textu – tyto pojmy budou tvořit uzly konstruované pojmové sítě. Může jít o pojmy psané velkými písmeny, pojmy zvýrazněné v textu (tučným písmem, kurzívou ap.), může jít o mezititulky, titulky na okraji stránky, termíny definované autorem, termíny vyskytující se ve slovníčku pojmů u dané kapitoly ap. Vypisuje je na zvláštní list papíru.

Tab. 5.3 Typy vztahů při vytváření sítí (modifikované podle Holley, Dansereau, 1984, s. 85)

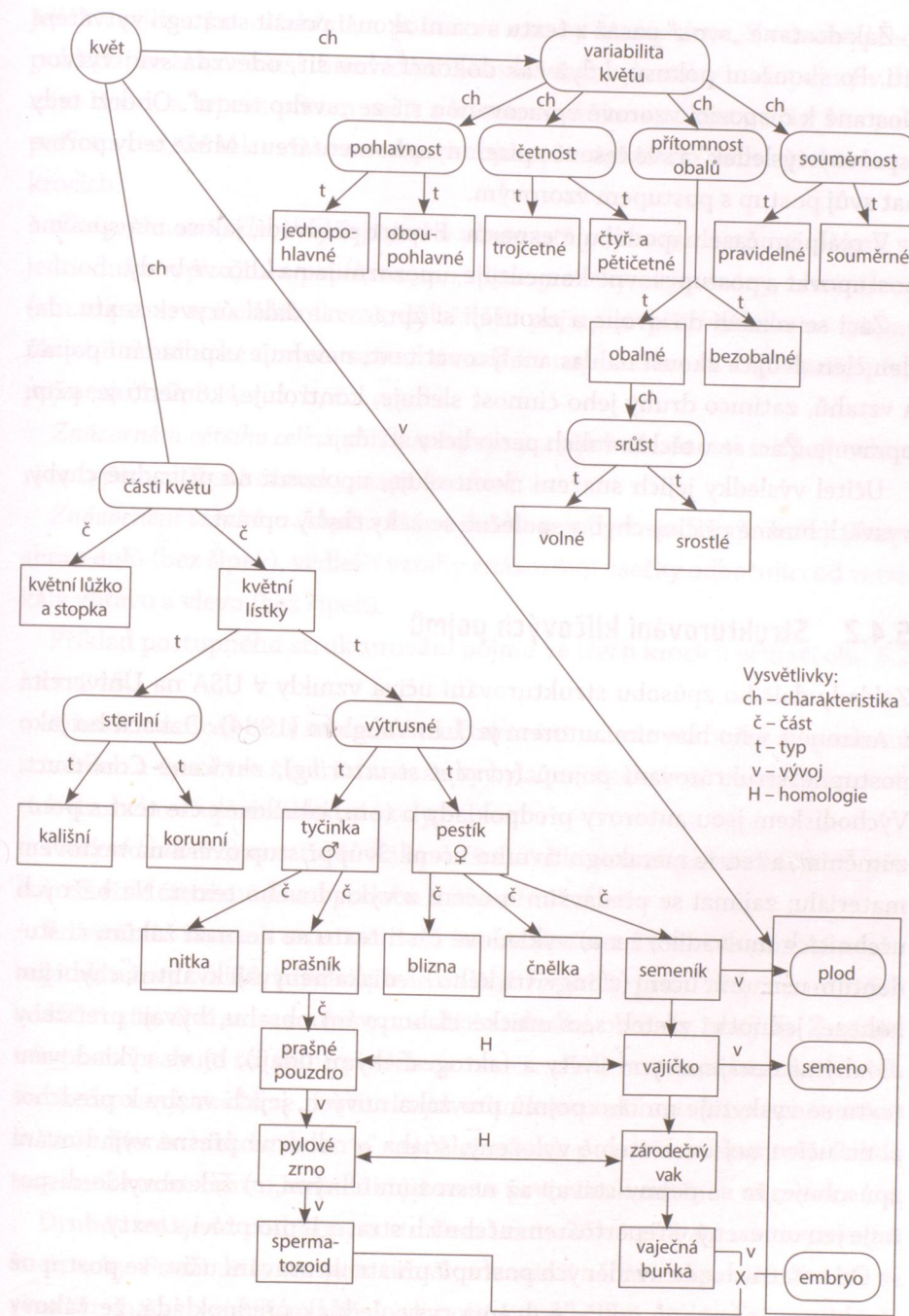
struktura	označení vazby	zastupuje vztahy typu
hierarchická	č (část)	být částí něčeho být prvkem něčeho patřit k něčemu
	t (typ)	být typem, druhem být příkladem něčeho
řetězová	v (vést k...)	vést k něčemu vyústit v něco vyvolávat něco produkovat něco
klastrová	a (analogie)	být analogický s něčím být podobný něčemu být obdobný s něčím korespondovat s něčím
	ch (charakteristika)	být charakteristikou něčeho být rysem být vlastností, atributem být aspektem něčeho
	e (evidence)	indikovat, ilustrovat, demonstrovat, podporovat, stvrzovat, dokazovat

Žák se snaží identifikovat nejdůležitější vztahy, které navzájem spojují vybrané pojmy. Rozhoduje, který ze šesti možných vztahů v daném případě připadá v úvahu. K seznamu pojmů, který má na zvláštním listu papíru, dopisuje vzájemné vazby.

Žák se pokouší se svými poznámkami a výpisky dále pracovat. Vytváří první náčrtek sítě.

Žák kontroluje svůj náčrtek, ověřuje zobrazené vztahy, hledá shody a rozdíly, snaží se pojmy co nejlépe rozmístit a propojit. Porovnává svůj náčrtek sítě také s původním zněním textu, zda někde nedošlo k chybnému vypsání vztahu nebo opomenutí něčeho důležitého.

Nácvik postupu: Jeho jádrem je napodobování vzoru, modelování podle ukázkového postupu. Autoři doporučují postupovat takto: Předvést výsledek správného použití učební strategie, tj. ukázat hotovou, správně sestavenou síť. Ukázkou je třeba doprovodit slovním komentářem, jak se má postupovat.



Vysvětlivky:
 ch – charakteristika
 č – část
 t – typ
 v – vývoj
 H – homologie

Obr. 5.1 Ukázka přístupu označovaného jako „vytváření sítě“ (Mareš, 1988, s. 138)

Žák dostane „svou“ pasáž z textu a na ní zkusí použít strategii vytváření sítí. Po skončení pokusů, když žák dokončí svou síť, odevzdá svůj výtvar. Dostane k dispozici vzorově zpracovanou síť ze „svého textu“. Obdrží tedy „správný výsledek“ a své řešení s písemným komentářem. Může tedy porovnat svůj postup s postupem vzorovým.

V reálném čase napodobuje experta. Expert předvádí, jak se má správně postupovat a postup slovně komentuje, upozorňuje na klíčové body.

Žáci se rozdělí do dvojic a zkoušejí si zpracovat další úryvek textu. Jeden člen dvojice zkouší nahlas analyzovat text, navrhuje uspořádání pojmů a vztahů, zatímco druhý jeho činnost sleduje, kontroluje, komentuje, příp. opravuje. Žáci se v těchto rolích periodicky střídají.

Učitel výsledky jejich snažení zkontroluje, upozorní na případné chyby, vysvětlí možné příčiny chyb a společně se žáky chyby opraví.

5.4.2 Strukturování klíčových pojmů

Základy dalšího způsobu strukturování učiva vznikly v USA na Univerzitě v Arizoně a jeho hlavním autorem je J. L. Vaughan (1984). Označil ho jako postupné strukturování pojmů (*concept structuring*), zkráceně ConStruct. Východiskem jsou autorovy předpoklady o tom, jak člověk čte text s porozuměním, a teorie metakognitivního učení. Svůj přístup ověřil na textovém materiálu; zajímal se především o učení z výkladového textu. Na běžných učebnicích mu vadilo, že: a) výkladové části textu se nesnaží žákům či studentům usnadnit učení (z lingvistického hlediska nebývají kvalitní, chybí jim koheze, jednotící zřetel, sémantické elaborování obsahu, bývají přetíženy dlouhými nezajímavými výčty a faktografickými údaji), b) ve výkladovém textu se vyskytuje mnoho pojmů pro žáka nových, jejich vazby k předchozímu učivu nejsou zřetelně vyloženy, snaha o odborně přesné vyjadřování způsobuje, že se pojmy stávají až nesrozumitelnými, c) žák obvykle disponuje jen omezeným repertoárem učebních strategií pro práci s texty.

Od ostatních zde uváděných postupů při strukturování učiva se postupné strukturování pojmů odlišuje dvěma rysy. Jednak předpokládá, že žákovy znalosti pojmů během pročitání výkladového textu jsou velmi omezené nebo žádné, a proto se žák musí s pojmy obeznámit tím, že se snaží porozumět

jejich vzájemným vztahům, a potom se vztahy manipuluje. Za druhé předpokládá, že žák nemusí ihned identifikovat všechny vztahy mezi pojmy v daném textu, a teprve potom začít s konstruováním struktury učiv. Naopak: počítá s tím, že žák vztahy postupně objevuje a zanáší do svého přehledu po krocích.

Znázorňování jednotlivých pojmů a vlastností: pojmy a vlastnosti pojmů se jednoduše vypisují na papír; nejsou nijak graficky zvýrazněny, ohraničeny (ani elipsou, ani obdélníkem); důležitější pojmy se píšou verzálkami, pojmy různé hierarchické úrovně se mohou odlišit např. číslicemi či písmeny před pojmem (1, 2, 3, 4..., a, b, c... apod.).

Znázornění většího celku: příslušné pojmy a jejich vlastnosti se spojí některým typem složené závorky, např. [nebo {.

Znázornění vztahů: základní hierarchické vztahy znázorňují úsečky jdoucí shora dolů (bez šipek), vedlejší vztahy znázorňují úsečky odbočující od vertikály vpravo a vlevo (bez šipek).

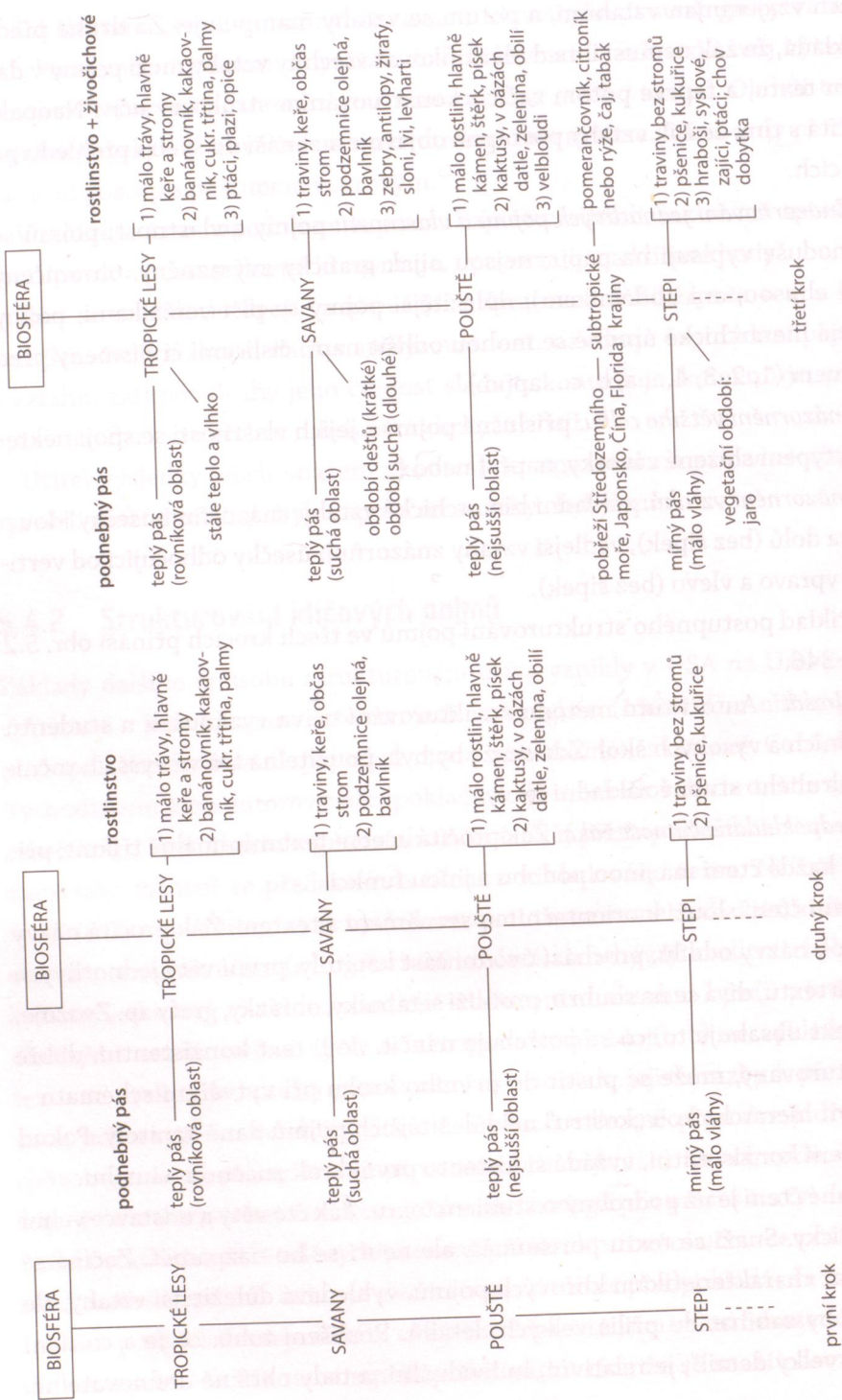
Příklad postupného strukturování pojmů ve třech krocích přináší obr. 5.2 na s. 346.

Adresáti: Autoři tuto metodu strukturování učiva vyzkoušeli u studentů středních a vysokých škol. Zdá se, že by byla použitelná též ve vyšších ročnících druhého stupně základní školy.

Předpokládaná činnost žáka: Žák pročítá učební text minimálně třikrát, přičemž každé čtení má jinou podobu a jinou funkci.

První čtení slouží k orientačnímu seznámení s textem. Žák pročítá názvy kapitol, názvy oddílů, prochází úvodní část kapitoly, první věty jednotlivých oddílů textu, dívá se na souhrn, prohlíží si tabulky, obrázky, grafy ap. Zvažuje, zda text obsahuje to, co se potřebuje naučit. Je-li text konzistentní, dobře strukturovaný, může se pustit do prvního kroku při vytváření schématu – sestavit hierarchickou „kostru“ nejdůležitějších pojmů dané kapitoly. Pokud text není konzistentní, vyžádá si již tento první krok značnou námahu.

Druhé čtení je už podrobným studiem textu. Žák čte věty a odstavce velmi analyticky. Snaží se textu porozumět, ale neučí se ho nazpaměť. Začíná se věnovat charakteristikám klíčových pojmů, vyhledává důležitější vztahy, ale neměl by zabíhat do příliš velkých detailů. Rozlišení toho, co je a co není „příliš velký detail“, je relativní, individuální, a tedy obtížně definovatelné.



Obr. 5.2 Ukázka přístupu označovaného postupné strukturování pojmů (Mareš, 1988, s. 139–141)

Při tvorbě schématu se původní pojmová „kostra“ začíná „obalovat“ dalšími charakteristikami, žák tedy uskutečňuje druhý krok.

Třetí čtení má podobu rychlého procházení textem. Žák vyhledává drobnější detaily, které v rámci třetího kroku připojuje, „navěšuje“ na obohacenou kostru. Tím dokončuje třetí, závěrečný krok při tvorbě schématu.

Poté, co je schéma dokončeno, následuje jeho posouzení. Žák kontroluje, zda je výsledná struktura učiva jasná, srozumitelná, zda je rozmístění jeho poznámek přehledné. Promýšlí, zda vše zapadá do sebe, ladí. Pokud má nějaké pochybnosti, které neodstraní ani opětovné pročitání textu, vypíše si nejasnosti na zvláštní papír, aby je mohl konzultovat s učitelem nebo vyjasnit studiem jiných publikací.

Nácvik postupu: Strukturování pojmů je postup určený žákům, kteří mají obtíže s porozuměním složitému textu. Proto je třeba tuto strategii učení nacvičovat v reálném kontextu. Žákům je nutné vysvětlit, k čemu je tato strategie dobrá a jak při ní budou postupovat. Pokud se tato motivační a vysvětlující fáze podcení, mohou nastat komplikace, neboť žáci (zejména ti lepší) se budou bránit učit se něco navíc, co pokládají za zbytečné.

Při nácviku je potřebné být trpělivý. Jeho optimální délka se odhaduje (na základě praktických zkušeností) na 10 týdnů při dvouhodinové dotaci týdně.

Grafické schéma je klíčovou záležitostí. Nestačí žákům ukazovat schémata hotová a na nich vysvětlovat princip tvorby. Žáci musí vidět jejich genezi, celý průběh vytváření.

Při konstruování schémat je možné užít frontální formy nácviku, při níž učitel vede dialog a zapojuje do tvorby schématu žáky; společně posuzují nápady jednotlivců.

Žák musí porozumět celému systému konstruování dříve, než se začne učit jeho jednotlivé části. Protože jde o komplexní systém, žáci mají tendenci vyřešit separátně jednu část a potom přejít k další, čímž ztrácejí povědomí o vztazích uvnitř celku.

Naučit se nové strategii je možné různými způsoby, autoři doporučují tento: Nejprve naučit žáky, proč a jak získat celkový přehled, povědomí o základní „kostře“ tématu. Začínat vždy od nejobecnějších pojmů k méně obecným, tedy postupovat deduktivně („shora dolů“). Motivovat žáky k pozornému čtení textu, nikoli k memorování. Analytické čtení, které dominuje při

druhém čtení studovaného textu, by mělo rozvíjet, obohacovat už identifikovanou hlavní linii pojmů, základní pojmovou „kostru“. Žáci by se měli naučit i dalšímu způsobu čtení – rychlému procházení textem („skenování“ textu). Konečně se žák musí naučit odstupňovat detaily podle závažnosti a vkládat méně důležité detaily na patřičná místa ve schématu.

Vyučující by měl žáky motivovat, aby nacvičované postupy skutečně používali. Měl by s nimi diskutovat, dávat jim příležitost, aby projeví vlastní invenci, při hodnocení jejich výkonu známkovat i způsob, jakým využívají učební strategii, kterou se naučili.

5.4.3 Vytváření schémat

Uvedený způsob strukturování učiva vznikl v Holandsku na univerzitě v Amsterdamu a je spojován se jmény M. J. Miranda (1984) a spolupracovníků. Opírá se o řadu teoretických východisek, zejména o teorii sémantické paměti, o teorii grafů a její základní pojmy (uzel a hrana), o pojem makrostruktura v teorii porozumění textu, o teorii umělé inteligence. Vytváření schémat je obdobou způsobu vytváření sítí tím, že úsečky znázorňující vztahy jsou označovány, ale nikoli písmeny, nýbrž konvenčními symboly. Přístup ověřili na textovém materiálu, zajímali se hlavně o učení z textu.

Znázorňování jednotlivých pojmů a vlastností: pojmy a vlastnosti se značí obdélníkem, do něhož je vepsán název pojmu či vlastnosti;

Znázornění většího celku: příslušné obdélníky jsou obkresleny dalším, větším obdélníkem.

Tab. 5.4 Znázorňování vztahů při vytváření schémat (modifikovaně podle Mirande, 1984, s. 152).

grafický symbol	znázorňovaný vztah
	dynamický vztah
	negace dynamického vztahu
	statický vztah
	negace statického vztahu
	obdobnost
	negace obdobnosti
	interakce
	negace interakce

Znázornění vztahů: ke znázornění vztahu se používá orientovaná nebo neorientovaná úsečka; grafické označení úsečky specifikuje konkrétní typ z deseti možných vztahů (viz tab. 5.4 na s. 348).

Adresáti: Autoři učební strategii vyzkoušeli u vysokoškoláků. Zdá se, že by byla použitelná též u žáků středních škol.

Předpokládaná činnost žáka: Autoři ji nespécifikují, spíše podávají obecnější pravidla, co má žák dělat a čemu se má vyhýbat. Žák má vybírat pojmy, které se v textu vyskytují poprvé, jsou „nové“. Známé a opakující se pojmy žák do schématu zařazuje jen tehdy, když jsou ve výkladovém textu dále rozvíjeny. Výpisky si žák píše na zvláštní list papíru, který mu slouží jako podkladový materiál pro tvorbu schématu. Každý klíčový pojem se může objevit ve schématu jen jednou. Schéma musí vést čtenáře zleva doprava, shora dolů a od středu ven. Úsečky znázorňující vzájemné vztahy mezi pojmy by se neměly křížit a neměly by být příliš dlouhé, neboť uživatel pak ztrácí přehled o tom, co s čím souvisí. Při označování klíčových pojmů by žák měl užívat stručné a výstižné názvy, nezavádět vlastní, „alternativní“ terminologii. Schéma musí být stručné, nikoli upovídáné a nepřehledné.

Nácvik postupu: Autoři uvádějí, že výcvik dané učební strategie trvá přibližně 22 hodin (šest dvouhodinových lekcí ve škole a deset hodin domácí přípravy); kromě toho zařazují vstupní lekci, která má informační a motivační ráz.

Každá školní lekce má obdobnou strukturu: žákům se podá vysvětlení a (nebo) příklad. Pak obdrží textovou úlohu, na níž si mají postup procvičit. Poté co úlohu vyřeší, následuje diskuse o tom, co je dobré a v čem se žák dopouští chyb. Po skončení kurzu by měl žák prakticky předvést a vysvětlit tyto činnosti: vytvořit souhrn textu knihy a článků; zběžně pročíst kapitoly; vybrat klíčové pojmy a vhodně je nazvat, vybrat nejdůležitější vzájemné vztahy mezi těmito pojmy; uspořádat pojmy do schématu a subschématu; posoudit kvalitu schématu; ke klíčovým pojmům správně vybrat specifikující detaily.

5.4.4 Pojmové mapování

Podle zahraničních pramenů se pojmové mapování objevilo poprvé v roce 1972 v USA jako nástroj pro zkoumání změn, k nimž dochází u dětí na cestě

k porozumění přírodovědným pojmům typu hmota, energie, přeměna energie (Novák, Musonda, 1991). Myšlenka porozumět individuálně svébytnému chápání pojmů a usnadnit lidem učení tím, že se graficky znázorní pojmy a vztahy mezi nimi, je spojována s Američanem českého původu J. D. Novákem (1979, 1980). Obdobné snahy se však objevily v Evropě – a dokonce dříve. Potíž byla v tom, že v důsledku tehdejšího bipolárního rozdělení světa a omezení kontaktů mezi vědci z Východu a Západu nedoznaly evropské prioritní práce širšího ohlasu. Jejich autory byli německý pedagog E. O. Richter z bývalé NDR (1965) a český psycholog V. Kulič (1971, s. 131–135). Ti propracovávali strukturování učiva a pojmové mapování v rámci výzkumů programovaného učení.

Pojmové mapování vychází z Ausubelovy teorie smysluplného verbálního učení, později označované jako teorie asimilačního učení. Základní teoretická úvaha v něm zní takto: učení může nabývat různých podob od jednoduchého, mechanického pamětního učení až po učení složité, smysluplné. Je to tedy škála možností, přičemž učitelé by měli vést žáky k pochopení smyslu a významu toho, čemu se učí, tedy ke smysluplnému učení. Právě **smysluplné učení** staví na třech požadavcích:

1. Relevantnost dosavadních znalostí. Žák musí disponovat takovými dosavadními znalostmi, které jsou potřebné pro zahájení nového učení. Jinak řečeno: musí mít bezpečně vybudovanou výchozí strukturu pojmů, aby bylo možné na ni navazovat a přidávat něco nového.
2. Smysluplnost učiva. Poznatky, které se má naučit a přetvořit ve znalosti, musí být relevantní a musí mít vztah k jiným znalostem. Musí obsahovat důležité pojmy a propozice, tj. výroky o vztazích mezi pojmy.
3. Promyšlenost učení. Žák se musí rozhodnout pro smysluplné učení, musí si vybrat právě to, a nikoli učení pamětní. Žák musí vědomě a promyšleně hledat vztah nových poznatků k těm relevantním znalostem, které už zná, které se zatím naučil. Musí to činit netriviálním způsobem.

Žák tedy aktivně vyhledává poznatky a buduje z nich svou strukturu znalostí. Uspořádává si znalosti podle jejich důležitosti tak, aby důležitější,

obecnější poznatky byly „výše“ a méně důležité jim byly podřízeny, byly na „nižší úrovni“ celé znalostní struktury.

Znázorňování jednotlivých pojmů a vlastností: pojmy jsou uváděny v „rámečku“, přesněji v geometrických útvarech blížících se tvarem např. obdélníku, lichoběžníku, elipse. Tvarové odlišení různých typů pojmů (pomocí obdélníků a elips) má své opodstatnění. Grafické odlišení **typu pojmu** usnadňuje žákům učení, snižuje kognitivní zátěž žáků. Jinak by žáci museli – kromě celkové struktury pojmů – neustále přemýšlet, o který typ pojmů se jedná (Kozminsky, Nathan, 2008). Typy blízkých či rozdílných pojmů lze vyjádřit nejen tvarem „rámečku“, ale i odlišnou barvou výplně daného obrazce nebo odlišnou barvou použitého písma.

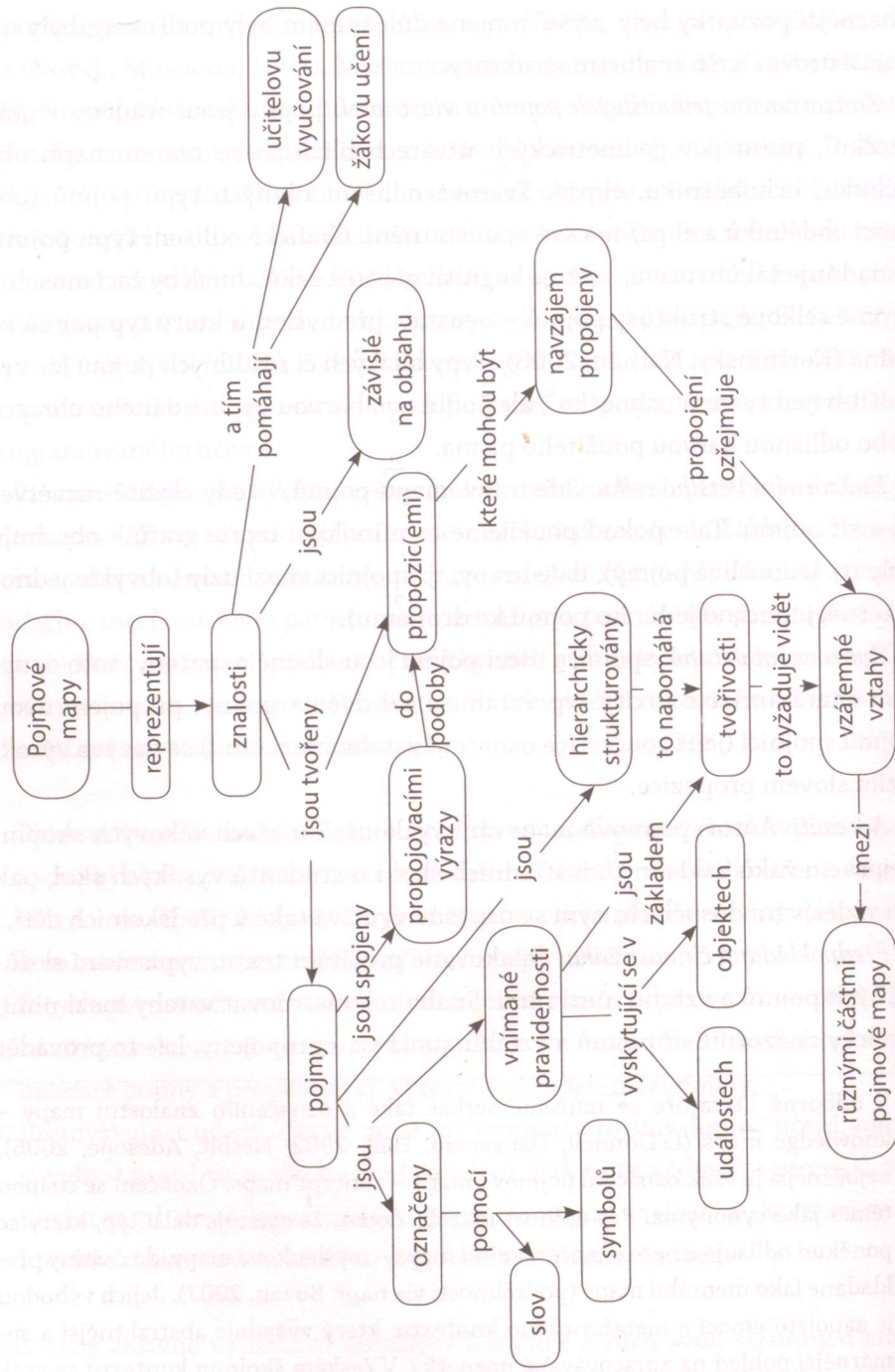
Znázornění většího celku: Jde o tzv. mapu pojmů,¹⁰ tedy složité rozvětvenou síť pojmů. Ta – pokud použijeme terminologii teorie grafů – obsahuje uzly (tj. jednotlivé pojmy), dále hrany, tj. spojnice mezi uzly (obvykle jednosměrné, jdoucí od jednoho pojmu ke druhému).

Znázornění vztahů: spojnice mezi pojmy jsou slovně označeny; toto označení charakterizuje určitý typ vztahu mezi dvěma pojmy; propojení dvou pojmů spojnici (jejíž součástí je označení vztahu mezi nimi) se nazývá výrok, cizím slovem propozice.

Adresáti: Autoři pojmové mapování vyzkoušeli u všech věkových skupin: nejprve u žáků základních a středních škol i u studentů vysokých škol, pak při vzdělávání dospělých; nyní se úspěšně využívá také u předškolních dětí.

Předpokládaná činnost žáka: Opakované pročitání textu, vypisování si důležitých pojmů a vztahů mezi nimi. Snaha rekonstruovat vztahy mezi nimi; graficky znázornit síť pojmů a vztahů, jimiž jsou propojeny. Lze to provádět

¹⁰ V odborné literatuře se můžeme setkat také s označením znalostní mapy – knowledge maps (O'Donnell, Dansereau, Hall, 2002; Nesbit, Adesope, 2006), nejběžnější je však označení pojmové mapy – concept maps. Označení se chápou téměř jako synonyma. Pro úplnost je třeba dodat, že existuje další typ, který se poněkud odlišuje a nese označení mind maps – myšlenkové mapy, do češtiny překládané jako mentální mapy (podrobnosti viz např. Buzan, 2007). Jejich výhodou je zapojení emocí a metaforického kontextu, který vyžaduje abstraktnější a sumárnější pohled na zpracovávané poznatky. V českém školním kontextu se však mentální mapy běžně nepoužívají. Výjimky existují – Tomková (2001), Tomková, Strculová (2001).



Obr. 5.3 Ukázka pojmové mapy na téma „mapa pojmů“ (modifikovaně podle Novak, 2010, s. 36)

Tab. 5.5 Strategie, kterými se žáci mohou naučit mapování pojmů uvedených v textu (modifikované podle Conlon, 2008)

Strategie, jak se naučit mapování pojmů z textu	Autor	Výhody	Nevýhody
Vypsat si pojmy z textu a samostatně je zanést do připravené, ale prázdné pojmové mapy, do „slepého schématu“.	Kulič (1971)	Jde o učení, které používá princip mocného „lešení“ (v zahraničí známého jako <i>scaffolding</i>). Hodí se pro žáky různých úrovní.	Strategie není vhodná pro naprosto samostatnou práci žáků. Hodnocení žákovských pojmových map je poměrně obtížné a sdělování výsledků žákům je náročné na vysvětlování. Pro učitele je tato strategie náročná na přípravu. Není vhodná pro naprosto samostatnou práci žáků.
Doplňovat chybějící pojmy do předem připravené a částečně vyplněné pojmové struktury.	Chang, Sung, Chen (2002)	Jde o učení, které používá princip mocného „lešení“ (v zahraničí známého jako <i>scaffolding</i>). Hodí se pro žáky různých úrovní.	Pro učitele je tato strategie náročná na přípravu. Není vhodná pro naprosto samostatnou práci žáků.
Z předložených hotových pojmových map vybrat tu, která se nejvíce blíží žákovu názoru.	Doulik, Škoda, Bílek (2009)	Jde o učení, které používá princip mocného „lešení“ (v zahraničí známého jako <i>scaffolding</i>). Pro učitele je to úloha uzavřeného typu, která se dobře kontroluje a hodnotí.	Pro učitele je tato strategie náročná na přípravu a vybraní nevhodnějších alternativních map. Není vhodná pro naprosto samostatnou práci žáků, spíše vyžaduje diskusi mezi žáky.
Doplňovat chybějící pojmy do předem připravené a částečně vyplněné pojmové struktury; žák je upozorněn, že některé části nemusí být vyplněny správně; musí chyby odhalit a opravit.	Chang, Sung, Chen (2002)	Pro učitele je to úloha uzavřeného typu, která se dobře se kontroluje a hodnotí. Pro žáka je to úloha vedoucí k řešení problémů.	Pro učitele je tato strategie náročná na přípravu. Není vhodná pro naprosto samostatnou práci žáků. Pro výborné žáky nebývá příliš motivující, pro slabé žáky bývá zase příliš obtížná.

Strategie, jak se naučit mapování pojmů z textu	Autor	Výhody	Nevýhody
Vypsát si pojmy; samostatně a správně zkonstruovat kompletní pojmovou mapu.	Kulič (1971), Chang, Sung, Chen, (2002)	Nevyžaduje od učitele žádnou přípravu materiálů. Je typickým úkolem pro samostatnou práci žáků. Je flexibilní, neboť se dá použít na učení se z jakéhokoli textu.	Pro slabší žáky je to příliš náročný úkol. Pro učitele je to úloha otevřeného typu, která se v běžné třídě obtížně řeší. Nelze odhadnout, jak bude vše probíhat. Hodnocení žákovských pojmových map je poměrně obtížné a sdělování výsledků žákům je náročné na vysvětlování.
Smišený přístup. Smíšená strategie sestává ze tří etap: 1. brainstorming dosavadních znalostí, konstruování sémantické mapy, konstruování pojmové mapy; 2. čtení textu; 3. mapování pojmů z textu, porovnání dvou map (pojmové mapy z první etapy a pojmové mapy vzniklé pročtením textu ve třetí etapě); zkonstruování nové, integrující pojmové mapy.	Nathan, Kozminsky (2004)	Začíná se tím, co žáci znají.	Od učitele vyžaduje tato strategie intenzivní přípravu. Od žáků vyžaduje plné nasazení po dlouhou dobu. Lze čekat odpor.

nejméně třemi postupy: pomocí kartiček s vypsánými pojmy, pomocí rozkreslování vztahů na papíře, pomocí speciálních počítačových programů.

Nácvik postupu: Žáci si mohou (pod vedením učitele) nacvičit pojmové mapování s využitím různých, již ověřených strategií (tab. 5.5 na s. 353–354). Zpočátku se vytváření pojmových map provádělo ručně, tj. metodou tužka-papír. V domácích výzkumech se tato možnost využívá i nadále (Škoda, Doulík, 2006).

Postupně i do této oblasti pronikají počítače, takže dnes už mají zájemci k dispozici několik softwarových produktů, které umožňují vytvářet mapy pojmů elektronicky. Jde o oblast, která se nazývá pojmové mapování založené na počítači (*Computer-Based Concept Mapping*). V přehledové práci Maška a Zikmundové (2010) je jich uvedeno 38 na příkladech softwaru zaměřeného na edukaci a rozvoj osobnosti – *Inspiration* a verze pro děti *Kidspiration*, *CmapTools*, *FreeMind*, *Visual Understanding Environment* – zde zájemci najdou podrobný popis programu i s ukázkami jeho použití.

Vaňková (2009) vyzkoušela sedm zahraničních softwarových produktů pro pojmové mapování. Ověřovala jejich možnosti a meze, pokud se při tvorbě pojmových map použije čeština. Příznivě vycházejí programy *CmapTool 4.15* a *Free Mind Manager 0.8.0*, do jisté míry i program pro předškolní a mladší školní věk *Kidspiration 3IE*.

Zmínkou o využití počítačů končíme výklad o pojmovém mapování.

Uvedli jsme postupně čtyři přístupy ke strukturování učiva. Jejich shody a rozdíly shrnuje přehledová tab. 5.6 na s. 356.

Od výkladu o různých přístupech ke strukturování učiva přejdeme k úvahám o možném praktickém využití.

Využití pojmového mapování

V posledních letech se ve světě nejvíce prosadil posledně uvedený přístup, tj. **pojmové mapování** (*concept mapping*). Základní myšlenkou pojmového mapování je, že se vnitřní, privátní soubory představ vázaných na určitý pojem nebo na vztahy mezi pojmy stanou zjevnými, viditelnými, jsou graficky znázornitelné.

Tab. 5.6 Vybrané způsoby strukturování učiva (modifikované podle Čáp, Mareš, 2001, s. 465).

Název	Východisko	Podoba	Předpokládaná činnost žáka
vytváření sítě (<i>net-working</i>)	teorie sémantické paměti, teorie učebních strategií	grafické schéma se slovním popisem znázorněných vztahů	seznámit se s hotovým a komentovaným vzorem; sledovat vzorové předvedení činnosti učitelem, seznámit se s pravidly, trénovat si tvorbu sítě na cvičných textech se stoupající obtížností
strukturování pojmů (<i>concept structuring</i>)	teorie o tom, jak probíhá učení z textu s porozuměním, teorie metakognitivního učení	grafický přehled, grafická „kostra“ textu	tříkrát pročíst příslušnou pasáž textu, ve třech krocích postupně obohacovat základní „kosturu“, základní strukturu poznatků
vytváření schémat (<i>schematizing</i>)	teorie sémantické paměti, teorie grafů, pojem makrostruktura v teorii porozumění textu, teorie umělé inteligence	grafické schéma s grafickým označováním vztahů	vybrat učivo, rozhodnout o úrovních, identifikovat vztahy mezi pojmy, symbolicky znázornit vztahy, identifikovat a znázornit vztahy mezi novým a starým učivem, zpracovat text
pojmové mapování (<i>concept mapping</i>)	Ausubelova teorie smysluplného učení, teorie asimilačního učení	graficky znázorněná síť; schéma pojmů a slovně označených vztahů	pročíst text, identifikovat základní prvky a vztahy, nakreslit (počítačem zkonstruovat) síť pojmů a vztahů mezi nimi; vztahy jsou označeny slovně

Výhody pro žáky. Grafické znázornění sítě pojmů a vyjádření vztahů mezi pojmy, **vizualizace** struktury znalostí usnadňuje žákům a studentům:

- pochopení učiva;
- překódování do podoby, která se lépe pamatuje;
- zapamatování učiva;
- vybavování učiva;
- rekonstruování učiva, pokud přibývají nové poznatky.

Nejde však jenom o tento školský pohled. Nové přístupy mají nejméně dvě další, mnohem důležitější přednosti: usnadňují dětem, žákům, studentům i dospělým učení tím, že:

- vytvářejí adekvátní „mentální modely“ světa;
- dávají jim užitečný nástroj – speciální učební strategie – jak si v budoucnu poradit se situací, kdy se setkají s novým a složitým tématem, kterému se mají naučit.

Odtud plyne, že by tyto grafické struktury učiva neměl žák dostávat v hotové podobě k zapamatování (neboť by šlo jen o další, rafinovanější typ formálního a demotivujícího přístupu) – naopak by se je měl naučit samostatně používat. Obdobně jako kterýkoli jiný nástroj *není* pojmové mapování *univerzálním prostředkem*, který by vyhovoval všem žákům bez rozdílu, není univerzálním lékem na problémy s pochopením učiva. Kterým **typům žáků přináší největší užitek**? Vyhovuje žákům motivovaným pro učení, žákům, kteří dokážou učivo analyzovat, dedukovat vztahy, organizovat prvky učiva, mají dobré verbální schopnosti, vizuální představivost a při svém stylu učení se opírají o vizuální zpracování informací. Projdou-li všichni žáci či studenti výcvikem v pojmovém mapování, největší užitek to přináší žákům průměrným a částečně i podprůměrným. Výcvik nejvíce pomáhá těm žákům, kteří hledají příčiny svých studijních úspěchů a neúspěchů mimo sebe, tj. v okolí.

Zdalo by se, že pojmové mapování přináší výhody převážně starším žákům a studentům, kteří už umějí číst s porozuměním a mají rozvinuté abstraktní myšlení. Novější výzkumy ukazují, že tyto postupy se dají – po určité

modifikaci – použit též u mladších žáků a předškolních dětí; pod podmínkou, že zpočátku nedominuje napsané slovo, ale obrázek. Pojmové mapy, v nichž se kombinuje **obrázek** a slovo, se dají využít při vzdělávání bilingválních dětí (romských žáků, žáků z rodin přistěhovalců ap.).

K čemu všemu se pojmové mapování hodí? Vyjdeme z užitečného přehledu Pishghadama a Ghanizadeha (2006).

Pojmové mapy slouží předně jako **nástroj přesnějšího myšlení** a tím i smysluplného, nikoli mechanického učení. Jakmile se jedinec snaží nakreslit své představy o síti pojmů, nutí ho to přesněji uvažovat o svých mentálních reprezentacích pojmů. Musí konkretizovat své úvahy, musí promýšlet a konstruovat všechny vztahy, které považuje za důležité. Výsledná grafická podoba je jednoznačná. Při slovním popisu, při běžném povídání může jedinec řadu souvislostí „zamlžit“, takže není úplně jasné, co ví bezpečně a v čem si naopak není jistý.

Nakreslené pojmové mapy mají též druhou funkci: slouží ke vzájemnému sdělování názorů na to, jak si různí jedinci představují strukturu pojmů a vztahů mezi nimi. Pojmové mapy fungují jako **komunikační nástroj**. Lze si představit situaci, kdy různí žáci porovnávají své představy o stejném učivu, o struktuře pojmů a vztahů mezi nimi. Obvykle s překvapením zjišťují, že to, co se jim zdálo „naprosto jasné, protože je to přece takhle“, chápou jejich spolužáci trochu jinak. Výsledkem vzájemného porovnávání je zájem žáků o to, kdo z nich „má pravdu“, nebo alespoň kdo z nich je „pravdě nejbližší“. Další situací může být porovnávání struktury žákovských pojmů se „vzorovou“ strukturou, kterou jim prezentuje učitel či učebnice. Konečně je zde případ, kdy skupina žáků musí spolupracovat a nakonec se domluvit na společném stanovisku. Musí sjednotit rozdílné názory a předložit strukturu, která je výsledkem skupinové diskuse. Odtud už je jen krůček k použití pojmových map jako **nástroje brainstormingu**.

Ve školní praxi se setkáváme ještě s dalším použitím pojmových map – jako **nástroje promýšlení a rozvržení budoucí činnosti** (v angl. *tool for prewriting activity*). V češtině lze použít osvědčený termín „vypracování detailní osnovy práce“. V principu se jedná o grafické znázornění struktury budoucího textu, o jakési lešení (*scaffolding*), s jehož pomocí se pak snáze konstruuje nový text (Lin et al., 2006; Pishghadam, Ghanizadeh, 2006 aj.).

Pro náš výklad je ovšem nejdůležitější, že pojmové mapy velmi dobře plní tři pedagogicko-psychologické funkce: diagnostického nástroje, prostředku pro smysluplné učení a konečně nástroje, jímž se dá zjišťovat účinnost cílených intervencí.

Pojmová mapa jako svébytný **diagnostický nástroj**. Tím, že jedinec musí „zviditelnit“, exteriorizovat své privátní chápání obsahu pojmů a vztahů mezi nimi, zároveň odkrývá svůj způsob uvažování, činí zřejmým výsledek svého dosavadního učení. Otevírá se nám tak možnost zjistit, co si daný žák o tématu myslí, co do něj zahrnuje, jaká tvrzení o vztazích mezi pojmy používá. Současně také můžeme zjistit, co chápe neúplně, co vůbec nebere v úvahu nebo co třeba chápe mylně.

Metodicky lze využít k diagnostice několik postupů:

- během cíleného rozhovoru, kdy se zkušený tazatel ptá a dítě odpovídá, se postupně vyjevují individuální názory dítěte na obsah pojmů, které samo používá, i jeho privátní představa o vztazích mezi pojmy; existují tři možnosti: a) tazatel sám během rozhovoru zakresluje dětské úvahy na papír a dítě vznikající pojmovou mapu zpřesňuje, b) v rámci výzkumu proběhne pouze hloubkový rozhovor; ten se nahrává, nahrávka rozhovoru se přepíše do protokolu; odborník výroky analyzuje, rekonstruuje dětský způsob uvažování a sám vytváří výslednou pojmovou mapu, c) postup podobný druhé variantě, ale obohacený o druhý, následný rozhovor s dítětem; při druhém setkání má dítě možnost opravit, doplnit pojmovou mapu, kterou odborník zrekonstruoval z prvního rozhovoru;
- manipulaci s připravenými kartičkami pojmů; žák rozmísťuje kartičky po papíře a hledá nejvhodnější strukturu; když dospěje k názoru, že rozmístění kartiček je definitivní, přilepí je a potom dokresluje vztahy mezi pojmy pomocí spojnic; spojnice doplňuje popiskami;
- (po zácvičku) kreslení celé pojmové mapy, ručně na čistý list papíru;
- (po zácvičku) tvorba pojmové mapy pomocí některého ze speciálních počítačových programů – podrobnosti jsou uvedeny níže.

Těmito způsoby lze zjišťovat i typické žákovské *prekoncepce* určitých pojmů, tedy svébytné žákovské chápání obsahu pojmů dříve, než se stanou tématem

systematické výuky (Liu, 2004). Učitelé tak mají možnost – na základě vstupní diagnostiky – zjistit, jaké soubory představ si žáci spojují s důležitými pojmy, které typy naivních názorů se ve třídě vyskytují. Potom se snaže vyučuje, neboť výklad již cíleně pracuje s konkrétními typy naivních názorů. Obdobně se dá zachytit výsledek učení poté, co žák absolvoval výuku daného tématu.

Neméně důležitým užitím pojmových map je (jak už jsme naznačili) včasné zachycení *miskonceptů* pojmů a vztahů mezi nimi, tedy odhalení mylných či úplně chybných struktur představ v žákovském chápání pojmů a vztahů mezi nimi. Pokud by zůstaly nepoznány, budou tyto chybné struktury komplikovat žákům budoucí učení. Právě na tyto mylné či chybné struktury představ se totiž žáci snaží „naroubovat“ nové poznatky a výsledek bývá velmi často tristní.

Pojmové mapy bývají užitečnou součástí **učení z textu**, neboť žákům umožňují lépe porozumět obsahu textu, pochopit strukturu předkládaného učiva. Konstruování pojmové mapy učí žáky pečlivěji analyzovat výkladový text, hledat vztahy mezi pojmy, sumarizovat prostudované učivo. Tyto postupy už dostaly speciální označení – mapování pojmů v textu (TCM – *text concept mapping*).

Výhody pro učitele. Můžeme je podle McKeachieho (1984) a J. Novaka (1990) shrnout do těchto okruhů: využití při plánování učiva, výkladu učiva, sumarizování učiva, testování a zkoušení.

Některé z přístupů ke strukturování učiva jsou dobře použitelné na středních i vysokých školách při plánování učiva. Přínejmenším ve třech případech: když potřebujeme sladit obsah dvou či více předmětů, když připravujeme zavedení nového předmětu, když chceme žáky naučit, jak se dá učivo strukturovat. Všude tam je výhodné si připravit strukturu pojmů a vztahů, vyzkoušet si, co, v jakém pořadí a do jakých podrobností se bude vyučovat. Detailní sled úvah a příslušných postupů ověřil na biologickém učivu např. J. H. Steward (1984).

Při výkladu učiva jsou grafy a schémata důležitými opěrnými body, ale jde o rozumnou míru jejich použití. Vizualizace učiva je užitečnou pomůckou pro výklad složitějších partií učiva, ten by se však neměl zvrhnout v permanentní grafické demonstrování. Užitečné je např. rozdat studujícím částečně

vyplněné podklady pro výklad či přednášku, které si potom sami doplňují dalšími důležitými pojmy a vztahy a obohacují je potřebnými detaily.

Schémata, stromové grafy a další nástroje jsou velmi užitečné k tomu, aby žáci či studenti získali celkový přehled o učivu, dovedli sumarizovat pojmy a vztahy, měli před očima síťovou strukturu větších tematických celků. To vše vede k pochopení základní poznatkové „kostry“ a brání mechanickému memorování všech částí učiva, při němž žák přesně neví, co je důležitější a co méně důležité. K tvorbě souhrnného pohledu na učivo nemusí žák a student dospívat individuálně, užitečná se zdá práce v malých (2–3členných) skupinách, jak doporučují specialisté např. při nácviu mapování.

Hodnocení **zkonstruované mapy pojmů**, tedy výsledku činnosti, označovaného jako mapování pojmů, není snadné. V roce 2004 už existovalo 20 systémů pro hodnocení kvality získaných pojmových map (Ruiz-Primová, 2004) a přibýly další.

Podívejme se na některé možnosti hodnocení výroků, jež jsou obsaženy v pojmové mapě žáka (tab. 5.7).

Tab. 5.7 Různé způsoby hodnocení výroků, jež jsou obsaženy v žákovských pojmových mapách (modifikované podle Yin et al., 2005, s. 169)

Typ skóre	Hodnocení srovnáváním s kritériem, se „vzorovou“ pojmovou mapou	Hodnocení bez srovnávacího kritéria, bez „vzorové“ pojmové mapy
skóre založené na počtu	striktně hodnocený sémantický obsah mapy: počet žákovských hran grafu (spojnic), které přesně odpovídají hranám grafu (spojnicím) v pojmové mapě vytvořené expertem;	počet propojení: celkový počet hran (spojnic) v žákovské mapě; správná, platná propojení: počet hran (spojnic), které svědčí o dobrém pochopení vztahu mezi pojmy ze strany žáka;
skóre založené na přesnosti	vážený vztah: skóre je dáno odstupňovanou mírou podobnosti mezi výrokem uváděným žákem a výrokem uváděným expertem;	celková přesnost výroků, tvrzení: součet kvalitních, správných skóreů získaných po posouzení všech výroků, všech tvrzení;
skóre založené na podílu, proporci	míra shody: podíl správných, platných hran (spojnic) v žákovské mapě oproti celkovému počtu hran (spojnic) v mapě experta;	správnost: podíl správných, platných hran (spojnic) oproti celkovému počtu hran (spojnic) v žákovské mapě;

Vyložili jsme možné přístupy k hodnocení, které si všimají především toho, co je správné v pojmových mapách, co odpovídá učitelovu očekávání. Z pedagogicko-psychologického hlediska je však neméně důležité zkoumat, v čem žáci dělají **chyby**, abychom je mohli cíleně odstraňovat. Typologii možných chyb shrnuje tab. 5.8.

Tab. 5.8 Kvalitativní diagnostika různých žákovských chyb (modifikované podle Gouli, Gogoulou, Papanikolaou et al., 2004, s. 6)

Kvalitativní diagnostika žákovských znalostí	Typy žákovských chyb v pojmových mapách
neznalost některých pojmů	V mapě chybí určitý pojem, a proto nejsou znázorněny ani jeho vztahy k jiným pojmům. Chybí některý klíčový pojem, který by měl na mapě být, neboť je považován za základní pojem daného tématu.
jen částečné porozumění	Vztahy znázorněné na mapě nejsou kompletní, některé chybí. Např. pojmy A a B jsou na expertově mapě propojeny m vztahy, zatímco na žákově mapě pouze n vztahy (příčemž $m > n$). Potřebné vztahy na mapě úplně chybí. Vztahy mezi dvěma pojmy, které jsou považovány za důležité, na mapě vůbec zakresleny nejsou.
žádné porozumění	Na mapě jsou zakresleny nadbytečné vztahy: dva pojmy jsou navzájem propojeny, přestože uvedený vztah neexistuje. Nesprávný vztah: dva pojmy jsou spojeny nesprávně popsáním vztahem; vztah měl být charakterizován jinak. Nesprávný pojem: pojem A je spojen s nesprávným pojmem C; vztah měl být vyznačen s úplně jiným pojmem – s pojmem D. Nadbytečný pojem: na mapě je uveden pojem, který tam nepatří a neměl by tam vůbec figurovat. Neúplnost propozic: pojem zakreslený na žákově mapě není spojen se všemi dalšími relevantními pojmy, protože žák některé relevantní pojmy vůbec neuvedl; souhrnně řečeno: žákova struktura znalostí je neúplná.

Nevýhody pojmového mapování

První nevýhodou je, že ze tří typů znalostí je pojmové mapování **použitelné převážně pro znalosti deklarativní** a jen v omezené míře pro znalosti procedurální a kontextové. Deklarativní znalosti jsou znalosti deskriptivní,

teoretické, faktuální, narativní, jejich jednotkou je výrok, propozice (Ohlsson, 1996). Procedurální znalosti odpovídají na otázku jak postupovat, jak cosi udělat, zatímco kontextové odpovídají na otázky, proč to udělat, kdy, kde a za jakých podmínek.

Druhou nevýhodou je, že dosud zmíněné přístupy ke strukturování učiva **nejsou univerzálně použitelné**. Jejich účinnost závisí mj. na zvláštích učiva, studijních materiálů, žáků, učitelů, zkoušení a hodnocení, na nácvičku těchto učebních strategií ap.

Pokud jde o učivo, je zbytečné používat tyto postupy u učiva malého rozsahu, s jednoduchou strukturou, učiva žákům srozumitelného. Není třeba je použít u studijních materiálů, které jsou přehledně strukturované, úplné, kde logická posloupnost výkladu není přerušena; pro materiály srozumitelné většině žáků; u textů, jejichž slovník odpovídá věku žáků.

Problémy přináší nekvalitní a krátce trvající výcvik ve strukturování pojmů, který žáky spíše odradí, než aby je získal k vyzkoušení nových přístupů. Komplikace přináší i správný výcvik, neboť je jednak časově náročný, jednak otevírá problémy typu: v kterém předmětu (předmětech) a v kterém ročníku studia je nejvhodnější s nácvičkou začít; pokud výcvik už probíhá, jak zajistit, aby žáci a studenti dokázali nacvičené strategie přenést do nových situací, aplikovat je na jiné typy učiva a jiné vyučovací předměty?

Výše rozebírané přístupy ke strukturování učiva **nepřinášejí výrazný užitek těm typům žáků**, kteří mají značné mezery v předchozích znalostech, pro žáky preferující jiné přístupy k učení než vizuální (např. auditivní) a konečně pro některé typy vynikajících a velmi dobrých žáků. Učivo zvládají dobře i tak, cítí se dostatečně úspěšní a brání se výcviku v nových učebních strategiích.

U starších studentů a u dospělých, kteří byli zvyklí se učit jinak, může být používání pojmových map komplikované. Pokud je jim nový postup vnucován, chápou ho jako omezování, hodnotí ho jako zbytečné zatěžování, nevidí jeho užitečné stránky. Odrazuje je to od přirozeného používání pojmových map ve vhodných učebních situacích (Tifi, Lombardi, Villamor, 2008). Obrat „vhodné učební situace“ naznačuje, že využívání pojmových map se rozhodně nemá přehánět. Horní hranicí podle Novaka (2010, s. 265) je 15–20 % celkové doby věnované danému předmětu.

Výhledy

Od doby, kdy J. D. Novak se spolupracovníky publikoval své práce, se vývoj nezastavil. Původní myšlenku se snažili rozvíjet a zdokonalovat další badatelé – zvolili jsme pro ně označení druhá generace. Nastává posun od úzké vazanosti na jednu teorii učení k obecnému pojetí pojmové mapy jako nástroje učení, který je použitelný v různých teoriích učení. Nastává posun od ryze verbálního učení k učení audiovizuálnímu, jež využívá různé typy obrazových i zvukových materiálů, nejen slovní spojení. Přihlíží se už nejen k objektivní struktuře pojmového systému, k logice vědeckého uspořádání pojmů, ale také k vývojovým hlediskům a k funkčnosti výsledné mapy. Výsledná mapa se už nemusí podřizovat vědecké systematice, v níž je nejobecnější pojem umístěn nejvýše a směrem k nižším úrovním míra obecnosti pojmů klesá. Lze do ní zabudovat i regulační prvky: posloupnost srozumitelného výkladu, posloupnost umístění pojmů v učebnici, signály k rozpoznávání chyb (Åhlberg, 2004).

Probrali jsme různé způsoby **strukturování** učiva, které žákům usnadňuje pochopení jednotlivých pojmů a vztahů mezi pojmy. Struktury jsou ovšem sítě a ve své výsledné podobě jsou „nehybné“. Proto se musíme vrátit k úvahám na začátku tohoto oddílu a jasně říci: z pohledu učitele i žáků není jedno, v jakém **pořadí** pojmy a jejich vztahy budeme probírat. Cest, jak projít „bludištěm“ pojmové sítě, je mnoho. Některé cesty žákovo učení usnadňují, jiné naopak komplikují. Autor učebnice a/nebo učitel volí tu, o níž se zdá, že bude vyhovovat *většině* žáků a obvykle u nich vede k hlubšímu porozumění. Z toho, co bylo právě řečeno, ovšem plyne, že taková cesta výkladu a procvičování *nemusí vyhovovat úplně všem*. Učitel, třeba v případě slabších žáků nebo žáků se specifickými mezerami ve znalostech, musí hledat i jiné cesty, **jiné řazení**, jak žákům přiblížit celou strukturu učiva.

Na závěr tohoto oddílu připojíme ještě jedno důležité upozornění: věnovali jsme se pojmům a vztahům mezi nimi, tedy „stavebním kamenům“ učiva. Ponechali jsme stranou práci s těmito pojmy, tedy **činnosti, operace** a jejich výslednice – žakovské kompetence s učivem správně zacházet. Dvořák připomíná, že současný akcent na žakovské kompetence vede k tomu, že se musíme více zamýšlet nad logikou řazení učiva z hlediska **osvojování operací** žáky (Dvořák, 2009, s. 144).

5.5 Učební úlohy

Řekne-li se „učební úloha“, intuitivně víme, o čem je řeč. Přitom v dávných dobách se úlohou rozumělo relativně jednoduché zadání: opsat podle předlohy zadaný text, naučit se nazpaměť zadanému úryvku textu, přeložit text z jednoho jazyka do druhého anebo vypočítat matematickou úlohu či si prostudovat řešený matematický příklad.

V současné době je spektrum požadovaných činností mnohem bohatší. Každý z čtenářů už někdy řešil zadanou geometrickou úlohu, v mateřském jazyce doplňoval chybějící písmena do gramaticky náročného textu, sestavoval jednoduchou aparaturu a prováděl podle pokynů pokus, odpovídal na dotaz v cizím jazyce, vyhledával na mapě určený objekt, psal slohovou práci na určené téma, hledal na internetu potřebné údaje atd. Dnešní pojetí učební úlohy je tedy mnohem širší.

Učební úlohou rozumíme promyšleně připravenou práci pro žáka či skupinu žáků, která se zadává proto, aby zajistila u žáků dosažení stanoveného učební cíle. Je zaměřena na pět parametrů učení: obsahový, stimulační/motivační, operační, formativní a regulativní. Úloha má rozvíjet znalosti a dovednosti žáků; při jejím řešení je důležitý jak postup, tak i výsledek.

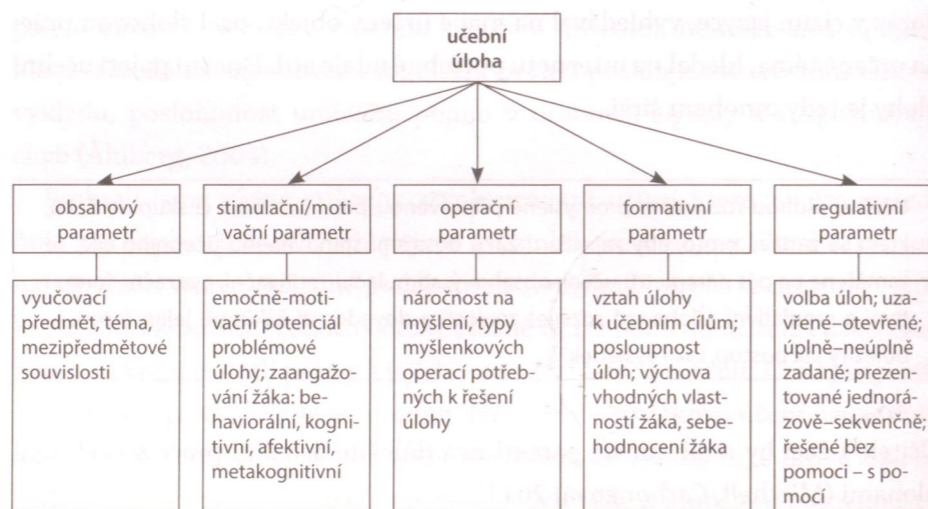
Učitelé i žáci by měli mít na paměti dva důležité aspekty práce s učebními úlohami (Mitchell, Carboneová, 2011):

- učební úloha je jen malou částí celkové práce, kterou musí žáci vykonat, aby dosáhli stanoveného učební cíle; my k tomu dodáváme: učitel by měl vést žáky k tomu, aby si uvědomili, že nejde o řešení izolovaných učebních úloh, nýbrž o ucelený soubor úloh, o jakési „schodiště“, po němž vystupují až k požadované úrovni znalostí či dovedností;
- učební úloha může, ale nemusí končit jednoznačným výsledkem; podstatné pro žáka je, aby se naučil nad úlohou uvažovat, naučil se vhodným postupům jejího řešení; to zajímá učitele především – sleduje a hodnotí správnost uvažování, správnost postupu.

Ramsden (1984) učitelům připomíná důležitý závěr mnoha výzkumů: jaké typy učebních úloh žáků ve škole učitel zadává, takové typy žákovských přístupů k učení u nich buduje.

5.5.1 Parametry učební úlohy

V odborné literatuře se rozlišují čtyři parametry učební úlohy: stimulační (motivační), operační, formativní a regulativní (např. Tollingerová, 1976/77); my jsme k nim přidali ještě obsahový (viz obr. 5.4). Nyní je probereme podrobněji.



Obr. 5.4 Parametry učební úlohy

Obsahový parametr. Každý vyučovací předmět má svá specifika, která spolu určují podobu učebních úloh, jež se v jeho hodinách žákům zadávají. Některé předměty jsou si bližší (matematika a fyzika; mateřský jazyk a cizí jazyk), jiné jsou si vzdálenější (chemie a dějepis). Tato skutečnost může usnadňovat, nebo naopak komplikovat přenos zkušeností s tvorbou a využíváním úloh.

Obsahová stránka učebních úloh rozhoduje o jejich podobě i v rámci jediného vyučovacího předmětu. Pokud vezmeme jako příklad matematiku, pak jsou rozdíly mezi úlohami z aritmetiky, algebry, analýzy, kombinatoriky,

trigonometrie, planimetrie, stereometrie. Všechny však vedou žáka k důkladné analýze, logickému myšlení, přesnému vyjadřování.

Stimulační/motivační parametr.¹¹ Znění úlohy, tj. už sama její podoba a použitý jazyk může ovlivnit žákovské postoje k úloze, tedy i zájem žáků se jí vůbec zabývat. Mluvíme pouze o znění úlohy, nikoli o její obtížnosti pro žáky. Je dobré, říká D. Tollingerová (1976), když má úloha emočně-motivační náboj, vzbuzuje žákovu zvědavost, provokuje jeho zvědavost – pak navozuje určité aspirace, budí touhu po dobrém výkonu a zároveň pro něj vytváří vhodné předpoklady.

Ilustrujme si rozdíl v emočně-motivačním náboji učebních úloh dvěma příklady:

1. příklad: Bylo testováno nové antibiotikum. První dávka okamžitě zastavila množení bakterií. Každá další dávka (aplikovaná v osmihodinových intervalech) okamžitě zabila 50 % zbývajících bakterií. Na začátku experimentu bylo ve vzorku právě 1 000 000 bakterií. Kolik bakterií bude ve vzorku právě po 48 hodinách od aplikace první dávky? (Zhouf, 2010, s. 129)

2. příklad: Přirozená čísla x, y nemají společného dělitele většího než 1 a $xy = 300$. Jaká je nejmenší možná hodnota součtu $x + y$? (Zhouf, 2010, s. 127)

Obě úlohy jsou určeny studentům 3. a 4. ročníků středních škol. Již z prvního pročetí je zřejmý rozdíl mezi nimi – první může být pro žáky mnohem zajímavější a přitažlivější než druhá.

Zdá se, že motivačně nejlépe působí tzv. problémové úlohy, které přitahují žáky svým obsahem. Již před lety se psychologové pokoušeli definovat, kdy tato příznivá situace nastává. Dospěli k závěru, že musí být splněny tři podmínky:

1. žákovy schopnosti, jeho dosavadní znalosti a dovednosti jsou postačující k tomu, aby pochopil předkládaný problém, aby se zorientoval v podmínkách zadání úlohy a porozuměl požadovanému řešení;

¹¹ Dvojí označení je použito záměrně. Pokud úloha žáka nezaujme, pokud funguje jen jako prostředek vnějšího nátlaku na žákovu činnost, používáme označení stimulační parametr. Pokud úloha probudí u žáka zájem, ochotu ji řešit, neboť vzbudila vnitřní, poznávací potřebu, používáme označení motivační parametr.

2. úloha obsahuje neznámý prvek (neznámý vztah, neznámý postup činnosti, neznámou zákonitost), který je třeba odhalit;
3. tento neznámý prvek je pro žáka zajímavý, vyvolá u něj potřebu danou úlohu řešit (Matjuškin, 1973, s. 196).

Od té doby výzkum pokročil a k motivačnímu parametru učebních úloh se nyní přistupuje komplexněji. Rozlišují se čtyři možné podoby toho, jak učební úloha působí na žákův zájem o učení, na jeho angažovanost (*engagement*) ve školní práci (Mitchell, Carboneová, 2011):

- ovlivňuje žákovo chování, jde tedy o behaviorální podobu: žák projevuje snahu zapojovat se do školních i mimoškolních aktivit, vyhledává si sám další informace, dotazuje se spolužáků, učitele;
- ovlivňuje žákovo myšlení, jde tedy o kognitivní podobu: žák je ochoten se nad úlohou zamýšlet, vynakládá úsilí při jejím řešení, volí náročnější úlohy, používá složitější strategie učení, hledá smysl toho, čemu se učí;
- ovlivňuje žákovy emoce, jde tedy o afektivní podobu: žák projevuje kladné emoce, má kladný postoj k řešení úloh, k danému předmětu, baví ho řešit úlohy v daném předmětu;
- ovlivňuje žákovo uvažování o jeho strategiích řešení úloh, jde tedy o meta-kognitivní podobu: žák se snaží promýšlet, jak vlastně poznává svět.

Různé typy učebních úloh mají pochopitelně rozdílný motivační potenciál. Podívejme se, co zjistily výzkumy o motivačním potenciálu jednotlivých typů úloh.¹² Jejich nálezy shrnuje tab. 5.9 na s. 369.

Údaje v tab. 5.9 je třeba chápat jako určitou inspiraci k tomu, jak se dá o učebních úlohách uvažovat. Přestože databáze článků, z níž autoři čerpali, je relativně široká (300 škol, téměř 600 učitelů), vznikla v poněkud odlišných

¹² Australští badatelé Mitchell a Carboneová (2011) z databáze 1282 článků o učebních úlohách náhodně vybrali 150 článků. Zjistili, že 100 z nich detailně popisuje vztah mezi typem úlohy a jejím motivačním potenciálem. Každý ze sedmi typů úloh hodnotili pomocí čtyřstupňové škály podle míry, v níž motivoval žáky k učení (čím více bodů, tím více motivoval). Pro další analýzu vybrali jen ty články, v nichž se prokázala poněkud vyšší úroveň motivace žáků, což bylo 95 článků.

Tab. 5.9 Motivační potenciál jednotlivých typů učebních úloh (modifikovaně podle Mitchell, Carbone, 2011, s. 263)

Typ učební úlohy	počet článků celkem	počet článků prokazujících vyšší motivační potenciál úlohy	motivace k chování (behaviorální)	motivace ke kognitivním aktivitám	afektivní motivace	motivace k meta-kognitivním aktivitám
vyžadující netradiční postup	69	63	48%	17%	30%	10%
autentické	21	19	16%	5%	42%	-
otevřené	30	27	56%	22%	56%	26%
spoluvytvářené a hodnocené žákem	25	22	55%	45%	27%	23%
s mezipředmětovými vztahy	45	40	48%	8%	70%	15%
vedoucí žáky k reflexi	48	43	40%	19%	47%	81%
skupinové	35	33	82%	6%	70%	9%
Celkem	95	83	94%	47%	83%	54%

sociokulturních podmínkách a v rámci odlišného školského systému a zahrnuje jen některé vyučovací předměty atd. Tabulka však naznačuje, v čem jsou asi silné a slabé stránky jednotlivých typů učebních úloh.

Operační parametr. Učební úlohy mohou mít rozdílnou podobu zadání, proto také úloha v různé míře určuje činnosti, které má žák při jejím řešení použít, aby splnil zadání a dospěl k požadovanému výsledku.

Psychology zajímá, jak náročné na žákovo myšlení jsou úlohy v tzv. naukových předmětech. Dodejme, že situace ve výchovách (výtvarné, hudební, tělesné) je specifická, a ponecháme ji stranou. D. Tollingerová (1976) se inspirovala původní Bloomovou taxonomií učebních cílů a vytvořila taxonomii učebních úloh podle vzrůstající náročnosti na žákovo myšlení, tedy podle typu myšlenkových operací, které by žák měl při řešení úlohy pravděpodobně použít (viz tab. 5.10 na s. 370).

Tato tabulka může učitelům posloužit dvojím způsobem: pro diagnostické účely (analyzujeme hotové úlohy) a pro tvorbu úplně nových úloh s předem definovanou operační strukturou.

První způsob je **diagnostický**: pomocí taxonomie lze (alespoň rámcově) zařadit hotové úlohy z učebnice, ze sbírky příkladů nebo úloh, z odborných

Tab. 5.10 Taxonomie učebních úloh podle jejich operační struktury (Tollingerová, 1976, s. 77)

Kategorie kognitivní náročnosti	Subkategorie kognitivní náročnosti úlohy
1. úlohy vyžadující pamětní reprodukci poznatků	1.1 úlohy na zovvopoznání 1.2 úlohy na reprodukci jednotlivých faktů, čísel, pojmů apod. 1.3 úlohy na reprodukci definic, norem, pravidel apod. 1.4 úlohy na reprodukci velkých celků, básní, textů, tabulek apod.
2. úlohy vyžadující jednoduché myšlenkové operace s poznatků	2.1 úlohy na zjišťování faktů (měření, vážení, jednoduché výpočty apod.) 2.2 úlohy na vyjmenování a popis faktů (výčet, soupis apod.) 2.3 úlohy na vyjmenování a popis procesů a způsobů činnosti 2.4 úlohy na rozbor a skladbu (analýzu a syntézu) 2.5 úlohy na porovnávání a rozlišování (komparaci a diskriminaci) 2.6 úlohy na třídění (kategorizaci a klasifikaci) 2.7 úlohy na zjišťování vztahů mezi fakty (příčina, následek; cíl, prostředek; vliv, funkce, užitek, nástroj, způsob apod.) 2.8 úlohy na abstrakci, konkretizaci a zobecňování 2.9 řešení jednoduchých příkladů s neznámými veličinami
3. úlohy vyžadující složité myšlenkové operace s poznatků	3.1 úlohy na překlad (translaci, transformaci) 3.2 úlohy na výklad (interpretaci), vysvětlení smyslu, vysvětlení významu, zdůvodnění apod. 3.3 úlohy na vyvozování (indukci) 3.4 úlohy na odvozování (dedukci) 3.5 úlohy na dokazování a ověřování (verifikaci) 3.6 úlohy na hodnocení
4. úlohy vyžadující sdělení poznatků	4.1 úlohy na vypracování přehledů, výtahů, obsahu apod. 4.2 úlohy na vypracování zprávy, pojednání, referátu apod. 4.3 vytvoření samostatné písemné práce, výkresu, projektu apod.
5. úlohy vyžadující tvořivé myšlení	5.1 úlohy na praktickou aplikaci 5.2 řešení problémové situace 5.3 kladení otázek a formulace úloh 5.4 úlohy na objevování na základě vlastního pozorování 5.5 úlohy na objevování na základě vlastních úvah

článků do určité kategorie myšlenkové náročnosti. Tak učitel zjistí, které typy činností musí žák zřejmě použít při jejich řešení. Ukáže se rovněž, které znalosti úloha u žáků rozvíjí a nakolik přispívá k dosažení deklarovaného cíle. V praxi se občas stává, že učitel proklamuje, že u žáků rozvíjí náročné myšlenkové operace, vede je k tvořivému myšlení – a přitom jim zadává úlohy spadající jen do první či druhé kategorie náročnosti.

Druhým způsobem, jak využít taxonomii učebních úloh, je **tvorba nových úloh** se žádoucími parametry. Učitel si předem stanoví, co všechno musí nová úloha splňovat, a pak se snaží takovou úlohu navrhnout i prakticky ověřit. Tvorbě nových úloh se v matematice věnuje např. J. Zhouf (2010). Upozorňuje, že v zahraniční odborné literatuře se tato činnost často označuje jako *problem posing*. K tomuto tématu se ještě vrátíme.

Formativní parametr. Učební úlohy se vytvářejí proto, aby se jejich prostřednictvím žáci naučili to, co bylo stanoveno jako cíl vyučovací hodiny, cíl tématu či celého předmětu, případně aby se naučili správně tomu, co zatím vnímali chybně, anebo si doplnili to, co zameškali. Učební úlohy tedy pomáhají formovat znalosti a dovednosti žáků.

Z toho plyne, že ve škole nejde o řešení jednotlivých učebních úloh, nýbrž o systematickou práci učitelů a žáků s celými soubory, s posloupnostmi učebních úloh. Obecně řečeno: jejich obtížnost úloh by měla promyšleně gradovat. Konkrétně řečeno: posloupnost učebních úloh může posloužit i k individualizované pedagogické práci s určitými typy žáků, aby si doplnili a procvičili právě to, co jim v daném učivu činí obtíže. Může to provádět živý učitel, anebo adaptivní výukový program zabudovaný v počítači.

Mluvili jsme o formování znalostí a dovedností žáků, učební úlohy však mohou napomoci i při formování osobnostních vlastností žáků. Mohou rozvíjet tvořivost žáků (výtvarná výchova), pečlivost a přesnost (geometrie), pohotovost (cizojazyčná komunikace), ale také vytrvalost (komplexní úlohy v různých předmětech).

Promyšlená práce s učebními úlohami může cíleně ovlivňovat i sebepojetí žáků. S touto myšlenkou u nás přišel jako první V. Kulič (1992) a realizoval ji spolu s Č. Zlatníkem ve speciálním počítačovém programu. Program od žáků vyžadoval, aby kromě výsledku svého řešení úlohy (kromě své odpovědi) uvedli také to, jak jsou si jisti správností své odpovědi. Program

vyhodnocoval delší sekvence žákovských odpovědí na zadané úlohy a počítal tři indexy: index objektivní správnosti žákových odpovědí, index přiměřenosti žákovy sebehodnocení a index nepřiměřenosti žákovy sebehodnocení. Pokud se ukázalo, že žák nepřiměřeně hodnotí kvalitu svých odpovědí, dostával zpětnou vazbu buď typu: *Pozor, jsi příliš skeptický ke svým odpovědím!*, nebo typu: *Pozor, přeceňuješ kvalitu svých odpovědí!*

Touto úvahou se dostáváme k dalšímu parametru učebních úloh, který zkoumá, jak je žákovy práce s úlohou řízena.

Regulativní parametr. Podoba učební úlohy, tj. její zadání, do jisté míry řídí žákovy činnost, ovlivňuje průběh řešení. Pro regulování žákovy činnosti můžeme vyčlenit pět přístupů k učebním úlohám:

- úlohy, které si může žák vybrat sám z předložené nabídky, a úlohy, které jsou mu přiděleny zvenku (učitelem či počítačovým programem);
- úlohy uzavřené, kde má žák vše potřebné zadáno a musí vybrat správnou (nebo více správných) z nabídky několika možných odpovědí; úlohy otevřené, kde má žák vše potřebné zadáno, ale svou odpověď musí samostatně vymyslet a uvést či předvést: vypočítat, zkonstruovat, nakreslit, napsat (ať už stručně, nebo obsáhle) atd.;
- úlohy úplně vymezené, kde má žák všechno potřebné zadáno, a úlohy neúplně vymezené, v nichž samo zadání otevírá žákovi větší prostor pro aktivitu, dává mu větší volnost;
- úlohy prezentované jednorázově a úlohy prezentované sekvenčně; v prvním případě žák dostane zadání kompletní, definitivní, neměnné, zatímco ve druhém případě dostává úlohu postupně modifikovanou podle toho, jak se mu daří ji řešit; jsou-li jeho dílčí kroky neúplné, nepřesné, pak zadavatel (učitel, počítačový program) znění úlohy upraví, zjednoduší, rozdělí ji na několik dílčích úloh, ale neradí mu;
- úlohy, které musí žák řešit naprosto sám, bez možnosti využít příručky, slovníky, bez možnosti požádat někoho o radu či pomoc; úlohy, v nichž žák může využít pomocných příruček, slovníků, hledat informace na internetu či požádat spolužáka nebo učitele o pomoc, popř. si vyžádat pomoc z počítačového systému.

Každá z těchto tří situací vytváří jiný prostor pro žákovy činnost a podstatně ovlivňuje jeho postup při řešení úlohy i kvalitu výsledků.

Zadávání úloh. V našem školství je poměrně běžné, že úlohy přiděluje žákům učitel. Předpokládá se, že on nejlépe ví, co je pro ně dobré, a že je to tak „spravedlivé pro všechny“. Ukazuje se však, že za určitých okolností je vhodné, aby si úlohy mohli vybrat žáci sami. Nutí je to totiž pečlivěji pročitat znění úloh, důkladněji zvažovat svoje možnosti i dobu, kterou mají k dispozici; pokud si úlohy sami vybrali, zpravidla je řeší s větším nasazením. Možnost volby má však i širší dosah: rozvíjí u žáků samostatnost, odpovědnost. Z motivačního hlediska se aktivují především dvě potřeby žáků: potřeba autonomie a potřeba být v něčem kompetentní.

Z psychologického pohledu vstupuje do hry specifická proměnná, která se označuje jako **aspirační úroveň žáka**. Jedná se o úroveň výkonu, na kterou si daný jedinec troufá. Jedinec vychází ze svých zkušeností sám se sebou a se svými dosavadními výkony v úkolových situacích. Jinak řečeno: aspirační úroveň je souborem jedincových očekávání, jež má vůči sobě samému, i úroveň osobních cílů, které si stanovil. Jedinec neustále porovnává svá očekávání se svým reálným výkonem; výsledek srovnání pak prožívá buď jako úspěch, nebo jako selhání.

Žáci si nemusí vybírat z nabídky možných úloh jen při školní výuce – výzkum ukázal, že stejný postup lze s úspěchem využít i při zadávání domácích úloh. Patallová et al. (2010) umožnila středoškolákům, aby si vybírali úlohy pro domácí přípravu z těchto předmětů: chemie, dějepisu, geologie, psychologie, občanská nauka. V každém předmětu vybírali vždy ze dvou úloh. Experiment sice trval jen jeden měsíc, naznačil však, že možnost výběru se projevuje vyšší motivovaností žáků k domácí přípravě. Zkoumaní žáci měli pocit větší kompetentnosti a ve škole podávali lepší výkony oproti těm spolužákům, kteří neměli možnost si domácí úlohy vybírat. Není však jisté, zda se příznivý posun dostavuje u všech typů žáků, včetně těch slabších; tento problém autoři nesledovali. Experiment trval krátce, a proto není možné říci, k jakým změnám dochází v delším časovém období.

5.5.2 Druhy učebních úloh

Úlohy uzavřené – otevřené. Úlohy uzavřené jsou běžné zejména v didaktických testech a v elektronickém učení, neboť se relativně snadno vyhodnocují. Žák má zadány všechny potřebné údaje a současně obdrží nabídku několika možných odpovědí a je nucen s nimi podle pokynů pracovat. V praxi lze rozlišit několik typů uzavřených úloh:

- úlohy dichotomické (odpovídá se výběrem ze dvou variant, např. ano–ne; souhlasím–nesouhlasím);
- úlohy s výběrem odpovědi (zpravidla ze tří až pěti nabídnutých variant); správná může být buď jedna, anebo více než jedna odpověď; ostatní „nesprávné“ varianty mají také svoji diagnostickou hodnotu, pokud je ovšem splněn jeden důležitý předpoklad: autor úlohy by neměl varianty vymýšlet sám, ale měl by je vybrat z typických chybných odpovědí žáků daného věku; poukazují totiž k typickým žákovským miskoncepcím učiva, jak je vyloženo v oddíle 5.6.3 o žákovském pojetí učiva;
- úlohy přiřazovací, v nichž žák musí správně přiřadit pojmy, výrazy, obrázky jedné skupiny k pojmům, výrazům, obrázkům druhé skupiny;
- úlohy uspořádací, v nichž žák musí nabídnuté pojmy, výrazy či obrázky seřadit podle zadaného kritéria.

Druhou skupinu tvoří úlohy otevřené. Jejich základní charakteristikou je, že žák dostane zadání a musí sám odpověď vytvořit. Takto vzniklé odpovědi se obtížněji hodnotí, neboť učitel (příp. program v počítači) nedokáže předem odhadnout, co všechno žáci mohou vyprodukovat. Odpovědi, které žáci podali, musí učitel roztřídit a uspořádat podle míry správnosti, a teprve potom ohodnotit. V praxi lze rozlišit několik typů otevřených úloh:

- úlohy se stručnou odpovědí, které bývají dvojího typu:
 - úlohy doplňovací, které od žáka vyžadují doplnit na vynechané místo do uceleného textu chybějící správné slovo, pojem, symbol apod.; využití těchto úloh zmiňujeme v oddíle 3.1.7 o žákovském učení z textu;

- úlohy produkční, které od žáka vyžadují, aby vymyslel a napsal krátkou odpověď (slovo, číselný výraz, symbol, náčrt apod.);
- úlohy se širokou odpovědí, které bývají také dvojího typu:
 - úlohy strukturované, které od žáka vyžadují složitější a delší odpověď, ale autor úlohy mu stanoví určitou osnovu, podle níž by měl žák postupovat; zadá mu body, k nimž se žák musí vyjádřit;
 - úlohy nestrukturované, které od žáka požadují rozsáhlejší odpověď, aniž mu dávají nějaká vodítka; požadovanou odpovědí může být slohová práce, popis určitého postupu, rozsáhlejší výpočet, důkaz, řešení složitějšího problému, nakreslení výkresu apod.

Úlohy úplně – neúplně vymezené. Ve většině vyučovacích předmětů se pracuje s úlohami, které jsou úplně vymezené: obsahují všechny nutné a postačující údaje pro to, aby se daly řešit. Je to rozdíl od běžného života, v němž člověk (při řešení určitého problému) musí sám poznat, zda už má k dispozici všechny potřebné údaje, a pokud ne, tak objevit, které mu ještě chybí.

Z této perspektivy lze učitelům nabídnout různé varianty přechodu mezi úplně – neúplně vymezenými učebními úlohami:

- úlohy, které obsahují všechny nutné a postačující údaje pro vyřešení, ale bez otázky; žák se musí v úloze orientovat a samostatně zformulovat otázku nebo více otázek, a pak teprve úlohu řešit;
- úlohy, které obsahují všechny nutné a postačující údaje pro vyřešení a navíc některé nepodstatné, matoucí údaje; žák musí zadání úlohy analyzovat, objevit nepodstatné údaje, vyloučit je, a pak teprve úlohu řešit;
- úlohy, v nichž chybějí některé nutné a postačující údaje pro vyřešení; žák musí zadání úlohy analyzovat, objevit chybějící údaje; pak je doplní sám nebo podle pokynu požádá učitele, aby mu je sdělil; teprve potom může úlohu řešit;
- úlohy, v nichž variují některé nutné a postačující údaje potřebné pro její vyřešení; zpravidla jde soustavu úloh s jednou úlohou základní a několika úlohami odvozenými; žák je veden k úvahám typu: co se stane, když... (modifikovaně podle Krutěckij, 1975, s. 261–265).

Úlohy prezentované jednorázově a úlohy prezentované sekvenčně. Uvedli jsme, že úlohu lze žákovi zadat najednou, v ucelené podobě, a vyzvat ho k řešení. Zpravidla nastane jedna ze tří možností: žák úlohu úspěšně vyřeší, žák vyřeší jen část úlohy, žák úlohu nevyřeší vůbec. Nikdo nesleduje průběh žákova řešení, nikdo s úlohou nic nedělá.

Je zde i druhá možnost. Tou je *průběžné modifikování* podoby úlohy, předkládání úlohy v několika krocích. Žákovi je zadána výchozí úloha. Učitel (příp. počítačový systém) sleduje a vyhodnocuje žákův postup. Když zjistí, že výchozí podoba úlohy je pro žáka příliš obtížná, přikročí k úpravě původní úlohy. Je zde několik možností (Kulič, Mazák, 1983):

- přeformuluje se zadání úlohy, úloha se zjednoduší;
- výchozí úloha se rozloží na několik dílčích, jednodušších;
- začnou se prezentovat jiné, jednodušší úlohy, při jejichž řešení se žák naučí postupy, které potřebuje znát pro řešení původní, výchozí úlohy; teprve až je zvládne, je mu znovu předložena původní úloha.

Počítačová diagnostika přišla s další variantou sekvenčního zadávání úloh, s **adaptivním testováním**. Princip je relativně jednoduchý, ale počítačový program je složitější. Musí být k dispozici databanka různě obtížných učebních úloh a program, který z ní úlohy podle zadaných pravidel vybírá a postupně je předkládá žákům. Je-li žák úspěšný, dostává úlohy obtížnější, je-li neúspěšný, dostává úlohy snadnější. Systém tak po několika krocích stanoví žákovi aktuální úroveň znalostí a dovedností a pak s ní dále pracuje.

Úlohy, u nichž je pomoc zakázána, a úlohy, u nichž je povolena. V obou případech nastavená „pravidla hry“ výrazně ovlivňují způsob řešení učebních úloh. Žáci mají zkušenosti především s případem, v němž je jakákoli pomoc zakázána; nesmějí se do ničeho podívat, nesmějí se s nikým radit. Takový přístup je patrně oprávněný při běžném zkoušení, ale není vhodný při nácviku nových činností nebo při řešení složitých úloh.

Vzpomeňme zde na poznatky vývojové psychologie, především na Vygotského pojem „zóna nejbližšího vývoje“. Říká nám, že se žák může ve svém vývoji blížit etapě, kdy už téměř zvládá danou činnost, ale potřebuje nějakou pomocnou informaci, konkrétní radu, co a kdy má udělat; krátce potřebuje

pomoc někoho zkušenějšího. V našem případě žák ještě nedokáže vyřešit zadanou úlohu úplně sám, ale s určitou pomocí už ano.

Čtenáři si jistě dokážou představit řešení úloh s využitím tabulek, slovníků, příruček, encyklopedií atd. Podívejme se, které varianty se nabízejí při učitelově poskytování pomoci (Kulič, Mazák, 1983):

- poskytnout žákovi dílčí pomocnou informaci (např. poznatek, pravidlo);
- poskytnout žákovi orientační body, podle nichž by měl postupovat;
- navést žáka na jiný, odlišný postup, než je ten, který neúspěšně zkoušel použít;
- říci žákovi, v kterém materiálu najde informaci potřebnou pro řešení dané úlohy.

V případě, že jsou úlohy žákům prezentovány počítačem, bývá situace složitější. Počítačový systém vychází z předpokladu, že žák, který se dostal do potíží a sám neví, co dál, potřebuje nějakého zkušeného poradce – tutora, jenž mu poradí, jak má za této situace postupovat. Poskytovaná pomoc by měla být instrumentální, tj. žák musí vykonat většinu práce sám.

Počítačový systém je obecně ve složitější situaci než živý učitel. Nemůže se – kromě průběžných výsledků řešení – spoléhat na další informace získatelné např. z verbálních i neverbálních projevů žáka. Může však monitorovat řadu proměnných a vyhodnocovat jejich vztahy. Sleduje např. vztahy mezi dosavadními žakovými znalostmi, dobou potřebnou na jednu učební operaci, četností úspěšných žakových odpovědí, chyb, průměrnou úroveň poskytované pomoci a výsledky žákova učení. Může sledovat, zda se žák nepokouší *zneužívat* nabízené pomoci tím, že se ani nesnaží nejprve se pokusit o řešení s minimální pomocí, ale hned se chce dozvědět hotový kompletní návod (tendence žáka neriskovat chybu). Může také sledovat, kteří žáci naopak *odmítají* možnost vnější pomoci a opakovaně se pokoušejí dospět k vyřešení úlohy po svém, třebaže by jim pomoc usnadnila další postup (tendence žáka být nezávislý a raději riskovat chybu). Sleduje se také, zda existují rozdíly ve vyhledávání pomoci mezi žáky výbornými a slabšími. Pro slabší žáky je chyba nebezpečnější; vyhledávání a využívání vnější pomoci u nich přispívá k lepším učebním výsledkům (Wood, Wood, 1999).

Probrali jsme jednotlivé parametry učební úlohy a druhy úloh. Právě uvedený příklad už naznačil, jak složitý může být průběh jejich řešení.

5.5.3 Řešení učební úlohy

Psychologa zajímá nejen to, že žák pracuje s učební úlohou, ale především jak s ní pracuje. Můžeme vyčlenit nejméně čtyři etapy takové práce: její přijímání, orientace v úloze, průběh řešení, výsledek řešení a práce s ním (Mareš, 1979).

Přijímání učební úlohy. Ze školní praxe je známo, že pokud žákům předložíme učební úlohu, nemusí ji pokaždé vnitřně přijmout. Zpravidla se odhodlají řešit ji až pod tlakem učitele, pod hrozbou sankcí. Důvody jejich chování mohou být různé, zde připomeneme jen ty nejdůležitější. Nechuť se může projevat:

- Otázkami typu: *Proč to máme dělat? Na co je ten výsledek?* Žákovi není jasný rozdíl mezi tím, co se stane s učební úlohou a co se stane s ním samotným. Tedy rozdíl mezi získáním výsledku úlohy a výsledkem změn jeho samého (procvičí si určitou dovednost, naučí se uvažovat variantně atd.).
- Otázkami typu: *K čemu mně to bude? Co z toho budu mít?* Žák nechápe, že úloha byla cílena k tomu, aby se naučil určitou dovednost. Není mu jasný vztah mezi učební úlohou a učebním cílem; neuvědomuje si, že řešení jedné úlohy je součástí dlouhého řetězce úloh; dlouhé cesty, na jejímž konci je jeho kompetentnost v nových způsobech uvažování, v nových postupech. Úkolem učitele je právě tento aspekt připomínat, upozorňovat na zmenšující se vzdálenost od cíle.
- Otázkami typu: *Na co je to dobré? Dá se to vůbec nějak využít?* Žákovi není jasný vztah mezi učební úlohou a možnými praktickými aplikacemi. Učitel by měl žákům nejen občas zařadit úlohy, u nichž je zřejmá bezprostřední využitelnost, nebo úlohy, které se blíží reálným situacím. Měl by jim současně připomenout, že někdy se využitelnost určitého postupu objeví až po určité době, za specifických okolností. Je zde i prostor pro mezipředmětové vztahy – využití nacvičeného postupu v úplně jiných souvislostech.

- Otázkami typu: *Proč právě tuhle úlohu? Proč právě já?* Výzkumy ukazují, že ani příliš snadná, ani příliš obtížná úloha žáky nemotivuje k řešení. Můžeme ovšem zdůraznit, že míra obtížnosti úlohy je relativní. Vztahuje se ke konkrétním žákům; k vývojové etapě, v níž se momentálně nacházejí, k jejich dosavadním znalostem a dovednostem i k jejich potencialitám, jejich možnostem.

Jinak řečeno: pro stejně staré žáky bude táž úloha různě obtížná. Můžeme sice odhadnout průměrnou obtížnost dané úlohy pro žáky daného věku, ale bude to údaj platný pro neexistujícího „průměrného žáka“ daného věku. Tak se stane, že výborný žák bude odmítat úlohu, kterou považuje za snadnou, neboť je pod jeho důstojnost se takovými primitivními věcmi zabývat. Slabý žák bude zase odmítat úlohu, která se mu zdá „těžká“, protože se bojí, že na její správné vyřešení nestačí – ani nezkusí, zda byl jeho prvotní odhad obtížnosti správný.

Nesmíme zapomenout ani na vývojový zřetel. Tak, jak žák v učení postupuje, jak se učí novým věcem, mění se jeho pohled na obtížnost úloh. To, co pro něj bylo na počátku nového učiva úlohou obtížnou, kterou přijímal s obavami, bude za několik týdnů úlohou „běžnou“, kterou rutinně řeší, a v dalším ročníku už možná úlohou triviální.

I když žák nakonec učební úlohu přijme, odhodlá se ji řešit, čeká ho řada dalších etap, dalších úskalí.

Orientace v učební úloze. Učební úloha má různou podobu: zpravidla verbální (bývá zadávána ústně nebo má podobu psaného textu), neverbální (může mít podobu matematického výrazu, chemického vzorce, obrázku, mapy, geometrického útvaru, grafu) či audiovizuální (videonahrávka určité situace s otevřeným koncem). Žák musí analyzovat „zadání“ úlohy, tj. rozpoznat to, co je dáno, a to, co se má se zadanými prvky udělat.

Velmi často se stává, že skutečná struktura, která je zabudována do znění úlohy jejím autorem, se liší od struktury, kterou ze zadání úlohy „vyčetl, vydoloval“ žák. Ponecháme stranou případ, kdy je chyba na straně autora úlohy, tj. úloha je nejasně formulovaná, vícestupňová, nepozorností autora vypadl některý důležitý údaj.

Proč může být žákem identifikovaná struktura úlohy chybná? Nejčastěji to bývá způsobeno povrchním „čtením“ úlohy. Vždyť řešení úloh ve škole neprobíhá mnohdy v poklidné pracovní atmosféře! Častěji jde o zátěžové situace (ústní či písemné zkoušení) nebo o situace, ve kterých chybí plné nasazení žáků (chtějí jen přežít nudné procvičování). Tak se stává, že žák:

- spěchá a přehlédne, co se po něm vlastně požaduje; pokyn obsažený v úloze si v duchu přeformuluje na jiný, známější; pak vlastně řeší odlišnou úlohu;
- neporozumí některým slovům nebo některým odborným výrazům a jejich obsah si nesprávně interpretuje; řídí se pak svým zkresleným chápáním významu daných slov;
- přehlédne některý údaj v zadání či chybně propojí jednotlivé prvky zadání: začíná řešení s jiným než zadaným repertoárem prvků;
- vezme v úvahu všechny zadané prvky, ale není si jistý, jak spolu souvisejí a který z dosud probíraných postupů by se na dané zadání hodil.

Učitel by měl vést žáky k dovednosti pečlivě analyzovat zadání kterékoli úlohy. Žákům lze zadávat speciální cvičení typu: z předložených úloh vyčleňte zadané a hledané prvky; z předložené úlohy pořídte stručný zápis zadaných a hledaných prvků anebo zhotovte náčrt úlohy; ze stručného zápisu či náčrtu zrekonstruujte zadání původní úlohy; máte úplné znění úlohy a stručný zápis – zjistěte, zda v něm není chyba; na základě zadání úlohy (aniž úlohu řešíte) řekněte, jak by se mohlo postupovat při úvahách nad jejím řešením. To všechno je součástí řešení úlohy (v zahraničí se mluví o řešení problému, o *problem solving*).

Učitel však může schopnější žáky pověřit náročnějším úkolem, který jim dovolí nahlédnout do struktury učební úlohy hlouběji. Uloží jim: navrhnete sami úplně novou úlohu. To už je odlišný typ činnosti (v zahraničí se mluví o tvorbě problému, o *problem posing*).

Předpokládejme však, že se žák v zadání úlohy správně zorientoval a může začít s jejím řešením.

Průběh řešení učební úlohy. Když si žák pročítá pokyn, co má s úlohou udělat, k čemu má dospět, už si v duchu – ať už vědomě, nebo podvědomě – vytváří plán možného postupu. Obvykle vybírá z postupů, které zná, ten

postup, jenž by se asi nejlépe hodil pro daný typ úlohy. Může však nastat situace (jak jsme uvedli), že si z nepozornosti přeformuluje reálné zadání na úlohu jiného typu, a pak pochopitelně postupuje nevhodně.

Vyskytnou se i případy, kdy si žák neví rady. Netuší, jak by měl při řešení dané úlohy postupovat. Je pro něj „nová“, nedá se zařadit k oněm dříve procvičovaným. V takovém případě má několik možností:

- může postupně zkoušet různé postupy, které zná, a zjišťovat, zda se některý z nich náhodou „nehodí“ pro daný případ; tato strategie se blíží postupu označovanému jako „odstřelování hypotéz“;
- může zkoušet postup „od konce“, tj. zjistit si, „co má asi vyjít“, a pak zpětně hledat, jak se dá k takovému výsledku dojít;
- může se obrátit na spolužáky s dotazem, jaký postup zvolili oni;
- může zkoušet i nějaký netradiční, originální postup řešení a sledovat, „co to udělá“.

Ve všech uvedených případech žák sleduje dílčí výsledky svého snažení, monitoruje svoji činnost a hodnotí, zda ho takový postup přibližuje k cíli, nebo nikoli.

Zatím jsme implicitně předpokládali, že k vyřešení učební úlohy existuje jeden jediný správný postup. Jde o úlohy, pro jejichž řešení existuje známý algoritmus, předpis neumožňující volnost. Takové úlohy rozvíjejí u žáků konvergentní myšlení. Jsou potřebné, ale nejsou jediné, které by se měl žák naučit řešit.

Pro žákovské učení je výhodné zařazovat také úlohy, které lze vyřešit několika různými způsoby, přičemž všechny vedou ke správnému výsledku. Takové úlohy skýtají žákům větší volnost, dovolují jim tvořivější přístup. Rozvíjejí divergentní myšlení, podporují tvořivost.

Výsledek řešení a práce s ním. Žák, který úlohu dořešil, dospěl k určitému výsledku a stojí před otázkou, zda je jeho řešení správné. Měl by svůj postup a dosažený výsledek zkontrolovat. Tuto činnost zpočátku nevykonnává spontánně, ale musí k ní být systematicky veden – zpravidla vyčkává, až někdo druhý zhodnotí kvalitu jeho práce.

Když už se rozhodne sám zkontrolovat, k čemu dospěl, má dvě možnosti. Obvykle se může opřít o nějaké objektivní klíče, vodítka, např. „výsledky“ v učebnici. Pak může porovnat svůj výsledek se vzorovým výsledkem. Správný výsledek sám o sobě ovšem nezaručuje, že postup, který k němu vedl, byl také správný. Čtenáři si jistě pamatují z dob své školní docházky, jak někteří spolužáci dopěli k objektivně správnému výsledku velmi kuriózní cestou.

Druhou možností je žákův subjektivní pocit, že postupoval správně a že výsledek by měl být správný. Přiměřeně hodnotit kvalitu svého výkonu také žák zpočátku neumí. Může se přeceňovat, tj. mít pocit, že jeho výsledek je správný, i když je objektivně špatný, nebo se žák naopak může podceňovat, nevěřit si a mít pocit, že jeho výsledek je špatný, i když je objektivně správný.

Obvykle se stává, že žák dokáže přiměřeně hodnotit kvalitu svého výsledku tam, kde jde o méně obtížné úlohy, kdy se dostal do pokročilé fáze učení, kde má dostatek orientačních bodů. Nepřiměřeně hodnotí kvalitu svého výsledku zpravidla v případech, kdy jde o složité úlohy, kdy je teprve v počáteční fázi učení a nemá dostatek zkušeností a orientačních bodů.

Až doposud jsme mluvili o učebních úlohách jako celku. Nyní je na čase ukázat, jak rozmanité typy úloh existují, z čeho všeho mohou učitelé vybírat a jak by mohli novou úlohu zkonstruovat, pokud si nevyberou z hotových úloh.

5.5.4 Typologie učebních úloh

Učební úlohy můžeme třídit podle mnoha hledisek. Učitel by měl promýšlet, které typy úloh použije k určitému účelu. Níže uvedené tabulky shrnují typy úloh do uceleného přehledu (tab. 5. 11 a 5. 12 na s. 383).

V různých vyučovacích předmětech se uvažuje o tom, jak zlepšit podobu učebních úloh tak, aby lépe plnily své funkce. S inspirativním námětem na podobu netradičních úloh přišel G. Flewelling (viz tab. 5.13 na s. 384–385).

Tab. 5.11 Běžná typologie učebních úloh

třídící hledisko	typy učebních úloh
podle místa řešení	školní – mimoškolní (např. některé žákovské projekty) – domácí
podle vyučovacího předmětu	matematické, fyzikální, chemické, jazykové, dějepisné, výtvarné atd.
podle účelu	úlohy zjišťující vstupní znalosti, úlohy procvičovací, úlohy ověřující výstupní znalosti
podle typu adresátů	pro žáky slabé – průměrné – výborné; pro žáky běžné – talentované
podle úplnosti zadání	úlohy se všemi nutnými a postačujícími údaji – úlohy neúplně zadané, v nichž si žák musí některé údaje doplnit

Tab. 5.12 Typologie učebních úloh (modifikovaně podle Mitchell, Carbone, 2011)

třídící hledisko	typy učebních úloh
podle míry originality při jejich řešení	úlohy rutinní – úlohy vyžadující netradiční přístup
podle míry autentičnosti podle podílu žáka na jejich tvorbě a hodnocení	úlohy umělé – úlohy autentické vytvářené a hodnocené učitelem – vytvářené a hodnocené žákem
podle míry mezipředmětových vazeb	úlohy určené pro jeden předmět – úlohy mezipředmětové
podle stupně reflexe nad vlastním učením	úlohy nevedoucí k reflexi – úlohy vedoucí k reflexi
podle počtu adresátů	úlohy pro individuální řešení – úlohy pro skupinové řešení
podle složitosti	úlohy jednoduché – úlohy komplexní

5.5.5 Využití učebních úloh

Učební úlohy se dají ve třídě u všech žáků použít k:

- ověření vstupních znalostí žáků, než učitel přistoupí k výkladu nového učiva;
- objasnění úplně nového učiva na vybraných příkladech;
- diagnostice toho, nakolik správně žáci nové učivo pochopili (zda se ve třídě častěji neobjevují některé miskoncepce učiva);

Tab. 5.13 Srovnání tradičních a netradičních úloh (modifikovaně podle Flewelling, Higginson, 2005)

Tradiční učební úlohy	Netradiční učební úlohy (<i>rich learning tasks</i>)
Připravují žáka na úspěch ve školních situacích.	Připravují žáka na úspěch v mimoškolních situacích.
Jsou málo propojeny s celkovými výstupy z učení u žáků.	Jsou výrazně propojeny s celkovými výstupy z učení u žáků.
Jsou soustředěny především na učivo daného předmětu.	Vycházejí z učiva daného předmětu, ale pomáhají rozvíjet i mezipředmětové vztahy.
Jsou řešitelné relativně úzkým repertoárem izolovaných znalostí a dovedností; žák obvykle postupuje analogicky podle vzorového řešení.	Nabízejí žákům příležitost využít širší spektrum získaných znalostí a dovedností, někdy i velmi tvořivým způsobem.
Působí na žáka jako umělé problémy, odtržené od života.	Působí na žáka jako reálné problémy, s nimiž se může ve skutečném životě setkat.
Jedná se o izolované úlohy, obvykle odtržené do širšího kontextu.	Jedná se o úlohy obvykle zasazené do širšího kontextu; jde o soubor úloh, které spolu navzájem souvisejí.
Stimulují žáka, ale nevyváženým způsobem, nejen k přemýšlení, ale také k určitému jednání.	Stimulují žáka vyváženým způsobem nejen k přemýšlení, ale také k určitému jednání.
Mívají podobu napsané nebo vyslovené věty či pokynu.	Mívají podobu napsaného nebo vyprávěného příběhu.
Kladou důraz na dodržení stanoveného postupu.	Kladou důraz na řešení problémů.
Kladou důraz na vybavení si a na praktické použití.	Kladou důraz na promýšlení, zvažování alternativ, na představivost a vynalézavost.
Umožňují žákovi, aby předvedl jen relativně úzké spektrum činností z těch, které ovládá.	Umožňují žákovi, aby předvedl široké spektrum činností, které ovládá.
K posouzení kvality žákova výkonu lze použít tradiční hodnocení.	K posouzení kvality žákova výkonu je třeba použít vícekriteriální hodnocení a složitější postupy hodnocení.
Obohacují žákovy znalosti a dovednosti jen v rámci dané úlohy, při jejím řešení.	Obvykle přinášejí obohacení žákových znalostí a dovedností až poté, co úlohu vyřešil; dovolují žákovi přenos získaných znalostí a dovedností i na jiné typy úloh.
Umožňují učiteli, aby předvedl jen relativně úzké spektrum vyučovacích strategií z těch, které ovládá.	Umožňují učiteli, aby předvedl široké spektrum vyučovacích strategií z těch, které ovládá.

Tradiční učební úlohy	Netradiční učební úlohy (<i>rich learning tasks</i>)
Udrží u učitele i u žáka odstup od úlohy.	Umožňuje učiteli i žákovi, aby se ponořili do řešení úlohy, aby je zaujala.
Jde o běžně používaný přístup.	Nejde o úplně nový či nevyzkoušený přístup, ale není to přístup běžně využívaný.

- procvičení právě probraného učiva;
- ověření toho, nakolik hluboce si žáci nové učivo osvojili (a nezapomněli učivo starší);
- ověření toho, zda dokážou učivo naučené v jednom předmětu použít i v předmětech dalších.

Jiný pohled na učební úlohy říká, že úlohy mohou být zadávány všem žákům ve třídě, mohou být zadávány určité skupině žáků (využívá se kooperativního učení) a mohou být zadávány jednotlivcům pro individualizovanou práci. Konečně lze úlohy zadávat žákům jako jednotlivé, samostatné, izolované entity, anebo jako ucelené sady, celé série, řetězce úloh, které žákovo učení promyšleně řídí. Odstraňují nevhodné návyky, vedou ho k důkladnějšímu porozumění učivu a osvojení si potřebných postupů při řešení úloh.

Při individualizované práci učitele se žáky se může v zásadě vyskytnout šest případů (tab. 5.14 na s. 386–387).

Probrali jsme případy, kdy učební úlohu řeší každý žák sám, nesmí se radit se spolužáky, nesmí spolupracovat. Ve škole však potřebujeme nacvičovat i týmovou práci, učit žáky, aby spolupracovali v rámci skupiny. Znamená to plnit tři typy cílů: kognitivní (naučit žáky řešení problémů), afektivní (naučit je potřebným postojům, navodit pozitivní emoce) a sociální (naučit žáky spolupráci, dovednosti konstruktivně kritizovat i přijímat kritiku, argumentovat, přesvědčovat, nést odpovědnost za společné dílo).

Zadavatel skupinových úloh přitom musí řešit několik problémů. Např. podle kterých kritérií sestavit skupiny, aby dobře pracovaly; jak formulovat „pravidla hry“, aby skupiny dobře fungovaly; podle kterých kritérií vybrat úlohu z hotových úloh či vytvořit úlohu úplně novou, aby s ní mohla skupina žáků pracovat; podle kterých kritérií hodnotit průběh skupinové práce a kvalitu společně vyřešené úlohy.

Tab. 5.14 Učitelova individualizovaná práce se žáky pomocí učebních úloh

Varianta číslo	Kritérium pro diferencování	Používaný postup	Komentář
1.	podle počtu úloh	Lepším žákům dává učitel více úloh, slabším žákům méně úloh. Nepřihlíží k obtížnosti úloh, ani k míře vnější pomoci.	Nivelizující přístup. Slabší žáci potřebují více procvičování, ale dostávají méně příležitostí pracovat. Po prvních neúspěších mohou rezignovat anebo hledat snadnější cesty k úspěchu, např. podváděním.
2.	podle obtížnosti úloh	Všichni žáci dostanou stejný počet úloh. Žáci lepší dostávají obtížnější úlohy, žáci slabší pak úlohy jednodušší, méně náročné. Nepřihlíží se k počtu úloh a míře vnější pomoci.	Učitel na základě svých zkušeností třídí úlohy podle obtížnosti pro žáky určitého věku. Rozdíl mezi lepšími a slabšími žáky se zde nemění. Úroveň požadavků na slabší žáky je <i>trvale</i> (nikoli přechodně) nižší. Problém vnější pomoci je uměle odstraněn, protože slabší žáci dostávají málo obtížné úlohy. Stanou-li však před obtížnější úlohou, ukáže se, že nejsou připraveni na vyšší požadavky, nejsou trénováni v překonávání obtíží.
3.	podle počtu a podle obtížnosti úloh	Lepší žáci dostávají méně úloh, ale obtížnějších, slabší žáci více úloh, ale jednodušších, méně náročných. Nepřihlíží se k míře vnější pomoci.	Učitel zde sice citlivěji rozlišuje mezi úlohami i mezi žáky. Slabší žáci jsou – oproti předchozím variantám – více trénováni, avšak na neméně nižší úrovni než lepší žáci. Nikdo nezkusí, zda třeba nemají na víc; možná by dokázali zvládnout i úlohy obtížnější. U slabších žáků může vzniknout nuda z velkého počtu snadnějších úloh.
4.	podle míry vnější pomoci	Všichni žáci dostanou stejný počet stejně obtížných úloh. Lepší žáci musí pracovat zcela samostatně. Slabší žáci dostávají odstupňovanou vnější pomoc (návodné otázky, podrobnější pokyny, rozdělení úlohy na několik dílčích apod.).	Učitel musí dobře znát své žáky a musí se velmi důkladně připravovat na výuku (pracné promyšlení variant pomoci). Realizace hodiny je pro učitele velmi náročná a vyčerpávající.

Varianta číslo	Kritérium pro diferencování	Používaný postup	Komentář
5.	podle počtu úloh, jejich obtížnosti i míře pomoci	Žáci dostávají (podle svých dosa- vadních výkonů) rozdílný počet úloh, rozdílně obtížných a ještě rozdílnou míru vnější pomoci.	Byla by to ideální varianta, ale při tradičním hromadném vyučování ve třídě prakticky nerealizovatelná.
6.	podle úspěšnosti řešení předchozích úloh	Všichni žáci dostávají nejprve úlohy střední obtížnosti. Podle toho, jak jsou v jejich řešení úspěšní, se volí okamžitě úlohy další. Ti žáci, kteří středně obtížné úlohy úspěšně vyřeší, dostanou úlohu obtížnější a obtížnost zadávaných úloh graduje až do chvíle, kdy je žáci opakovaně nevyřeší (dosáhli svého aktuálního „stropu“). Ti žáci, kteří průměrně obtížné úlohy nevyřešili, dostávají úlohy stále o trochu snadnější, až se dospěje k té úrovni, kterou bez problémů zvládají. Také to je jejich aktuální „strop“.	Jde o princip adaptivního učení pomocí počítače a princip tzv. adaptivního testování.
		U obou skupin se pak žáci trénují, aby dokázali zvládnout úlohy po- někud náročnější.	

Kritéria úlohy určené pro skupinovou práci. Podívejme se, čím by se měly vyznačovat úlohy, které chce učitel zadat žákům či studentům pro řešení ve skupině. Výchozím předpokladem je, že skupinové řešení úloh vede ke kvalitativně lepším výsledkům, než kdyby tutéž úlohu řešil každý žák samostatně.

Úloha by tedy měla:

- vycházet z úrovně dosavadních žákovských znalostí a dovedností, ale svými požadavky je přesahovat, tj. být dostatečně obtížná;
- mít charakter zajímavého problému;
- podněcovat žáky k diskusi, v níž se vyjasňují různé názory;
- být rozložitelná na sérii jednodušších úloh, aby si žáci mohli práci rozdělit;
- skýtat možnost několika postupů při svém řešení;
- vést žáky k pečlivému definování podmínek řešení, k odlišení základních a okrajových údajů;
- přinášet netriviální řešení;
- učit žáky prezenovat a obhajovat výsledky řešení.

5.6 Dětské pojetí světa a žákovo pojetí učiva¹³

Dítě od malička poznává svět okolo sebe a způsob jeho poznávání a vysvětlování věcí a jevů bývá velmi specifický. Tak jako dítě není ze somatického pohledu jakousi zmenšeninou rozměrů dospělého člověka, není ani jeho způsob přemýšlení zmenšeninou uvažování dospělého.

Výstižně to říká např. J. Holt (1995, s. 51, 69, 75), když upozorňuje, že dítě v raném věku je zvyklé na získávání poznatků ze šumu kolem sebe. Současně je třeba říci, že dítě samo pokaždé nepozná, že jeho interpretace světa, učiva jsou nepřesné, naivní. Je to jeho pohled, k němuž dospělo, vyhovuje mu a námitky dospělých nepovažuje často za důvodné. Podívejme se tedy na problém blíže.

¹³ Spoluautorem této kapitoly je Mgr. M. Ouhřabka, CSc.

5.6.1 Teoretické základy

Vznik dětského myšlení už téměř století mapují vývojová a pedagogická psychologie. Postupně se k nim připojují další obory, včetně sociální a kognitivní psychologie. Pro naše téma je nejdůležitějších pět podnětů, i když nemají stejnou závažnost a stejný ohlas. Můžeme je heslovitě přiblížit jmény jejich tvůrců: J. Piaget, L. S. Vygotskij, J. Bruner, D. P. Ausubel a F. J. Dochy.

Švýcarský psycholog J. Piaget (1970) inspiroval vývojové psychology, pedagogické psychology a oborové didaktiky svou teorií o vývoji kognitivních schopností. Dítě se přizpůsobuje požadavkům vnějšího prostředí mj. psychickou adaptací. **Adaptaci** zajišťují dva protikladné (a současně komplementární) procesy – asimilace a akomodace.

Asimilace probíhá tak, že objekty a jejich vztahy se začleňují do schémat chování dítěte, do jeho dosavadních zkušeností. Dítě si aktivně vytváří celá asimilační schémata, schémata své činnosti, učí se.

Akomodace je opačným procesem v tom, že se dítě přizpůsobuje tlaku prostředí. Oba procesy jsou v dynamické rovnováze, a pokud dojde k vychýlení, dítě se snaží rovnováhu obnovit.

Asimilační schéma se mění s věkem dítěte, odráží konkrétní vývojovou fázi dětské inteligence, jeho aktuální způsob poznávání světa. Asimilační poznatková schémata rozhodují mj. o tom, zda konkrétní podněty z okolí dítěte budou vůbec zpracované, a pokud ano, tak jakým způsobem. Pro náš problém je důležitý případ, kdy nerovnováhu mezi asimilací a akomodací vyvolají u dítěte nové poznatky, nové učivo. V principu může jít o dva případy.

V prvním případě odpovídají nové poznatky existujícím poznatkovým schématům dítěte, „ladí“ s nimi. Pak dochází k jejich asimilaci, začlenění do stávající struktury. Tím se postupně rozrůstá a kvantitativně obohacuje existující struktura, stává se vnímavější na obdobné podněty. Asimilace není pouhým mechanickým převzetím nové poznatkové struktury, ale nová struktura je *přizpůsobována* struktuře stávající, dítě ji subjektivně přepracovává.

Ve druhém případě nové poznatky „neladí“ s existujícími poznatkovými schématy dítěte, ale odlišují se, navozují poznávací konflikt, zpochybňují některé části dosavadního poznatkového schématu. Pokud má dojít k jejich asimilaci, měly by nastoupit radikálnější změny. Dosavadní struktury musí

být přebudovány, restrukturovány. Už nejde o změnu kvantitativní, ale kvalitativní. Praktický problém je v tom, že dítě není v dané chvíli schopno dosavadními postupy zpracovat nové učivo a zároveň prožívá vnitřní konflikt – nové poznatky se nedají přizpůsobit tomu, co už ví a co si o věci myslí. Nové poznatky se mu jeví jako anomálie, jako provokující a vzdorující prvek. Dítě buď nové poznatky odmítne, anebo se vydá náročnou cestou přebudování své dosavadní poznatkové struktury.

Myšlenky J. Piageta – zde jen zkratkovitě načrtnuté – inspirovaly řadu didaktiků a psychodidaktiků k praktickým aplikacím. Pomineme-li starší studie H. Aebliho, můžeme zmínit např. práci J. D. Herrona s příznačným názvem *Piaget pro chemiky* (stručný výklad viz Held, Pupala, 1995).

Vývoj se pochopitelně nezastavil u J. Piageta. Další badatelé začali zkoumat z jiných pohledů skutečnost, že dítě je v určitém věku schopno dosáhnout jen určitých kognitivních výsledků. Novější výzkumy naznačují, že ve hře mohou být nejméně tři důvody. Jedním z nich je **nedostatečná kapacita pracovní paměti** mladších dětí. Ta způsobuje, že teprve starší děti mohou řešit úlohy, které vyžadují práci s několika proměnnými najednou. Druhým důvodem může být **nedostatek vědeckých poznatků** potřebných pro pochopení daného tématu. Žák nemá dost „stavebního materiálu“ a „konstrukčních prvků“, aby mohl vybudovat fungující systém poznatků. Třetím důvodem může být fakt, že se málo bere v úvahu **kontext dětského uvážování**. Piagetovská stadia se někdy zjednodušeně chápou jako univerzální zákonitosti, fungující nezávisle na situaci a prostředí. Proto někteří autoři doporučují počítat s dětským přesvědčením a dětskými očekávanými a doporučují vedle logického usuzování pracovat též s termínem „senzibilní“ usuzování („*sensible*“ *reasoning*), viz např. J. E. Tschirgi.

Dalším autorem, který inspiruje psychology i pedagogy, je ruský psycholog L. S. Vygotskij. Vychází z předpokladu, že psychický vývoj člověka je determinován výrazným způsobem kulturně a historicky. Pro náš problém je podstatné, že rozlišoval dvě úrovně vývoje dítěte: úroveň současnou, aktuální, a úroveň budoucí, vyšší, k níž se dítě blíží. Postuloval existenci tzv. **zóny nejbližšího vývoje**, což je úsek charakterizovaný jednak časově, jednak způsobilostí dítěte. Je to rozdíl mezi úrovní řešení úloh, kterou dítě dosáhne pod vedením dospělého a za jeho pomoci, a další úrovní, kterou dosahuje samo,

bez této pomoci. Vygotskij se domnívá, že pomoc dospělých má *urychlovat* psychický vývoj dítěte, nebo obecněji řečeno učení musí *předbíhat* vývoj, „razit mu cestu“, a tím mu napomáhat. Pro náš problém (dětské interpretace světa a žákovské pojetí učiva) se zde vynořuje určité riziko: jednostranné aplikování Vygotského myšlenek totiž může vyústit v tvrzení, že škola musí co nejrychleji odhalit nedokonalé, nesprávné psychické struktury dítěte a dítě se má pod vedením učitele rychle přibližovat správným poznatkovým strukturám dospělých. V praxi toto „urychlení“ našlo svůj odraz v psychodidaktických systémech L. V. Zankova, D. B. Elkonina a V. V. Davydova.

Americký psycholog J. Bruner upozornil v šedesátých letech pedagogickou veřejnost na důležitost rozlišování povahy učiva, jeho vnitřních struktur. Odtud by se mělo odvíjet uspořádání učiva ve výuce. Tvrdil, že každé vyučované téma má svou specifickou strukturu, která se skládá z dílčích **faktů**, dále z **pojmu** (konceptů) a konečně ze **zobecnění** (generalizací). Všechny tři jsou pro žákovu učení důležité, avšak klíčové je, aby žák pochopil právě generalizace, které určují strukturu tématu. Pro ilustraci použil metaforu stromu: listy jsou nespočetná konkrétní fakta, větve jsou pojmy, které téma uspořádávají, a kmen tvoří generalizace, z níž vše vyrůstá a rozvětňuje se. Pokud žák porozumí struktuře tématu, snáze pochopí celek, usnadní si dlouhodobé zapamatování i vybavování učiva. Má lepší přehled o tom, kde se právě nachází a co bude zřejmě následovat, snadněji zařazuje nové poznatky do systému svých předchozích znalostí.

Zájem o dětské učení a osvojování učiva obrátil pozornost odborníků také k další teorii. Americký psycholog D. P. Ausubel přišel v šedesátých letech s teorií **smysluplného učení**. Tímto učením jsme se zabývali v oddíle 3.1.4. Připomeneme jen, že jde o učení, které nestaví na memorování, na pouhém přidávání nových poznatků k poznatkům dosavadním. Učíci se člověk při něm vědomě a promyšleně hledá vztahy mezi „novými“ a dosavadními strukturami poznatků, čímž mění obě. Nejde o hledání jednoduchých asociačních vazeb, nýbrž o začleňování nových poznatků do existující struktury, podřazení nových prvků obecnějšímu schématu, čímž se obě struktury navzájem obohacují a proměňují. Jakou podobu mohou tyto změny mít?

Změní se vertikální vztahy mezi pojmy. Prostřednictvím tzv. hierarchického učení dochází k posunům pojmů z jedné hierarchické úrovně do jiné,

konstituují se nové vazby, které předtím mezi prvky pojmové sítě neexistovaly, pojmy se přeskupí do nových vztahů nadřazenosti, souřadnosti, podřazenosti.

Integrací se nastolí soulad. To, co se učícímu jedinci jevílo jako navzájem neslučitelné, rozporné, se může zavedením obecnějšího pojmu, nového hlediska, spojujících článků logicky propojit, podřadit novému principu. Nesoulad mizí a struktura se stává koherentní.

Postupně se zdokonaluje diferenciací. Subjektivní struktura poznatků se zjemňuje, stává se propracovanější a bohatší. Učíci se jedinec propracovává obsahy pojmů, citlivěji rozlišuje jejich významy v rozdílných kontextech a nalézá nové a nové souvislosti.

V předchozích odstavcích se opakovaly výrazy typu stávající struktura poznatků či existující poznatková struktura a uvažovalo se, co se s ní děje, když přibývají poznatky nové. V návaznosti na práce D. P. Ausubela začali odborníci detailně propracovávat **teorii dosavadních znalostí žáka** (*prior knowledge*). Vždyť ani pedagogové se už nemohou spokojit s intuitivním a vlastně časovým vymezením dosavadních žákovských znalostí jako něčeho, co se žák až dosud naučil. Nejdále došel holandský psycholog F. J. Dochy, jehož vymezení přejímáme.

Dosavadní znalosti jsou souborem aktuálních znalostí dané osoby, které jsou:

- a) dostupné předtím, než se jedinec začne zabývat určitou učební úlohou;
- b) strukturovány do schémat;
- c) deklarativní a procedurální;
- d) částečně explicitní a částečně implicitní, skryté;
- e) složeny ze dvou souborů: obsahových znalostí a metakognitivních znalostí;
- f) svou podstatou dynamické;
- g) uchovávány ve speciální znalostní bázi dosavadních znalostí.

(Dochy, 1996)

V definici v bodě c) jsou použity dva odborné výrazy. Co jimi rozumíme? **Deklarativní znalosti** jsou znalosti popisné, deskriptivní; jejich jednotkou je výrok, tvrzení. Obsahují např. faktické údaje (*Sněžka je nejvyšší horou České republiky.*), empirická zobecnění (*Pasivní kouření také škodí zdraví.*) či

zákonitosti a vědecké principy vypovídající o světě kolem nás i v nás. Oproti tomu **procedurální znalosti** jsou znalosti o postupech, jak dosáhnout potřebného cíle. Jsou to znalosti doporučující, předepisující, znalosti preskriptivní. Jejich jednotkou je pravidlo typu „co dělat, když“; vědět „jak na to jít“. Zahrnují znalost metod, algoritmů, heuristických postupů, strategií, rutinálních postupů, technik, pravidel, „triků“. Podrobnosti zachycuje obr. 5.5 na str. 394.

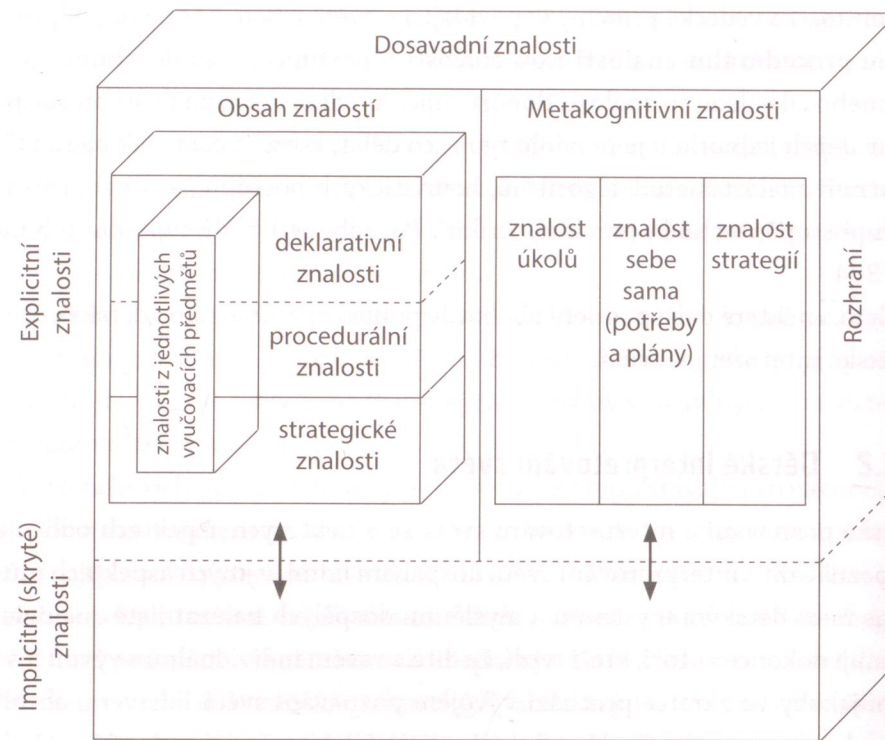
Tyto a některé další podněty obohatily pohled psychologů na dětské učení a dětské interpretace světa.

5.6.2 Dětské interpretování světa

Dětské poznávání a interpretování světa se v některých aspektech odlišuje od poznávání a interpretování světa dospělými lidmi, v jiných aspektech můžeme mezi dětským myšlením a myšlením dospělých nalézat jisté analogie. Existují dokonce autoři, kteří tvrdí, že dítě ve svém individuálním vývoji myšlení jakoby ve zkratce prochází vývojem poznávání světa lidstvem, absoluuje obdobnou cestu omylů a slepých uliček jako generace badatelů v předchozích stoletích. U dětí můžeme např. identifikovat představy o naší Zemi jako o rovině, placce, o ploše, nad níž se klene bahn oblohy, o duté kouli, v níž jsou „uvnitř“ a „na dně“ lidé atd.

Pro specifčnost dětského poznávání světa používají odborníci specifická označení. Můžeme se proto setkat s řadou termínů, P. Doulik (2005) jich našel celkem 28. Mívají obvykle dva základy – pojem *teorie* a pojem *koncepce* (*pojetí*):

- naivní teorie dítěte (*children's naive theories*);
- implicitní teorie dítěte (*children's implicit theories*);
- dětské naivní koncepce (*children's naive conceptions*);
- dětské implicitní koncepce (*children's implicit conceptions*);
- dětské dosavadní koncepce (*children's prior conceptions*);
- dětské alternativní koncepce (*children's alternative conceptions*);
- dětské mylné pojetí, miskoncepce (*children's misconceptions*).



Obr. 5.5 Schéma žákových dosavadních znalostí (Dochy, 1996, s. 460)

Uvedený výčet, i když není úplný, přece jen naznačuje, že přiblížit se dětskému uvažování o světě není snadné a každý použitý výraz je spíš náznakem toho, nač badatelé kladou důraz.

Škoda a Doulík (2011) upozorňují, že v zahraniční literatuře (na rozdíl od české) se termín „prekoncept“ nevyskytuje často. Má totiž silnou vazbu na koncept-pojem, ale v případě dětí mnohá pojetí nejsou vyhraněná natolik, aby byla předstupněm pojmu v pravém slova smyslu. Setkáváme se totiž se širokou škálou dětských interpretací určitého jevu či poznatku (počínaje mlhavými představami přes naivní „teorie“ až po pevně ukotvené pojmy).

V poslední době někteří psychodidaktici (např. Barke et al., 2009) rozlišují dva termíny: dětské prekoncepty a školní miskoncepce. Jaký je mezi nimi rozdíl?

Dětské (žákovské) prekoncepty jsou svébytné představy o obsahu pojmů, které si vytváří dítě samo a které neodpovídají vědeckému poznání. Dítě k nim dospívá na základě vlastních zkušeností. Vytváří si své ideje o tom, jaký je svět a jak funguje. Prekoncepty nemůžeme označit za chybné, jde spíše o předstupeň odborného obsahu pojmu, o předvědecké, alternativní pojetí, o předpojmové stadium. Od tohoto stadia vede cesta dál, až ke skutečnému pojmu.

Někteří badatelé připomínají, že soubor dětských poznatků o světě má svou „vnitřní logiku“ a slouží dítěti k vysvětlování a předpovídání toho, co kolem sebe vidí a slyší. Blíží se jistě „teorii“ (v něčem funguje podobně jako vědecká teorie, ale není jí; měla by se tedy – podle našeho názoru – spíše psát v uvozkách).

Podle Škody a Doulíka (2011) dětské teorie plní zejména čtyři funkce: s jejich pomocí dítě jev 1. popisuje, 2. vysvětluje, 3. předpovídá, 4. získává návod, jak s jevem zacházet, jak něco dělat.

Další badatelé dodávají, že jde o určitou „dětskou koncepci světa“ a jeho částí: soubor dětských názorů na svět, včetně soustavy podpůrných argumentů, obrazných představ, ilustrativních příkladů, emočních prožitků i dětských každodenních zkušeností typu „co se asi stane, když...“, „jak si myslím, že je svět udělán“, „jak poznám, že...“, „co jsem při tom prožíval...“ atd.

Pro náš další výklad je nejdůležitější, že naivní teorie, koncepce atd. jsou vlastně **dětskými interpretacemi jevů**, s nimiž se dítě kolem sebe setkává. Tyto interpretace mají jednak **složku poznávací**, kognitivní (porozumění jevu), jednak **složku afektivní** (vztah jedince k danému jevu, prožívání a hodnocení jevu) (Gavora, 1992a). Pro úplnost dodáváme, že mají i **složku konativní**, snahovou (co s tím já mohu udělat, co s tím dělají ostatní děti, co s tím dělají dospělí).

Kromě toho existuje ještě pojem školní miskoncepce, tedy chybné pojetí vytvořené u žáka školou (*school-made misconception*).

Školní miskoncepce učiva vzniká v případech, kdy škola (učebnice, učitel, počítačový program) pracovala s učivem neúplně či nevhodně. Výsledkem je, že žáci učivo pochopili mylně, chybně mu porozuměli. Tato chyba nebyla opravena a zafixovala se.

5.6.3 Žákovo pojetí učiva

Jakmile se dítě stane žákem, vyvstává před ním povinnost naučit se předepsanému učivu. Svět, který jej obklopoval jako celek, je nyní rozdělen a dále bude rozdělován do jednotlivých vyučovacích předmětů. Existuje však i snaha opačná: spojovat předměty do větších celků, označovaných jako oblasti vzdělávání.

Témata, která mu připadala zajímavá a kterými se zabýval, když měl na ně náladu, jsou nyní povinná a musí se jimi zabývat v době, o níž rozhodují jiní. Tato témata se nyní stávají předmětem systematického výkladu; jsou najednou jiná, pojmenovávají se slovy, kterým žák ne vždy rozumí, ale v této nové školní podobě se při vyučování opakují, zkoušejí. Viz žakovské výroky typu: *Já sice nevím, co to je, ale ona to chce přesně takhle! On tomu u nás ve třídě nerozumí nikdo, ale my se to takhle učíme.* Žák zjišťuje, že o jeho vlastní zkušenosti s probíraným tématem a jeho vlastní názory není pokaždé zájem.

Didaktiky oborů stojí poněkud v rozpacích před úkolem, jak jednoduše, srozumitelně a přiměřeně věku dětí formulovat to, co je v jejich oboru podstatné, základní, co odpovídá současnému stavu vědy. Bývají to – upozorňuje M. Rendl – ony nejsložitější a nejabstraktnější souvislosti mezi množstvím odborných pojmů a poznatků. Zjednodušení, které se provádí pro účely školních učebnic, pak vynechává právě onu složitou logiku souvislostí a k učení žákům zbývají zjednodušené teze. Podle některých učitelů na těchto težích „není čemu rozumět, musí se to naučit“ (Rendl, 1995, s. 141).

Jak přibývá vyučovacích předmětů a učiva, je méně času na debaty o učivu. Někteří učitelé, aby ušetřili čas i síly, učivo žákům předkládají; vzniká odstup, *distance* mezi učivem a žáky. Žáci nabývají dojmu, že se učivo odtrhává od života (viz výroky typu: *Proč se zrovna tohle musím učit? Vždyť to k ničemu není.*). Pro žáka se časem učivo stává něčím vnějším, vzdáleným, cizím, co musí zvládnout, protože jinak bude mít nepříjemnosti. Učivo – bohužel – nebývá něčím vnitřním, blízkým, zajímavým, na co má svůj vlastní názor, o čem se chce dozvědět trochu víc, než dosud věděl.

Už v r. 1968 připomínal Z. Novák, že společenskovědní učebnice učivo převážně *postulují*, ale nevyvozují, nedokládají promyšlenými konkrétními příklady. Těžiště žákova učení pak nespočívalo v poznávání nového, nýbrž

v zapamatování hotových, žákům často nesrozumitelných „pravd“. O učivu žák zpravidla nepřemýšlel a učitele při zkoušení příliš nezajímalo, co si žáci pod odříkávaným učivem vlastně představují. Škola se spokojovala s tím, že žáci *reprodukovali* to, co slyšeli v hodině nebo si přečetli v učebnici. Byli i učitelé, kteří trvali na přesném pořadí odříkávaných slov, takže nepochopení učiva nebo jeho zkreslené pochopení nemuselo být vůbec identifikováno. Teprve Novákův výzkum odhalil, jak zkresleně chápali někteří žáci obsah společenskovědních termínů (Z. Novák, 1968).

Podívejme se na několik příkladů:

Královský dvůr – to je zahrada okolo hradu.

Církev – to je kostel; to je, že vládne papež.

Robota – to jsou lidé, kteří museli pracovat na pány.

Deputát – to je, když se někomu pošle vzkaz.

Metternich – to byl známý pražský knihkupec.

Svoboda – to je, když někoho zavrou a pak ho zase pustí.

Mohlo by se zdát, že popsaná situace je minulostí a navíc se asi týká jen společenskovědních předmětů. Naneštěstí obdobná situace v řadě škol přetrvává dosud a týká se téměř všech předmětů. Přispívá k tomu paradoxně i snaha učitelů i autorů učebnic o co nejpřesnější odborné vyjadřování, přičemž neberou v úvahu věk žáka a etapy vývoje jeho myšlení. Žáci jsou např. v přírodovědných předmětech nuceni odříkávat slova a věty, o jejichž obsahu mají jen velmi mlhavé nebo žádné představy. Typickým příkladem je školní „definování“ pojmů.

Učitel: Co je to energie?

Žák: Schopnost tělesa konat práci.

Učitelův dotaz je chybný, neboť veličinu zvanou energie nelze (striktně vzato) vysvětlit touto „definicí“. (A to už nemluvíme o tom, že učitel neví, co si konkrétní žák představuje pod pojmy těleso, schopnost tělesa, práce...) Žák – vynuceně – podává chybnou odpověď, kterou mu v podobě sloganu předložil učitel nebo chybně napsaná učebnice. Učitel by se měl spíše tázat

na změny energie v určité situaci, na to, jak se dají změny energie spočítat ap. Pak by žák byl nucen do své odpovědi vložit i svou subjektivní strukturu představ a pojmů, které se vážou k pojmu energie.

Jsou učitelé, kteří nesouhlasí s důrazem na pamětní učení, s doslovným reprodukováním učiva. Snaží se (a je to dobře) zjistit, zda žák **učivu porozuměl**, zda dokáže *svými slovy* sdělit to, co se naučil, zda dokáže o učivu nejen mluvit, ale také je použít. Přístup, o němž v této kapitole mluvíme, jde ovšem ještě dál.

Zajímá se o *žákovy vlastní, soukromé představy* o obsahu a struktuře probíraného učiva. Zajímá se o to, co se děje v žákově mysli, když se střetnou jeho dosavadní názory se školním učivem, a jaký bude výsledek. Vždyť žák má řadu životních zkušeností, pozoruje dění kolem sebe, sleduje pořady v televizi, čte časopisy a knihy, poslouchá názory jiných lidí. To vše se v něm skládá v různorodou mozaiku a způsobuje, že přichází do školy s neúplnými či mylnými představami. Viz žakovské výroky typu: *Zvuk se šíří větší rychlostí než světlo. Vždycky když zapneme televizi, je nejdřív slyšet zvuk, a teprve potom se objeví obraz.*

Zdá se užitečné vyčlenit z dětských koncepcí světa, věcí, jevů a procesů specifickou část, která se týká poznatků, věcí, jevů, procesů probíraných ve škole, tvořících náplň školního učiva. Zmíněnou část bychom měli nazvat tak, aby její označení bylo dostatečně srozumitelné všem uživatelům, dobře použitelné v různých vyučovacích předmětech a bylo obsahově neutrální. To proto, že žakovské představy o učivu nemusejí být neúplné, nepřesné, chybné; mohou být překvapivě objevené, mohou signalizovat netradiční směr žakova uvažování.

Proto jsme navrhli termín *žakovo, resp. studentovo pojetí učiva*.

Žakovým pojetím učiva rozumíme souhrn žakových subjektivních poznatků, představ, přesvědčení, emocí a očekávání týkající se školního učiva. Zahrnuje tedy kognitivní oblast (žakovo svérázné chápání obsahu jednotlivých pojmů, jevů, principů, chápání vztahů mezi nimi, celou jeho subjektivní strukturu vědění o určitém tématu). Dále oblast afektivní (žakovy postoje, hodnoty, přesvědčení, emocionální podbarvení určitých poznatků typické pro daného žáka) a konečně oblast konativní (žakovy snahy jednat a chovat se určitým způsobem při práci s daným učivem). Žakovo pojetí učiva se pohybuje od velmi mlhavých představ o učivu až po velmi vyhraněné názory.

(modifikovaně podle Mareš, Ouhřabka 1992)

Podle rozsahu a obsahu můžeme rozlišit:

- žakovo pojetí učiva obecně;
- žakovo pojetí učiva u určité skupiny předmětů (např. přírodovědných, společenskovedních);
- žakovo pojetí učiva konkrétního vyučovacího předmětu (např. matematického, fyzikálního, dějepisného učiva);
- žakovo pojetí učiva konkrétního tematického celku (např. procenta, elektřina, doba pobělohorská);
- žakovo pojetí určitého pojmu (objem, síla, elektrický proud, protireformace).

Žakovo pojetí učiva není úplně stabilní, postupně se **vyvíjí v čase**. Vývoj závisí na mnoha determinantách, např. na ontogenezi žakovy psychiky, na podnětnosti sociálního prostředí, v němž žije, na zvláštnostech učitelů, kteří jej vyučovali, na zvláštnostech žakovy osobnosti a pochopitelně na cílených pedagogických zásadách školy. U téhož žáka může v témže časovém období existovat *vedle sebe* i více *kvalitativně odlišných* subjektivních pojetí téhož pojmu či vztahu, např. fyzikálního pojmu hmota ve vztahu k různým typům látek – pevným, kapalným, plynným –, pokud žák mezi různými podobami hmoty nevidí něco společného (Renström et al., 1990).

R. Duit (1996) upozorňuje, že mnohé prekoncepce a miskoncepce učiva jsou v dětech hluboce zakořeněné a *vysoce rezistentní vůči snahám je změnit*. Dodejme, že to platí právě v případech, kdy se žakovo pojetí učiva jeví z pohledu dospělých „primitivní, hloupé či absurdní“. To proto, že se k němu žák propracoval sám, je „jeho“, on si ho vytvořil a nehodlá se jej okamžitě na pokyn či příkaz dospělých lidí vzdát.

5.6.4 Proměny žakova pojetí učiva

Uvedli jsme, že se žakovo pojetí učiva proměňuje v čase. Tyto proměny můžeme chápat v dvojím smyslu: Jednak z **vývojově psychologického** pohledu jako záležitost, která se týká všech žáků a souvisí s kognitivním vývojem jedince, jednak jako záležitost **pedagogickou**, která souvisí s tím, jak je výuka

ve škole koncipována, nakolik učitelé počítají s žákovským pojetím učiva před výukou, v jejím průběhu a po jejím skončení.

Začněme prvním, tj. vývojově psychologickým pohledem. Přestože se žáci liší osobnostními charakteristikami, rodinným zázemím i životními zkušenostmi, mívají na určité jevy podobné názory. Lze tedy říci, že určité jevy chápou v určitém věku srovnatelně; u dětí zřejmě fungují obdobné mechanismy poznávání a interpretování světa, ústící v dětské intuitivní koncepce světa a jeho částí. Badatelé jsou už dnes schopni předpovídat, že u většiny žáků se objeví v určitém věku obdobné nebo téměř shodné miskoncepce učiva, které se liší od vědeckého pojetí, od názoru expertů i od výkladu, s nímž přichází škola. Pokud se omezíme jen na přírodovědné předměty, můžeme uvést některé příklady, viz tab. 5.15 na s. 401.

Nyní můžeme pokročit dále k pedagogickému pohledu. Podívejme se blíže na tři časové etapy žákovy pojetí učiva: před tím, než se o něm začne ve škole systematicky učit, během výuky a s časovým odstupem po skončení výuky.

Pojetí před systematickou výukou. Tento okruh zahrnuje žákovy předškolní a mimoškolní znalosti a zkušenosti s tématy, o nichž se teprve bude učit. Patří sem problémy, které desetiletí studuje vývojová psychologie, jako je vývoj dětských názorů na svět, způsob, jímž si dítě vytváří obecné pojmy, problémy vytváření vztahů (např. větší, menší, stejný jako) atd. Patří sem problémy, které studuje pedagogika (vliv rodinného prostředí, kamarádů, učitelů, sdělovacích prostředků nebo životních zkušeností na poznávání světa). Žák přichází do školy, do vyučovací hodiny nikoli jako *tabula rasa*, kterou učitel teprve popíše svým snažením. Není prázdnou nádobou, kterou má škola naplnit standardně namíchanou směsí až po „stanovenou rysku“, nýbrž do školy přináší své dětské představy a dětské interpretace pojmů, vztahů.

Z pohledu školy a učitelů však jde o pojetí, která vznikala nahodile, nysystematicky, nevědecky. Škola obvykle reaguje trojím způsobem: nejčastěji o nich vůbec neuvažuje, nepočítá s nimi; občas je zaregistruje, ale tato pojetí podceňuje a jejich nositele kárá či zesměšňuje; jsou i případy, kdy o nich ví, ale ignoruje je, nic s nimi nedělá, což je zřejmě nejriskantnější.

Dříve než se podíváme na konkrétní výzkumy, musíme zpřesnit terminologii. Dítě s vlastními představami o pojmech, věcech a jevech má (dříve než

Tab. 5.15 Žákovské miskoncepce přírodovědného učiva (modifikované podle Eylon, Linn, 1998, s. 254–255).

Tematický celek	Obvyklé žákovské miskoncepce	Věkové období
pohyb	Každý pohybující se objekt má sílu. K tomu, aby byl jeho pohyb zachován, je potřeba konstantní síly.	děti i dospělí
	Tělesa, která jsou nucena se pohybovat po zakřivené dráze, mají tendenci pokračovat po této dráze, i když k tomu nejsou dál nucena.	děti i dospělí
	Tělesa se pohybují tím směrem, kterým se na ně působí.	děti i dospělí
	Pohyb ustává.	děti i dospělí
	Pohybující se tělesa mají v témže bodě dráhy stejnou rychlost.	děti i dospělí
rychlost	Těleso se pohybuje nejrychleji na konci své dráhy.	děti do 12 let
	Jeden objekt se pohybuje rychleji než druhý, pokud ho dohoní a předhóní; jinak to nejde.	děti do 10 let
doba trvání	Těleso, které překonává nejdelší vzdálenost, k tomu také potřebuje nejdelší čas.	děti do 10 let
mechanika	K tomu, aby člověk vyřešil problémy z mechaniky, je potřeba hledat dané údaje v dostupných rovnicích.	děti i dospělí
gravitace	Země je okrouhlá jako koláč a tělesa padají k nám pozorovatele.	děti od 6 do 10 let
teplo a teplota	Teplo a teplota je vlastně totéž. Teplo souvisí s vyššími teplotami.	děti i dospělí
vztlak	Těžká tělesa se potápějí, lehká plavou. Nezáleží na jejich velikosti.	děti od 4 do 8 let
„vytlačený“ objem	Těžší tělesa „vytlačují“ více tekutiny než lehčí tělesa.	děti i dospělí
mol	Mol je nějaká hmotnost. Mol je nějaké číslo, které potřebujeme pro výpočty.	dospívající od 12 do 18 let
odčítání	Odčítat se dá jen menší číslo od většího.	děti od 6 do 8 let
úměra	Aby byla zachována úměrnost, přidá se na obě strany stejný díl.	děti a dospívající do 18 let

je škola začne zpřesňovat) své pojetí – z odborného pohledu – velmi nezralé, naivní, primitivní, „zárodečné“. Proto specialisté v těchto případech užívají označení **prekoncepce**, čímž naznačují jak časový aspekt (předchází něčemu dokonalejšímu, předchází koncepci), tak určitou nedokonalost, předběžnost, provizornost dětské koncepce.

Jakou podobu mají žákovské prekoncepce? Odpověď by vydala na samostatnou kapitolu. Na několika příkladech naznačíme určitou naivitu a svéráznou interpretaci věcí, jevů a jejich vlastností.

Blesk je klikatý, protože neví, kam má udeřit.

Voda má tu vlastnost, že se do ní nedá udělat díra.

Nerost je surovina, která neroste.

Hrom slyšíme později, než vidíme blesk, protože oči máme před ušima.

Těleso ponořené do kapaliny se brání, aby se neutopilo, tím, že plave. (Richter, 1997, s. 21, 34, 35, 47, 55)

Jak se žákovské prekoncepce vyvíjejí před samotnou výukou, o tom máme jen dílčí zprávy. Pokud zůstaneme jen u domácích autorů, např. P. Tarábek (1985) sledoval, jak se ontogeneticky vyvíjí dětské chápání základních fyzikálních pojmů a konfrontoval je s historickým vývojem fyzikální vědy. Jiný příklad: A. Šebková a E. Vyskočilová (1997) ukázaly, že dětem na počátku školní docházky činí potíže chápání prostorových vztahů typu *před něčím, za něčím, vpravo od, vlevo od*, mimo jiné proto, že dítě se zpočátku cítí být středem veškerého dění; teprve později se postupně učí decentralizaci, učí se topologickým vztahům, v nichž ono samo, ani věci, které považuje za důležité, nejsou pro orientaci v prostoru klíčové.

Velmi zajímavé zamyšlení nad dětským chápáním významu slov přinesl M. Klusák (1999). Na základě analýzy dětských odpovědí ve slovníkovém subtestu Stanford-Binetova psychodiagnostického testu formuluje tento problém: Co pro dítě znamená slovo X? Jednou z možností je chápat výpovědi žáků jako pokus o „laickou“, „dětskou“ lexikografii a analyzovat konkrétní lexikografické praktiky žáků při vysvětlování významu slov. Autor konstatuje dvě rozdílné tendence.

Jedna směřuje k postupné kultivaci žáků směrem k ideálu profesionálního jednojazyčného výkladového slovníku. Projevuje se mj. přibýváním počtu žáků, kteří používají synekdochu: pomeranč je *ovoce*, *kulaté ovoce*, *jídlo*, *plodina*, *kteřá se loupe a jí*, *oranžová koule*, *kteřá se jí*, *bobule*, ale také *zelenina*. Zmíněná pozitivní tendence i uvedená miskoncepce jsou zřejmě posilovány školou, neboť v 1. ročníku se probírá téma ovoce a zelenina. Část žáků ovšem přisuzovala přímo nějakou vlastnost (*je to kulatý*, *má oranžovou barvu*, *oranžovej a šťavnatej*, *takovej kulatej a vitamínovej*), účel (*je to k jídlu*) či činnost (*musí se to oloupat*), jako by nechápali pravidla „řečové hry“, jako by disponovali chudším jazykovým kódem.

Druhá tendence – patrná nejen u méně frekventovaných a neprocvičovaných slov – je protichůdná. Existuje relativně početný soubor žáků, kteří při výkladu slov nepoužívají synekdochu nebo od jejího použití ustupují. Např. župan vysvětlovali pomocí metafory (*taková dlouhá bunda*, *pyžamo*, *kteřé vypadá jako šaty*), pomocí účelu (*když jsi po koupání*, *tak je to dobrý na zahřátí*), pomocí činnosti (*když se vykoupeš a nemáš ručník*, *že si vezmeš župan*). Opět jde o méně propracovaný, omezený, ale přece jenom kód.

Ke kultivaci dětského chápání výkladu slov by – podle autora – mohly pomoci i jiné slovní žánry jako např. hádanky a příklady-exempla. Hádanka: „Kulatý je to, oranžový je to, šťavnatý je to, vitamínový je to a jí se to. Co je to?“ – „Pomeranč.“ Nebo příklad: „Když někdo pracuje, poobědvá a je z toho unavenej, ospalej, tak si odpočine, lehne, vyspí se a potom může zase něco dělat.“ – „Odpočinek.“

Kromě jazykových a logických hledisek musíme uvažovat nejen o míře zobecnění, determinace a úspornosti při vyjádření pojmu, nýbrž také o střetu různého členění světa u dětí (racionální – emocionální pohled) i u dospělých (laické definice, význam z pohledu různých oborů – chemie, gastronomie, farmakologie), jakož i střetu různých subkultur v naší společnosti.

Podívejme se nyní na přírodovědné pojmy. Zkušenosti ukazují, že žákům i učitelům působí značné potíže dětské prekoncepce fyzikálních pojmů.

Žák přichází do 3. ročníku základní školy jazykově připraven. Intuitivně rozumí souslovím *silný člověk*, *silný strom*, *silné vojsko*, *silný vítr*, *mít sílu*. Učitel

přírodovědy však musí žákovu prekonceptci síly (vázanou na řadu představ z pohádek, dětské četby, televizních pořadů a žákovy vlastní zkušenosti) zcela přeměnit. Musí přepracovat jednu z nejčastějších dětských prekonceptcí síly, která spočívá ve snaze *přivlastňovat sílu* lidem, zvířatům, strojům, tělesům. Přitom síla jako fyzikální veličina rozhodně není vlastností těles. V tomto případě učitel i žákům nepomáhala ani učebnice. Starší učebnice přírodovědy (Nový et al., 1978), která byla podle našeho názoru výborně koncipována i napsána, měla totiž jediné slabé místo, a jím byla právě kapitola o síle. Začínala výrazem „mít sílu“ a tím podporovala zcela nevhodně jednu z frekventovaných dětských prekonceptcí síly (Mareš, Ouhrabka, 1992).

Z předchozího výkladu by mohl vzniknout dojem, že dětské prekonceptce jsou spíše brzdou, komplikací pro školu. P. Gavora (1992) upozorňuje, že děti mají intuitivně vytvořeny interpretace mnoha jevů, které se později stanou předmětem vyučování literatury. Interpretace *příběhu* u nich vzniká už v předškolním věku pod vlivem poslouchání pohádek. Děti si tak osvojí strukturu pohádky a mají povědomí o její žánrové zvláštnosti. Na dětské představě příběhu mohou potom učitelé mateřského jazyka budovat chápání dalších epických žánrů, jako je legenda, sága, povídka, novela, román ap.

Pojetí během výuky. Žák pod vedením učitelů jednotlivých předmětů získává nové poznatky o pojmech a vztazích mezi nimi, vytváří si postoje k učivu, přičemž leckdy dochází ke střetu žákových představ o učivu, jeho prekonceptcí, s tím, co mu prezentují učitelé a co o tom říkají jeho spolužáci a rodiče. Ne vždy vítězí ono odborně správné, vědecké pojetí učiva. Pedagogická psychologie a oborové didaktiky zjišťují, že žákovské představy o obsahu probíraného učiva, o vztazích mezi pojmy atd. neodpovídají tomu, co si má odnášet žák, který absolvoval určité téma např. z fyziky (Půlpán, 1981).

V čem hledat příčiny? Na tomto nepříjemném stavu se patrně podílí více faktorů najednou:

- autoři osnov (učivo nemusí být vhodně vybráno, správně seřazeno, užitečné vztahy mezi předměty jsou narušeny);
- autoři učebnic (text učebnic je příliš obtížný, málo srozumitelný, neřídí žákovu učení, úlohy nepočítají s rozdílnými typy žáků);

- učitel (jeho výklad není úplný, přehledný, nepočítá s pravděpodobnými žákovskými prekonceptcemi; použitý slovník není žákům dost srozumitelný, učitel nedokáže nadchnout pro učivo, má svá oblíbená, ale i neoblíbená témata; jeho postoje a očekávání vůči žákům jsou laděny spíše negativně; neprocvičuje učivo v různých souvislostech, zkouší nepodstatné věci, oceňuje reprodukování učiva aj.);
- žák (nemá zájem o dané učivo, nedává při výkladu pozor, vyhýbá se činností spojeným s daným učivem, používá nevhodný styl učení, neusiluje o změnu svého pojetí učiva, i když je zřejmé, že není v pořádku);

Viz žákovské výroky typu: „...von třeba H., von se učil špatně. Ne špatně – průměrně, ale špatně na to, jak von byl vlastně chytřej... Ono mu šlo do hlavy jenom něco... Von byl myšlenkama tak nějak jinde, von si to – ten výklad – von si to nějak překládal jinak... Hodiny chemie von prospal, no. Ale zase když se začalo mluvit vo nákejch věcech, který jsou víc praktický, že támhle uhlí... a teďka von, že jo, zbystril, a teďka z uhlí se vyrábí tohle a tohle, a von samozřejmě hned si to v tý hlavě nák doplňoval. Takže von si z toho vzal většinou ty praktický věci, si myslím. Protože náký ty vzorečky a vylučovací metoda, křížový pravidlo, to von... to ho nák nelákalo.“ (Rendl, 1995, s. 136)

„Já jsem se učil třeba vzorečky nazpaměť, třeba já nevím, deset vzoreček nazpaměť, ale vůbec jsem tomu nerozuměl... No protože já prostě vůbec jsem to nechápal... Já to teď nedovedu pochopit, co jsem na tom nechápal, ale prostě nechápal jsem vůbec nic z té chemie. Prostě jako naučil jsem se třeba slova, třeba vlastnosti cementu, nebo takový ty blbosti, ale tady to, ten základ prostě, jak se to tvoří všechno, to ne, no... Teď mi to jde vlastně... já v tý chemii skoro ani nedávám pozor, prostě mně to leze do hlavy strašně rychle.“ (Rendl, 1995, s. 137)

- školní třída či žáková referenční skupina v ní, na jejíž mínění žák dá (není orientována na učení, vyvíjí tlak na své členy, aby se neučili nebo učili povrchově, tlumí či dokonce trestá snahu žáka dozvědět se něco hlouběji o učivu ap.).

Ve skutečnosti nejde jen o jednotlivé příčiny (a jejich různou závažnost), ale o jejich složitou interakci. Např. vztah: složitě učivo – možnosti žáka – výklad učitele lze doložit výrokiem žákyně: „*Pak, když jsme se dostávali dál a dál v tý látce, tak už prostě mně to bylo jako cizí, jo, mně už se to blbě učilo a už mě to pak nebavilo.*“ Autor výzkumu – M. Rendl – inspirován tímto výrokiem klade naléhavé otázky:

Co může znamenat adjektivum *cizí*? Nabízí možnou odpověď, která říká, že jde o *cizí svět*, z pohledu žáka *jiný svět, než znám*. Žáka tento svět leká svou nesrozumitelností, potřeboval by k němu překlad, odstrašuje ho neznámostí, odcizeností, nebezpečností. Ale ten druhý svět může pro žáka nabývat i jiné podoby – něčeho sice neznámého, ale současně tajemného, lákavějšího, přitahujícího zájem. Co způsobuje, že se dítě, žák nakonec přikloní k první nebo druhé alternativě? Patrně to, říká autor, kterou možnost vztáhnout se ke světu učiva žák nalezne.

Jak dosáhnout toho, aby zvítězila varianta sytící zvědavost, aktivující potřebu poznávat tajemné? Snad dvěma cestami. Jedna sází na propojení zprvu cizího světa se světem každodennosti, v ukázání souvislostí školního světa, světa učiva s reálným životem mimo školu, s reálným životem dítěte. Vzdálený, „samoučelný“ svět učiva se postupně promění ve svět v *sousedství*. Druhá cesta se naopak snaží uchovat výlučnost cizího světa, ale proměnit ho v *alternativní svět*, na jehož vznikání, konstruování se ovšem žák aktivně podílí. Možná, říká autor, bychom se měli inspirovat působivostí pohádek (a my dodáváme: i světem sci-fi), tedy světem, který přitahuje právě tím, že je nepodobný každodennosti (Rendl, 1995, s. 140–141).

Zmiňovali jsme se o tom, že žák své názory na svět nerad mění, a proto se často stává, že i při kvalitním výkladu nového tématu dosavadní prekoncepce nemizí. Vytváří s novým učivem určitou symbiózu, v níž je část nově vzniklých poznatků odborně správných, část školních poznatků se propojí s původní prekonceptí (vzniká neústrojný hybrid) a část původních žákových představ zůstává nezměněna a narušuje další učení. Výsledkem této specifické interference bývá žákovo neúplné porozumění, chybné pochopení určitých pojmů a vztahů, přehlédnutí důležitých souvislostí nebo zvýraznění nepodstatných znaků. Tato nesprávná, mylná koncepce učiva se také označuje

jako **miskoncepce učiva**. Při běžném zkoušení se na žákovo chybné chápání učiva často nepříjde, neboť žák formálně reprodukuje to, co slyšel od učitele nebo si přečetl v učebnici. Odhalení žákovských miskonceptů vyžaduje speciální diagnostické úsilí (viz níže).

Průběh výuky a tvorbu adekvátního pojetí učiva mohou nejen usnadňovat, nýbrž i komplikovat živé žákovské zkušenosti.

Příklad: Žáci sami provedli ve skupinkách fyzikální pokus s kyvadlem. Výsledky zanesli do grafu, který znázorňuje vztah mezi délkou kyvadla a počtem kmitů kyvadla. Když učitel ve 3. třídě položil žákům otázku „Co představuje tento konkrétní bod v našem grafu?“, obdržel řadu uspokojivých odpovědí. Dozvěděl se však také, že: Tento bod představuje kyvadlo, které bylo u umyvadla. Učitel namítl: Ale kdyby někdo viděl náš graf až nyní, třeba kdyby vstoupila do třídy návštěva, tak z našeho grafu nepozná, že tento bod představuje kyvadlo u umyvadla. Třída jako celek však námitku nepřijala. Někteří žáci ještě dodávali, že zmíněný bod představuje kyvadlo, které vyrobil Petr (Nový, 1977). Žáci 3. třídy do abstraktního modelu – grafu – vkládali konkrétní zkušenosti, které graf vůbec neobsahoval.

Chybné nebo neúplné žákovské představy o učivu mohou vznikat během výkladu, i když je učitelův výklad kvalitní. Nejběžnější případy shrnuje M. Hejný (1989, s. 29 a násl.) takto: žák přiřazuje znakům či slovům chybnou představu, žák nedokáže své myšlenky a představy slovně vyjádřit, žák nedokáže slovům či znakům přiřadit žádnou představu.

Žák může mít potíže s učivem, ale sám nedokáže navodit obrat k lepšímu. Aktérem změny pak může být rodič nebo učitel. Někdy si ovšem žák musí počkat na změnu vyučujícího. Nový učitel může navodit obrat v žákově miskoncepti učiva, zvláště jde-li o učitele, který nejen zná dobře učivo po odborné stránce, ale je dobrý psycholog a dokáže identifikovat potíže žáka, který s sebou táhne zátěž nepochopení učiva z předchozích témat, předchozích let (dokáže podstatu srozumitelně vysvětlit), a zjistí, že si žák přestal věřit (dokáže jej povzbudit a motivovat k další práci).

„Některý lidi dovedou prostě něco dobře vysvětlit. Stačí, když to řekne, a je to úplně jasný... Já jsem prostě neuměl vůbec nic, propadal jsem z tý chemie, no to ne, hrozila mi čtyřka, a on mi... za tejdén mě z toho vytáhl, že jsem to uměl nejlíp

z celý třídy, za tejdén, za pouhej tejdén, úplně všeko z chemie... za deset minut mi vysvětlil úplně všechny vzorečky, úplně všechny, jak se to dělá, já jsem to za deset minut pochopil, reakce mě naučil, úplně a hned, to šlo úplně samo." (Rendl, 1995, s. 146)

Průběh výuky však někdy může komplikovat žákům porozumění, znesnadňovat tvorbu adekvátních struktur, neboť ve jménu exaktnosti staví bariéru mezi žáka a učivo. Učitel při své cestě za odborně přesným vyjádřením občas zapomíná na věkové a pohlavní zvláštnosti žáků; ve svém výkladu putuje dál a dál a nevšímá si, že většina třídy jej nenásleduje, že žáky během cesty za poznáním postupně „poztrácel“.

Vynikající fyzik S. Hawking upozorňuje: „Přírodovědné předměty se však ve škole často učí suchopárným a nezajímavým způsobem. Děti se je biflují, jen aby dostaly dobré známky a udělaly zkoušky, a málo chápou jejich vztah ke světu, který je obklopuje. Fyzika se navíc učí především ve vzorcích a rovnicích. Rovnice jsou sice stručným a přesným vyjádřením matematických myšlenek, ale spoustu lidí odstrašují... Vědci a inženýři vyjadřují své myšlenky v rovnicích, protože potřebují znát přesné hodnoty veličin. Ostatním však stačí kvalitativní smysl vědeckých pojmů a ten se dá často vystihnout slovy či diagramy bez použití rovnic.“ (Hawking, 1995, s. 32–33)

Učitelé občas diskutují o tom, zda je pro žákovo lepší pochopení učiva vhodnější postupovat při výkladu deduktivně, nebo induktivně. Oba postupy, říká J. Vantuch (1988, s. 192n), mají své přednosti i nevýhody.

První, deduktivní postup „shora dolů“ (od obecného ke zvláštnímu), podporuje celistvý pohled na svět, respektuje více strukturu vědy než její mentální reprezentaci v žakově hlavě. Vyžaduje od žáka víc intelektuálního úsilí, bezpečnou znalost dalších pojmů a vztahů. Neposkytuje okamžitou orientaci v problému, takže žákovi může unikat smysl snažení. Takový postup totiž předpokládá vhled do struktury, s níž se žák ovšem teprve seznamuje.

Druhý, induktivní postup „zdola nahoru“ (od konkrétního k obecnému), staví na konkrétních, praktických úlohách, orientuje poznávací činnost žáka. Žák je upozorňován na „smysl“ zaváděného pojmu, zavádění je

zdůvodňováno, má oporu při dalším rozvíjení pojmu. Rizikem může být ustrnutí na prakticistní úrovni. Žáka je třeba dovést k zobecnění, k nalezení vazeb k teoretickým principům.

Prvnímu postupu hrozí riziko, že degraduje v seznam slov, která žákům nejsou v celku jasná, riziko druhého postupu spočívá v tom, že se zvrhne v sérii dílčích ilustrací. Pro žáky základních škol je podle autora vážnější nebezpečí první.

Žák tedy může mít problémy s tvorbou správného pojetí učiva již v době, kdy se určité téma ve škole probírá. Co se děje později?

Pojetí po skončení výuky. Z pohledu žáka se probrané učivo stává učivem „starým“, o němž už není přesvědčen, že se jím má dál zabývat, neboť se na něj hrnou jiná témata, přibývá další a další učivo „nové“. Do hry vstupuje učitel a je na něm, aby žákům ukazoval vztahy mezi novými poznatky a vším, co až dosud probírali, aby žákům usnadnil rekonstruování dosavadních znalostí. Je na něm, aby se cíleně vracel ke „starému“ učivu, obohacoval je o nové souvislosti a praktické aplikace, aby je spolu se žáky nahlížel z nových, nečekaných pohledů, aby je – v těchto pozměněných souvislostech – opakoval a zkoušel.

Do hry vstupuje i žák sám. U něj probíhají svébytné procesy zapamatování i zapomínání učiva, získává nové zkušenosti s učivem, zaujímá k učivu určité postoje podle toho, jak dané téma pokládá sám za zajímavé, užitečné pro praxi, důležité pro to, čím by se chtěl jednou zabývat. Jak ubíhá čas, žaková mentální reprezentace daného tématu se proměňuje. Proměňuje se jak vlivem cílených zásahů školy, tak přirozeným vývojem dítěte, jeho dozráváním. Do jeho pojmově-vztahové sítě vstupují další prekoncepce a miskoncepce, které zpětně modifikují žakovo pojetí už probraného tématu.

Konečně jsou ve hře i situace, v nichž žák určité téma poznal a učitel je se žáky procvičuje, předvádí praktické aplikace. Pro žáka je velmi důležité, aby si vyzkoušel **obměňování podmínek** zadání úlohy a sledoval, k jakým důsledkům změny vedou. Pokud žák nezíská představu o tom, co se děje za rozdílných podmínek, včetně extrémních situací, je jeho pojetí učiva nutně neúplné. Analogická úvaha platí nejen pro zadání úlohy a varianty jejího řešení, ale také pro různé životní situace, v nichž se žák ocitá a má své poznatky

použit. Také tam může vyplynout na povrch, že jeho pojetí učiva funguje jen za příznivých okolností.

Žák se v 7. ročníku pod vedením učitele naučí odříkávat Pascalův zákon: V tekutině, která je v klidu v inerciální soustavě, je tlak ve všech místech stejný, konstantní. Učitel podpoří žákovy představy vhodnými experimenty a žák se naučí řešit jednoduché úlohy na dané téma. Žákovy znalosti jsou podpořeny i životními zkušenostmi s míčem, koupací matrací, pneumatikami bicyklu. Přesto ve stresové situaci, která nastává o mnoho let později (např. při přijímacích zkouškách na střední či vysokou školu), velmi váhá nad úlohou, která vyžaduje aplikaci Pascalova zákona. Váhá s odpovědí, zda je správné měřit tlak v pneumatikách těžkého nákladního auta, je-li ventil dole, kde je pneumatika deformovaná, anebo nahoře, kde k deformaci pneumatiky nedochází. Dá se říci, že výuka fyziky sice žákovi pojmovou strukturu obohatila, ale žákova struktura je funkční pouze ve standardních, učitelem „připravených a nacvičených“ situacích (Mareš, Ouhrabka, 1992).

Jakou představu nekonečna si žáci odnášejí z výuky matematiky? Uvedenou otázku si položil P. Bero (Hejný et al., 1989, s. 257). Žákovské odpovědi byly dvojího typu. První typ: *Nekonečno – například čísel je nekonečně. Nekonečno je prostor, který se táhne všemi směry do nekonečna.* Odpovědi žáků vyjadřují představu aktuálního nekonečna, který se dá vyjádřit separovanými modely nekonečných seskupení. Druhý typ odpovědí zněl: *Nekonečno si představuji jako něco, co jde stále dál, nikde nekončí. Když někam dojdu, můžu jít ještě o kousek dál. Čísel je nekonečně, stále můžeme připsávat další číslice.* Odpovědi žáků představují potenciální nekonečno s možností jít ještě kousek dál, s neexistencí konce. Autor připomíná, že střední škola kultivuje u žáků především první typ nekonečna v aktualizované podobě přímky, roviny, číselného oboru. Žákům samotným je však bližší druhý typ – potenciálního nekonečna, který škola málo rozvíjí. To se jí později vymstí v problémech, které žáci mívají s pochopením principu matematické indukce.

Naznačili jsme tři etapy, jimiž žákovo pojetí učiva prochází. Onu třetí bychom mohli ještě prodloužit do období, kdy žák či student ukončí školu a odchází do života. Životní a praktické zkušenosti dál modifikují jeho pojetí učiva. Absolvent náhle zjišťuje, jak neúplné jsou jeho znalosti na to, aby

je mohl rutinně používat v praktických situacích. Vraťme se však do školy. Učitelé, rodiče i žáci potřebují zjistit, jakou aktuální podobu má žákovo pojetí učiva a jaké jsou (v jednotlivých časových úsecích) jeho proměny. K tomu slouží celé spektrum diagnostických metod. Ne všechny jsou u nás známy a ne všechny jsou u nás zatím využívány.

5.6.5 Diagnostické metody

Zjišťování žákovských pojetí učiva není snadné ani po metodické stránce, ani po stránce koncepční. Obvykle k němu musí spojit síly didaktici určitého předmětu, zkušení učitelé a psychologové. Diagnostika může být jistě součástí výzkumného snažení, ale pro učitele jsou důležitější její další dvě podoby: diagnostika, kterou provádí **učitel**, aby zjistil zastoupení různých žákovských pojetí učiva u svých žáků, a diagnostika, kterou provádí **žák** vyššího ročníku a student, aby zjistil, zda učivo správně pochopil (autodiagnostika žáka).

Učitelům je nejdostupnější analýza **žákovských výkonů a výtvorů**. Časté jsou případy, kdy učitel sleduje jednak žákův **postup** při řešení učebních úloh, problémových situací, při odpovídání na otázky – už sám žákův postup může učitele přivést na stopu svérázného (často však neúplného) uvažování žáka, podhalit, co žák bere v úvahu, na co zapomíná, jak si vykládá vztahy mezi pojmy, jak si „upravil“ doporučený postup atd. Učitel však může zkoumat také žákovy výtvary: záznamy, náčrtky, nákresy, výpočty, přeškrtnané či nedokončené nápady a řešení. Výborným vodítkem mu mohou být situace, kdy se žák dopustí chyby. Pak se vyplatí použít Kuličovu teorii o pozitivní funkci chybného výkonu v lidském učení; pochopitelně poté, co jsou splněny nezbytné podmínky (Kulič, 1971):

- jde o chyby s poznávací hodnotou, tedy smysluplné, nikoli „hloupé“, nahodilé (upozorňujeme však, že některé *zdánlivě hloupé* chyby mohou mít svou „vnitřní logiku“ a mohou nás dovést k poznání toho, co žák chápe zkresleně);
- chyba je jako chyba zpozorována (detekce chyby);

- chyba je přesně lokalizována (identifikace chyby);
- je nalezena její příčina (interpretace chyby);
- chyba je opravena (korekce chyby).

Nejdůležitější a současně nejobtížnější je interpretace chyby, objevení jejích příčin. Kulič připomíná, že interpretace má probíhat oběma směry: a) vzad, kdy jdeme do minulosti a zkoumáme, co žák z dříve probraného učiva nepochopil, vynechal; b) vpřed, kdy promýšlíme, co všechno chyba tohoto typu může v budoucnu zkomplikovat, které další učivo může být touto chybou ohroženo a jakým způsobem se pokusit o nápravu.

Bez hlubšího zamyšlení nelze přejít ani zdánlivě správné, bezchybné odpovědi, ale je nutné trvat na tom, aby je žák vysvětlil, zdůvodnil svůj postup, aby žák předpověděl, co se stane, když... Někdy žák dospěje ke správnému výsledku naprosto chybným postupem anebo se postup naučil mechanicky a vlastně neví, co dělá a proč postupuje právě takto. Naučil se právě to, co se procvičovalo standardním způsobem. Nejenže to neví žák, ale neví to ani jeho učitel: žákovo pojetí učiva je neúplné, zkreslené. Jakmile se obmění v zadání úlohy některá z podmínek anebo se zadá úloha v netradiční podobě, kdy žák nemůže mechanicky aplikovat známý postup, objeví se komplikace. Teprve tehdy vyplynou na povrch nedostatky spočívající ve zjednodušeném chápání pojmů a vztahů mezi nimi. Názorně to ukázal J. Vantuch (1988), když zadával probrané učivo z matematiky a fyziky dvěma způsoby: v podobě standardní učebnicové úlohy a v podobě nestandardní (problémovější) úlohy. Standardní úlohy řešili žáci snadno, s nestandardními měli problémy i lepší žáci. J. Vantuch oprávněně konstatuje: pokud bychom se dívali na matematiku jako na předmět, který má žáky naučit technice výpočtů, nemuseli bychom se znepokojovat. Pokud však žáci nechápou souvislost mezi školními poznatky a poznávanou realitou, pak se to např. ve fyzice stává brzdou produktivního učení. Žák pak pracuje se vzorcem, aniž ví, co vzorec vyjadřuje, jak to vyjadřuje a kdy ho použít. To vše mu znemožňuje rozhodovat o kvalitativních problémech nebo řešit praktické otázky (Vantuch, 1988, s. 190).

U mladších žáků se dá s výhodou použít **dětská kresba**. Tento způsob vyjadřování pohledu na svět je dětem blízký a může říci o vnitřním světě dítěte

mnohem více než rozhovor. Potíž je v tom, že kvalitní rozbor dětských kreseb je náročný a předpokládá předchozí výcvik posuzovatelů. Pomocí kreseb můžeme lépe proniknout k poznání toho, jak mladší žáci chápou např. pojem Evropa (Gavora, 1992b), jak si představují svoji zemi, vlast, a současně jak rozumí pojmu mapa a jak používají prvky mapového zobrazení (Pupala, Mašková, 1997), jak si představují trávicí soustavu a trávení v lidském těle (Pupala, Osuská, 1997) atd.

Zůstaneme-li ještě chvíli u mladších žáků, můžeme zmínit **metody dramatické výchovy**. Akcent je zde položen na dětské prožívání navozených situací a na jednání dítěte (v přítomnosti dalších dětí či ve spolupráci s nimi). Učitelé a další odborníci mají možnost pozorovat (příp. nahrávat) projev emocí, dětské výroky a celkové chování dítěte. Z toho pak lze vyvodit obecnější závěry.

K diagnostickým účelům může posloužit i **metoda hraní rolí**, která je využitelná i u starších žáků. Ve třídě či jinde se simulují určité (předem vybrané situace) a žáci v nich hrají různé sociální role. Předvádějí, „na vlastní kůži zažívají“ a ostatním dávají svým jednáním najevo, jak si představují průběh historické události (hraní historických postav), fungování instituce (Evropský parlament, Rada bezpečnosti) atd.

Další diagnostickou metodou je **rozhovor** s jednotlivcem nebo skupinou. Může mít podobu zcela volného povídání se žáky, polostandardizovaného i standardizovaného dotazování. Je ovšem velmi náročný na tazatelovu zkušenost i takt, vyžaduje klidné, nerušené prostředí, soukromí a čas. Rozhovor s jednotlivcem se nedá realizovat v běžné vyučovací hodině, neboť žákovi a třídě může sugerovat jakousi variantu zkoušení či dokonce „výslechu“ – vždyť téma rozhovoru je choulostivé: *jak já chápu složité věci a jevy*. Rozhovor nabízí velikou volnost při zjišťování žákových subjektivních názorů, dovoluje jít do hloubky, pružně reagovat na nečekané odpovědi či mlčení. Speciálním případem výzkumného rozhovoru je tzv. fenomenografický přístup, který navrhl švédští autoři F. Marton a R. Säljö. Zjišťují jím, jak žák získává životní zkušenosti, jak si vytváří obsah pojmů a *jak chápe svět kolem sebe* (Renström et al., 1990); s úspěchem byl vyzkoušen i v našich podmínkách na tématu fotosyntéza (Osuská, Pupala, 1996).

Rozhovor se žáky může být nejen hlavní, ale také doplňkovou metodou: rozhodně nemůžeme své závěry o žácích stavět jenom na tom, co nám žák o sobě poví. Existuje zde nebezpečí efektu sociální žádoucnosti (žák upraví své odpovědi, aby vyzněly tak, jak si myslí, že se od něj očekává; žák chce tazateli „udělat radost“ a odpovídá tak, aby byl tazatel spokojen). Hlavní potíž je ovšem v tom, že mnozí žáci své subjektivní představy o učivu jen obtížně verbalizují, nedostává se jim slov, aby vyjádřili, co si o učivu myslí (Hejný et al. 1989, s. 33–34).

Má-li rozhovor vést k seriózním výsledkům, je třeba tazatele důkladně vyvíčít a zajistit, aby získali bohaté zkušenosti ve vedení rozhovorů s dětmi a dospívajícími. Metoda se hodí spíše k intenzivním sondám na malých vzorcích žáků nebo k případovým studiím. Řadoví učitelé obvykle nejsou připraveni vést rozhovory tohoto typu, zaznamenávat žakovské výroky a citlivě interpretovat nálezy (Peterson et al., 1986).

Velmi nadějně jsou známé **projektivní techniky**. Vycházejí z předpokladu, že při zadání, které je záměrně neurčité, neukončené, má člověk tendenci reagovat spontánně a „vidět“, „vkládat“ do zadání smysl, který je mu osobně blízký. Do svých odpovědí pak promítá své vlastní představy o daném jevu, své osobní postoje, přesvědčení, názory, které by při přímém dotazování buď nedokázal formulovat, anebo by se v odpovědích stylizoval. Jednou z možností jsou verbální asociace – žák má na podnětové slovo reagovat prvním slovem, které ho v této souvislosti napadne. Pokud se jako podnětová slova použijí odborné pojmy např. z dějepisu či fyziky, lze tímto způsobem dospět k výsledkům, které jsou žakovým individuálním představám o učivu bližší než tradiční didaktické testování (Z. Novák 1989).

Svébytnou diagnostickou metodou jsou ve škole **didaktické testy**. Některé typy testových úloh a některé typy testů se dají použít i při diagnostikování žakovského pojetí učiva.

Zejména jde o testové úlohy, které nejsou snadno vyhodnotitelné, nejsou „objektivně skórovatelné“ – především *široké úlohy* (v rozsahu půl až jedné strany psaného textu), které mohou být nestrukturované anebo strukturované (žák dostane osnovu, podle níž svou odpověď strukturuje). Dále jsou to *úlohy produkční* (v rozsahu několika vět, úlohy vyžadující jednoduchý náčrtek ap.). Žák v obou případech nevybírání z nabídnutých alternativ, ale sám tvoří odpověď; vypisuje své názory na daný problém, pokouší se kresebně zachytit svou představu.

Nejnámější testové úlohy – úlohy s výběrem odpovědi – nejsou pro diagnostikování žakova pojetí učiva příliš vhodné. Jde sice o úlohy objektivně skórovatelné, ale jejich nedostatky jsou četné. Nabízené alternativy odpovědi připravují učitelé nebo specialisté z testovací firmy a nabídka odráží jejich názory na správné a chybné odpovědi žáků. J. R. Surber (1984) upozorňuje, že tradiční testy nebývají citlivé na žakovu individuální strukturu poznatků, zajímají se spíše o jednotlivé poznatky než o jejich síť, chyba nebývá cílem hlubší diagnózy, test nedokáže citlivěji rozlišit mezi žakovým mylným pojetím učiva a nepřipraveností na vyučování.

Proto se začínají objevovat speciální didaktické testy určené pro diagnostikování žakovského pojetí učiva. Mezi prvními byly tzv. **dvouúrovňové didaktické testy**. Formálně mají podobu testu s výběrem odpovědi, ale žák vybírá svou odpověď ve dvou krocích. Nejprve volí z několika běžných nabídek tu odpověď, kterou považuje za správnou, a při druhém kroku volí z několika argumentů, jimiž se dá předchozí volba zdůvodnit. Podívejme se na konkrétní ukázkou testové úlohy z dvouúrovňového testu učiva biologie. Úloha je určena středoškolákům a diagnostikuje, jak si představují vztah mezi fotosyntézou a dýcháním u rostlin (Haslam, Treatgust, 1987).

Který plyn využívají zelené rostliny ve velkém množství za nepřítomnosti světla, tj. za tmy?

Nabízené odpovědi:

1. CO₂ – oxid uhličitý
2. O₂ – kyslík

Svou odpověď mohu zdůvodnit tím, že tento plyn je zelenými rostlinami využíván:

- a) při fotosyntéze, která probíhá neustále
- b) při fotosyntéze pouze za nepřítomnosti světla, tj. za tmy
- c) k respiraci, která probíhá pouze za nepřítomnosti světla, tj. za tmy
- d) k respiraci, která probíhá neustále
- e) jiný důvod (vypište):

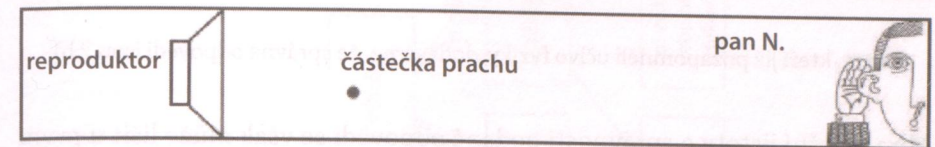
Pro ty, kteří již pozapomněli učivo biologie, dodáváme, že správné odpovědi jsou 2 d).

Zájemce, kteří si chtějí nový typ testu vyzkoušet, upozorňujeme, že tvorba dvouúrovňového diagnostického testu obsahuje deset etap, deset činností:

1. identifikovat v učivu základní poznatky a vyjádřit je v podobě tvrzení;
2. zkonstruovat graficky síť vztahů mezi základními pojmy;
3. vzájemně přiřadit síť pojmů a základní tvrzení o těchto pojmech;
4. výsledek svého snažení zkontrolovat ze dvou hledisek: vědeckého (věcná správnost) a pedagogického (obsah, rozsah a míra podrobnosti by měly odpovídat probíranému učivu);
5. prostudovat literaturu o žákovském pojetí dané části učiva a vypsát nejběžnější nepochopení;
6. uskutečnit nestandardizovaný rozhovor se žáky příslušného ročníku a nahrát jejich odpovědi na tzv. široké nebo otevřené otázky o daném učivu (žákům se tedy nenabízejí žádné možnosti odpovědi; odpovědi musí žáci formulovat sami a vlastními slovy je zdůvodnit);
7. s oporou o výsledky kroků 5 a 6 zkonstruovat úlohy s výběrem odpovědi a podle nahrávky zkonstruovat též žákovská zdůvodnění nabízených odpovědí;
8. sestavit celkovou podobu dvouúrovňového testu;
9. připravit specifikační tabulku pro vyhodnocování správnosti žákovských odpovědí a nejběžnějších chyb;
10. průběžně tento test zlepšovat.

Odborníci však nezůstali jen u dvou úrovní – po čase se objevily **tříúrovňové didaktické testy**. Mezi jejich tvůrce patří turečtí badatelé (Eryilmaz, Sürmeli, 2002), kteří se svými doktorandy zmapovali zejména vybraná témata z fyziky. Princip tříúrovňového testování je obdobný jako v předešlém případě: žák nejprve volí z několika běžných nabídek odpověď, kterou považuje za správnou. Při druhém kroku volí z několika argumentů, jimiž se dá předchozí volba zdůvodnit, a při třetím kroku uvádí, do jaké míry si je jistý oběma svými odpověďmi. Podívejme na konkrétní příklad (Caleon, Subramaniam, 2010, s. 943):

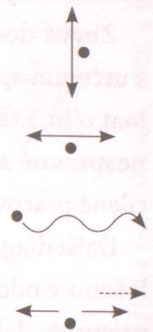
V místnosti je vzduch v klidu. Před reproduktorem se vznáší částice prachu (viz obrázek). Pan N. je v určité vzdálenosti od reproduktoru a naslouchá. Reproduk-tor hraje a vydává tón o konstantní frekvenci.



Která z nabízených odpovědí nejlépe popisuje pohyb prachové částičky?

Nabízené odpovědi:

1. Částička prachu zůstává přibližně ve stejné vzdálenosti od reproduktoru a vykonává pohyb nahoru a dolů.
2. Částička prachu zůstává přibližně ve stejné vzdálenosti od reproduktoru a vykonává pohyb vlevo a vpravo.
3. Částička prachu se pohybuje směrem k panu N. Pohybuje se podle trajektorie ve tvaru sinusoidy.
4. Částička prachu se pohybuje směrem k panu N a současně kmitá vlevo a vpravo.



Odůvodnění zvolené odpovědi. Zvukové vlny způsobují, že částičky prostředí, včetně částičky prachu:

- a) **Kmitají kolmo** ke směru šíření postupné vlny. Částičky prostředí se **vracejí zpět**, prakticky **do původní polohy**, poté co zvuková vlna prošla.
- b) **Kmitají rovnoběžně** se směrem šíření postupné vlny. Částičky prostředí se **vracejí zpět**, prakticky **do původní polohy**, poté, co zvuková vlna prošla.
- c) Pohybují se tak, že jejich **trajektorie mají tvar amplitudy** podélné vlny; nepohybují se tedy po přímce. Zvukové vlny **odtláčují** částičky pryč od zdroje, od reproduktoru.
- d) **Kmitají rovnoběžně** ve směru šíření postupné vlny. Zvukové vlny **odtláčují** částičky pryč od zdroje, od reproduktoru.
- e) Jiné odůvodnění (vypište):

Vnitřní jistota o správnosti svých odpovědí:

vůbec netuším	dost pochybuji	nejsem si úplně jistý	jsem si jistý	jsem si velmi jistý	jsem si na-prosto jistý
1	2	3	4	5	6

Pro ty, kteří již pozapomněli učivo fyziky, dodáváme, že správné odpovědi jsou 2 b).

Míra vnitřní jistoty o správnosti podané odpovědi se však může lišit u první a druhé odpovědi. Proto odborníci přikročili k tomu, že hodnocení vnitřní jistoty rozdělili zvlášť pro první a zvlášť pro druhou odpověď – tím vznikla varianta čtyřúrovňového didaktického testu.

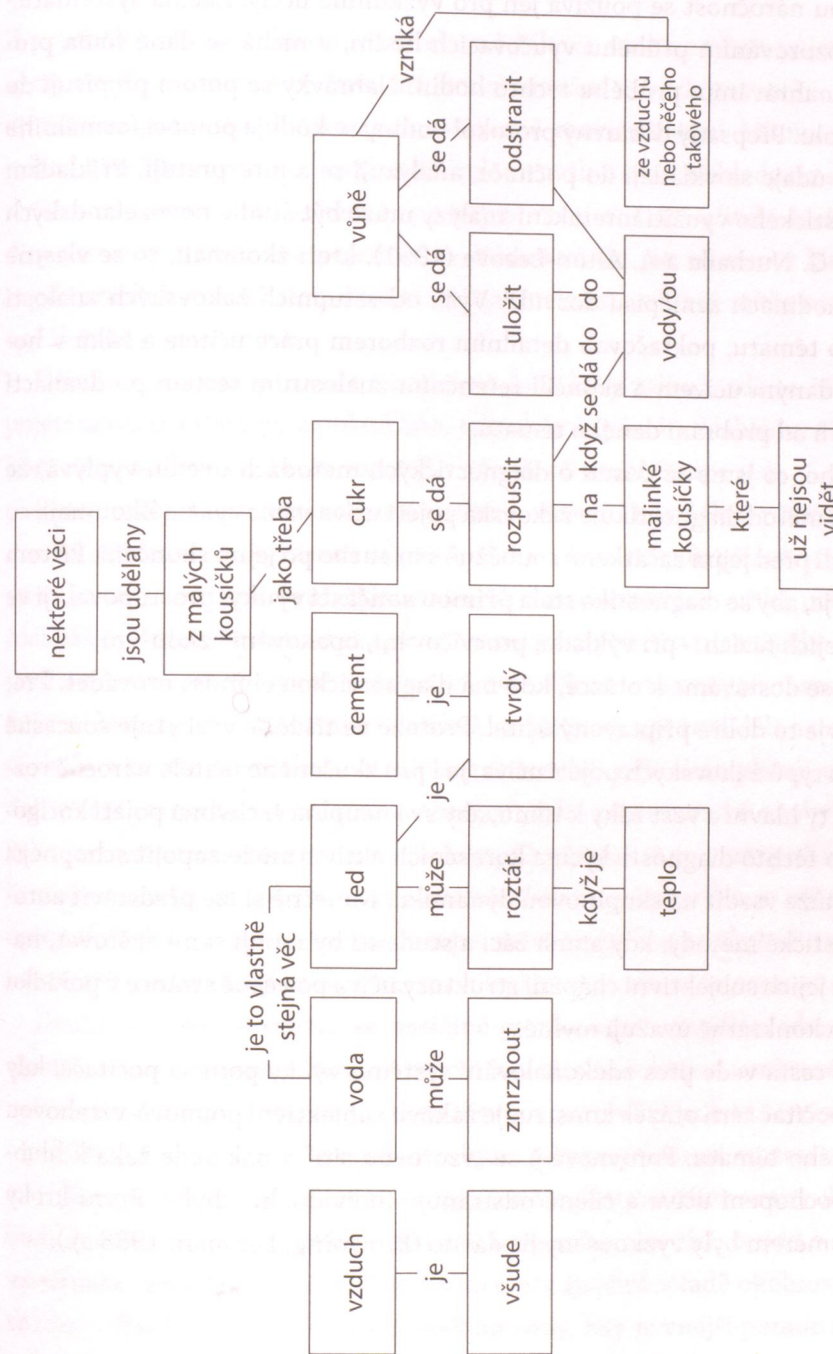
Zbývá dodat, že na rozdíl od tradičních testů se učitel nemůže spokojit s určením správné odpovědi a se správným zdůvodněním. Musí se také zajímat o to, které typy nepochopení a **typy chyb** se v dané třídě vyskytují, které **nesprávné argumenty** se u žáků vyskytly. S oporou o tato zjištění pak může cíleně pracovat s jednotlivými žakovskými miskoncepcemi (viz níže).

Další diagnostickou metodou je **grafické strukturování učiva**, které je vloženo v oddíle 5.4. V principu můžeme použít kterýkoli ze čtyř uváděných přístupů. Jako diagnostický nástroj bylo bezpečně ověřeno pojmové mapování. Zadání může mít pro žáky několikero podobu, např.:

- žák má doplnit neúplné schéma vztahů mezi pojmy (chybějí některé pojmy a vztahy), jde o variantu *close testu* (podrobnější výklad tohoto typu testu je v oddíle 3.1.7 o učení z textu);
- s pomocí starší a zkušenější osoby má žák nakreslit své chápání pojmové struktury daného tématu;
- z několika odlišných pojmově-vztahových struktur téhož tématu má žák rozhodnout, které z nich se nejvíce blíží jeho názoru (úloha na volbu z nabídnutých řešení), příp. jak by zvolené schéma pozměnil, aby plně vystihovalo jeho názor.

Nejdále v diagnostickém využití grafických metod strukturování učiva došel Američan českého původu J. D. Novak.

Podívejme se alespoň na jednu ukázkou.



Obr. 5.6 Představy žáka 2. ročníku ZŠ o vlastnostech a složení látek (podle Novak, 1998, s. 66)

Jinou diagnostickou metodou, ovšem velmi pracnou, je **interakční analýza**. Pro svou náročnost se používá jen pro výzkumné účely. Začíná systematickým pozorováním průběhu vyučovacích hodin, v nichž se dané téma probírá, a nahráváním průběhu těchto hodin. Nahrávky se potom přepisují do protokolu. Přepsaný doslovný protokol hodiny se kóduje pomocí formálního jazyka, údaje se vkládají do počítače, analyzují se a interpretují. Příkladem diagnostického využití interakční analýzy může být studie novozélandských autorů G. Nuthalla a A. Alton-Leeové (1991), kteří zkoumali, co se vlastně žák v hodinách zeměpisu dozvídá. Vyšli od vstupních žákovských znalostí daného tématu, pokračovali detailním rozbořením práce učitele a žáků v hodině s daným učivem a skončili retenčním znalostním testem po dvanácti měsících od probrání daného tématu.

Z toho, co jsme až dosud o diagnostických metodách uvedli, vyplývá, že většina metod diagnostikuje žákovská pojetí učiva *mimo výuku*. Zkoumají, co žáci vědí před jejím začátkem, souběžně s ní anebo po jejím skončení. Přitom ideální je, aby se diagnostika stala **přímou součástí výuky**, postupovala ji ve všech jejích fázích – při výkladu, procvičování, opakování i zkoušení.

Tím se dostáváme k otázce, kdo má diagnostickou činnost provádět. Především je to dobře připravený učitel. Protože ve třídě se vyskytuje současně několik typů žákovských pojetí učiva, je i pro zkušeného učitele náročné rozpoznat ty hlavní a vést žáky k tomu, aby svá neúplná či chybná pojetí korigovali. Do těchto diagnostických a korekčních aktivit může zapojit schopnější žáky, může vsadit na skupinovou dynamiku. Konečně si lze představit auto-diagnostické metody, kdy starší žáci a studenti by mohli sami zjišťovat, nakolik je jejich subjektivní chápání struktury učiva po věcné stránce v pořádku a v čem konkrétně uvažují mylně.

Jiná cesta vede přes zdokonalování systému výuky pomocí počítače, kdy právě počítač sérií otázek konstruuje žákovu subjektivní pojmově-vztahovou síť daného tématu. Porovnává ji se „vzorovou sítí“ a pak vede žáka k hlubšímu pochopení učiva a cíleně odstraňuje individuální chyby. První kroky tímto směrem byly vyzkoušeny již dávno (Browning, Lehman, 1988 aj.).

5.6.6 Ovlivňování žákovy pojetí učiva

Z psychologického pohledu je učitelova i žákovy snaha změnit pojetí učiva spojením dvou, možná tří činností: **konstruování** nových poznatků, **rekonstruování** poznatků dosavadních, případně **reorientování** žákovy vědění, pokud v určitém ročníku nastupují fundamentálně nové pohledy na svět.

Samozřejmým požadavkem se postupně musí stát, že učitel i žáci budou diagnostikovat žákovská pojetí učiva, budou vědět, jak na tom v klíčových strukturách poznatků jsou. Budou znát aktuální stav, který může být různě vzdálen od optimálního.

Učitele, psychology, rodiče a pochopitelně i žáky zajímá, zda se žákovská pojetí učiva mají měnit, a pokud ano, tak jakými způsoby. Nahlédnutí do odborné literatury ukazuje, že existují v zásadě tři možné odpovědi.

První vsází na postupnou **samovolnou změnu**, kdy žák v příhodný čas „na to přijde sám“. Bývá označována jako evoluce pojmů, přirozené dozrávání, postup „zevnitř ven“, jako neúplné restrukturování – říká učitel, že část žáků je schopna dobrat se správné struktury pojmů a přesnějšího pochopení vztahů sama, i když to někdy trvá déle. Obtíž této cesty je nasnadě: jen někteří žáci to dokážou sami a relativně rychle, jiným to trvá déle a nepřesné či chybné prvky poznatkové struktury zpomalují nebo komplikují učení se dalším částem učiva (ale i v těch mohou být další nepřesnosti či chyby), takže žák před sebou valí kouli prvotních komplikací, na niž se postupně nabalují komplikace další. Jsou i žáci, jejichž subjektivní pojetí učiva je natolik neúplné či chybné, že prostě nemohou pokračovat dál bez radikálního zásahu, bez vnější pomoci. Samovolná změna k lepšímu u nich nenastane.

Druhá odpověď vychází ze sociálně-psychologické tradice odvozované z prací L. S. Vygotského. Říká, že mnozí žáci sice nedokážou sami změnit neúplnou či částečně chybnou strukturu svých poznatků, pokud se však snaží a přibližují se etapě, kdy je jejich struktura připravenější na změnu a někdo zvnějšku jim citlivě pomůže, pak dospějí k restrukturaaci dříve a restrukturaace bude hlubší, než kdyby byli ponecháni sami sobě. Lze říci, že jde o **změnu využívající sociální faktory**. Obtíž této cesty spočívá v řadě okolností: není snadné odhadnout, zda už žák dospěl do zóny, kdy je vnější pomoc účinná; vnější pomoc musí být nabízena citlivým způsobem, aby nesnižovala žákovy

sebepečení a jeho sociální pozici u spolužáků; i citlivě nabízená pomoc může být odmítnuta; vnější pomoc musí být kvalitní, aby nezpůsobila zhoršení dosavadního stavu.

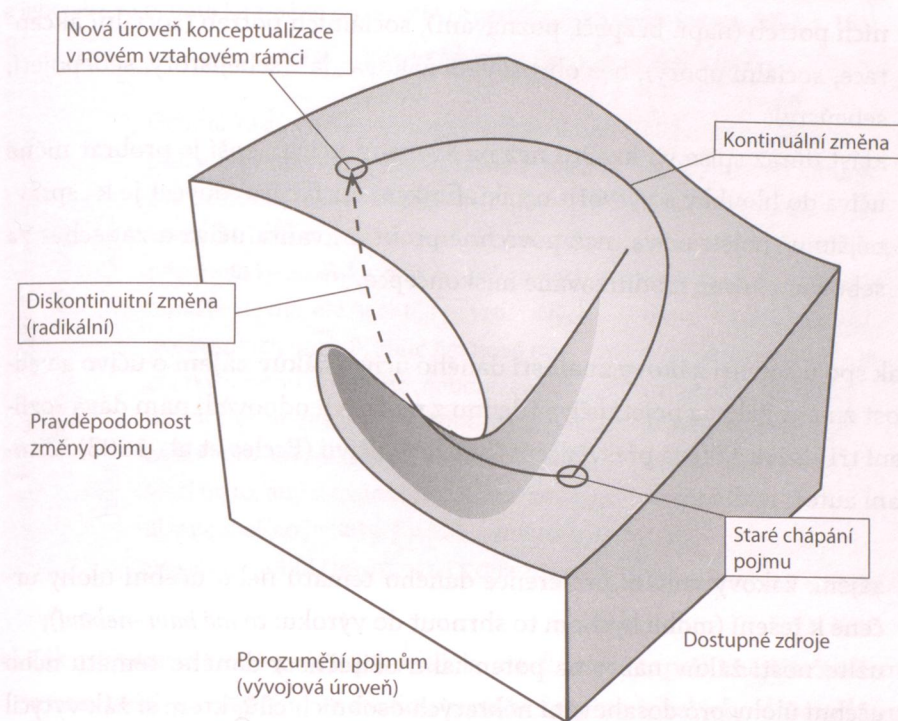
Třetí odpověď je spíše „učitelská“ – **radikální změna**. Není přece možné příliš dlouho čekat, až žák poopraví svou neúplnou či chybnou subjektivní strukturu poznatků, je třeba jednat. Učiva je mnoho, času málo a neodstraněné chyby způsobí, že obtíže se budou kumulovat nebo nebude vůbec možné pokračovat v učení. Autoři tedy mluví o zásadní konceptuální změně, o potřebě radikálního restrukturování poznatků, o přístupu „zvenčí dovnitř“. Obtíže jsou nasnadě: nebere se v úvahu, o jaký typ osobnosti jde, kam až žák ve své individuální snaze dospěl, jak prožívá zásah zvenčí, co si o něm myslí spolužáci, jak radikální zásah ovlivní jeho učební motivaci do budoucna.

Všechny tři odpovědi mají jednoho společného jmenovatele – změnu žákovského pojetí. Mnoho badatelů se snažilo formulovat zásady takové **konceptuální změny**, které by měl respektovat učitel, pokud chce účinným způsobem změnit žákovské pojetí učiva, jež se mu zdá nevhodné či nevýhodné.

Změna však není pro žáka ničím jednoduchým. Jeho obtíže velmi dobře přibližuje obrazová metafora (obr. 5.7 na s. 423).

Velmi zajímavý soubor zásad navrhli G. J. Pozner, P. W. Hewson a et al. (Hewson, 1981; viz též Gavora, 1992; Held, Pupala, 1995):

1. Navodit u žáka nesoulad, nespokojenost, rozpor s jeho původním pojetím učiva. Dítě musí nenásilně dospět k přesvědčení, že jeho dosavadní představa není v souladu se skutečností, že přestává fungovat, že je jakousi anomálií. Zpochybnění vyvolává i emocionální reakci; žák prožívá určité pochybnosti či vnitřní konflikt, začne váhat nad dosavadními představami, což ho činí otevřenějším vůči změně.
2. Nové pojetí musí být podáno tak, aby bylo žákovi srozumitelné, aby je dokázal pochopit a začal se nad ním zamýšlet.
3. Nové pojetí musí být přesvědčivé, hodnověrné, pro žáka přijatelné. Jen tak je žák ochoten si vyzkoušet, zda by bylo pro něj akceptovatelné a jak velké změny by musel udělat; jen tak je ochoten je přijmout jako „správnější“.



Obr. 5.7 Dvě cesty, jimiž se dá u žáků dosáhnout konceptuální změny (modifikovaně podle Ferrari, Elik, 2003, s. 37)

4. Nové pojetí musí být funkční, použitelné, z žákova pohledu užitečné. Žák si musí vyzkoušet, nakolik je nové pojetí výhodnější při řešení problémů a situací, s nimiž se setkává.

Uvedené zásady byly ověřovány především v přírodovědných předmětech, ale domníváme se, že svou povahou jsou obecnější. Nejsou však všelékem, změna pojetí se dostaví jen za určitých podmínek. Je třeba:

- dostatek času – spěch a netrpělivost změnu ohrožují;
- nezesměšňovat původní žákovské koncepte ani jejich nositele; prezentovat miskoncepte jako určité možnosti výkladu jevů – je užitečné o nich diskutovat, ověřovat jejich použitelnost v nových situacích;

- vytvořit emočně příjemné klima bez ohrožování žákových individuálních potřeb (např. bezpečí, poznávání), sociálních potřeb (sociální akceptace, sociální opory), bez ohrožování žákovy „já“ (sebejistoty, sebepojetí, sebeúcty);
- klást důraz spíše na kvalitu než na kvantitu učiva; lepší je probrat méně učiva do hloubky a vytvořit u žáků funkční strukturu, dovést je k „správnějšímu“ pojetí učiva, než povrchně probrat kvanta učiva a zanechat za sebou jen mírně modifikované miskoncepce.

Jak spolu souvisí **žákovy znalosti** daného učiva, **žákův zájem** o učivo a velikost změny žákovy pojetí učiva? Jednu z možných odpovědí nám dává rozlišení tří složek žákovy přesvědčení (*beliefs*) o učivu (Eccles et al., 1983). Citovaní autoři rozlišují:

- zájem: žákovy vnitřní preference daného tématu nebo učební úlohy určené k řešení (mohli bychom to shrnout do výroku: *to mě baví–nebaví*);
- užitečnost: žákův názor na potenciální užitečnost daného tématu nebo učební úlohy pro dosahování některých osobních cílů, které si žák vytyčil (mohli bychom to shrnout do výroku: *je to / není to užitečné*);
- závažnost: žákův osobní pohled na objektivní významnost tématu či úlohy nebo osobní relevantnost pro daného žáka (mohli bychom to shrnout do výroku: *je to / není to důležité*).

L. Luque se pokusil shrnout hlavní možnosti do přehledné tabulky (viz tab. 5.16 na s. 425).

Snahy o změnu pojetí mohou mít různé výsledky. Můžeme si představit přinejmenším pět různě radikálních možností:

- a) žák nové pojetí odmítne, protože s ním nesouhlasí, „nezapadá“ do jeho dosavadních poznatků a zkušeností;
- b) žák z nového pojetí přijme jen část, která ho nenutí příliš přebudovat dosavadní poznatky, a zbytek nového pojetí si „upraví“ po svém tak, aby bylo v souladu s jeho dosavadními představami;

Tab. 5.16 Vztah mezi úrovní žákových speciálních znalostí z dané oblasti a úrovní zájmu a jeho vliv na ochotu ke změně pojetí učiva (modifikované podle Luque, 2003, s. 151)

		úroveň žákovy zájmu o dané učivo nebo úlohu	
		vysoká	nízká
úroveň žákových znalostí, které jsou specifické pro dané učivo	vysoká	Ochota ke změně je vysoce pravděpodobná, pokud se změna jeví jako užitečná a důležitá pro dosažení žákových osobních cílů. U expertů ovšem může paradoxně nastoupit neochota ke změně – mají hodně znalostí, téma je zajímavé, ale nechtějí se vzdát svých dosavadních názorů, které jim nové poznatky mohou nečekaně „nabourávat“.	Ochota ke změně je málo pravděpodobná, když zájem o úlohu je nízký. Povrchný přístup k učení může způsobit obtíže a žák si nemusí uvědomit, že změna je užitečná a důležitá.
	nízká	Ochota ke změně je pravděpodobná, pokud ovšem úroveň specifických znalostí žáka stačí na to, aby si uvědomil potřebu změny; aby poznal, co je třeba změnit, a změna byla pro jeho osobní cíle užitečná a důležitá.	Ochota ke změně je nepravděpodobná.

- c) žák převezme nové pojetí jako celek, ale formálně, pod vnějším tlakem, a nezamýšlí se nad tím, že mohou vznikat rozpory mezi jeho dosavadními představami a novými představami; nové pojetí koexistuje souběžně se starým pojetím, fungují nezávisle, „vedle sebe“;
- d) žák z nového pojetí přijme jen takovou část, která si vynutí nepřilíš rozsáhlé změny v jeho dosavadním systému poznatků;
- e) žák převezme nové pojetí a současně přebuduje celý systém svých dosavadních poznatků tak, aby odpovídal nově akceptovaným představám.

Učitelům v praxi můžeme nabídnout různé postupy, kterými lze žákovy pojetí učiva měnit. Ty první můžeme nazvat spíše **přímé postupy**, kdy se učitel či spolužáci zjevně a výslovně snaží o změnu subjektivního pojetí učiva. Např.:

- Nejprve žákům názorně předvést různá žákovská pojetí, která se ve třídě vyskytují. Citlivě rozebrat jejich slabiny a potom tyto miskoncepce cíleně měnit, rozšiřovat o chybějící prvky anebo nahrazovat špatné vztahy vhodnějšími.

- Předvést žákům najednou dvě koncepce – mylnou a správnou („vzorovou“). Porovnávat je mezi sebou, přičemž část srovnání předvede učitel, část dokončí žáci sami. Žáci se učí „vidět“ a „pochopit“ shody a rozdíly; lze využít i analogií.
- Zpočátku ignorovat chybné koncepce učiva a důkladně vyložit (či znovu vyložit) koncepci správnou, vzorovou. Až většina žáků pochopí základy nové koncepce (v jejich vědomí se „přemaže“ koncepce stará), vrátit se k původním miskoncepcím, srovnat je se správnou koncepcí a zvýraznit přednosti „vzorové“ koncepce.
- Zpočátku ignorovat chybné koncepce učiva a pomocí metafory, zjednodušující zkratky přiblížit žákům princip správné, vzorové koncepce. Až jim je jasná podstata, vyložit „kostru“ nové koncepce a postupně přidávat detaily. Počítat s tím, že se z jejich vědomí postupně „vytěsní“ koncepce mylná.
- Nevymýšlet vlastní postupy, ale obstarat si hotové návody („transformační algoritmy“ či „algoheuristické postupy“), jak nejlépe postupovat, když se u skupiny žáků vyskytne ta či ona miskoncepce učiva. Návody tohoto typu vypracovávají týmy specialistů jako inspiraci pro řadové učitele.

Druhou skupinou jsou spíše **nepřímé postupy**, kdy učitel, spolužáci i rodiče na první pohled nedávají najevo, že se snaží o změnu subjektivního pojetí učiva. Např.:

- Učitel se snaží navodit u žáků poznávací rozpor, zaskočít je něčím novým, nečekaným, paradoxním, co zpochybňuje jejich dosavadní neúplné či mylné názory. Tím nepřímo stimuluje snahu dozvědět se víc, zjistit, jak to „doopravdy je“.
- Učitel se snaží navodit ve třídě takovou diskusi, při níž si žáci uvědomují, že každý z nich má trochu jiné zkušenosti s daným tématem, trochu jiný názor na problém. Žáky začne zajímat, kdo z nich má vlastně pravdu nebo kdo je pravdě nejbližší. Pak se dají shrnout body, v nichž se třída shoduje, a body, v nichž se rozchází. Poté buď učitel sám, nebo ve spolupráci se třídou konstruuje správné pojetí učiva.
- Žáky lze rozdělit do malých skupin a zadat jim úkoly, v nichž se vyjeví různé názory na strukturu učiva, různá subjektivní pojetí učiva. Úkolem

- skupiny je dospět ke společnému řešení, které pak její členové prezentují před celou třídou. Pokud nedospějí ve všech bodech ke konsenzu, prezentují jak části, na kterých se shodli, tak části, v nichž se stanoviska nesblížila, společně s rozdílnými argumenty.
- Zadat žákům za domácí úkol úlohu, která vyžaduje zaujetí vlastního stanoviska, vyjevení subjektivního pojetí učiva ap. Počítat s tím, že diskuse vznikne v rámci rodiny a žák vyslechne i názory rodičů (popř. známých) a do školy pak přinese výsledek rodinné diskuse včetně argumentů, které vyslechl nebo rodina např. vyhledala v literatuře. Tuto variantu doporučujeme používat jen výjimečně.

Závěr

Kapitolu můžeme uzavřít dvěma konstatováními. Téma žakovského pojetí učiva je staronové. Učitelé se jimi zabývali už desetiletí, ale pod jiným označením: formalismus v práci učitele, formální znalosti žáků, neporozumění učivu, žakovský neprospěch, typické žakovské chyby atd. Hlubší ponor a jemnější přístupy otevírají novou etapu pro pedagogickou psychologii, oborové didaktiky a školní vyučování.

Žakovské pojetí učiva by mělo jako svébytné téma mnohem výrazněji vstoupit do přípravy a dalšího vzdělávání učitelů. Tak jako lékař musí znát nejběžnější obtíže, s nimiž pacienti přicházejí, tak i učitel by měl znát nejběžnější potíže s tím učivem, které se mají jeho žáci naučit. Počítačové reprezentace pojmových map, porovnání map více žáků a hledání, v čem se shodují a odlišují, bude jejich využití ve výuce rozšiřovat.

Literatura

- ÅHLBERG, M. Varieties of Concept Mapping. In: CAÑAS, A. J., NOVAK, J. D., GONZÁLEZ, F. M. (Eds.) *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology. Proceedings of the First International Conference on Concept Mapping*. Pamplona: 2004, 4 s. ISBN 84-9769-065-6.
- AUSUBEL, D. P. *Educational Psychology: A Cognitive View*. New York: Holt 1968. ISBN 0-03089-951-6.
- BARKE, H. D., HAZARI, A., YITBAREK, S. *Misconceptions in Chemistry. Addressing Perceptions in Chemical Education*. Berlin: Springer 2009, s. 295. ISBN 978-3-540-70988-6.

- BITTNEROVÁ, D. Střet zájmů – kulturní konflikt mezi učiteli a žáky. In: KUČERA, M. et al. *Typy žáků*. Praha: Pedagogická fakulta UK 1995, s. 203–224. ISBN 80-901677-0-5.
- BROWNING, M. E., LEHMAN, J. D. Identification of Student Misconceptions in Genetic Problem Solving Via Computer Program, *Journal of Research in Science Teaching*, 1988, vol. 25, no. 9, s. 747–761. ISSN 0022-4308.
- BUZAN, T. *Mentální mapování*. Praha: Portál 2007, 168 s. ISBN 978-80-7367-200-3.
- CALEON, I., SUBRAMANIAM, R. Development and Application of a Three-Tier Diagnostic Test to Assess Secondary Students' Understanding of Weaves. *International Journal of Science Education*, 2010, vol. 32, no. 7, s. 939–961. ISSN 0950-0693.
- CONLON, T. Practical Text Concept Mapping: New Pedagogy, New Technology. In: CAÑAS, A. J., REISKA, P., ÅHLBERG, M., NOVAK, J. D. (Eds.) *Proceedings of the Third International Conference on Concept Mapping*. Tallin and Helsinki: OÜ Vali Press 2008, 8 s. ISBN 978-9985-58-583-2.
- ČÁP, J. MAREŠ, J. *Psychologie pro učitele*. Praha: Portál 2001. ISBN 80-7178-463-X.
- DOCHY, F. J. Prior Knowledge. In: DE CORTE, E., WEINERT, F. E. (Eds.) *International Encyclopedia of Developmental and Instructional Psychology*. Oxford: Pergamon 1996, s. 459–464. ISBN 0-0804-2980-7.
- DOULÍK, P. Současný stav výzkumu dětských pojetí. In: ŠKODA, J. (Ed.) *Současné trendy v přírodovědném vzdělávání*. Acta Universitatis Purkianianae č. 106. *Studia Paedagogica*. Ústí nad Labem: UJEP 2005. ISBN 80-7044-696-X.
- DOULÍK, P., ŠKODA, J., BÍLEK, P. Vybrané metody pedagogického výzkumu a jejich aplikace při zkoumání experimentálních činností v přírodovědném vzdělávání. In BÍLEK, M. (Ed.) *Metodologické otázky výzkumu v didaktice chemie*. Hradec Králové: Gaudeamus 2009. ISBN 978-80-7435-018-4.
- DUIT, R. Preconceptions and Misconceptions. In: DE CORTE, E., WEINERT, F. E. (Eds.) *International Encyclopedia of Developmental and Instructional Psychology*. Oxford: Pergamon Press 1996, s. 455–459. ISBN 0-0804-2980-7.
- DVOŘÁK, D. Řazení učiva v soudobých teoriích kurikula. *Pedagogika*, 2009, vol. 59, no. 2, s. 136–152. ISSN 0031-3815.
- ECCLES, J. S., ADLER, T. F., FUTTERMAN, R. et al. Expectancies, Values, and Academic Behavior. In: SPENCE, J. T. (Ed.) *Achievement and Achievement Motivation*. San Francisco: Freeman 1983, s. 75–146.
- ERYILMAZ, A., SÜRMELE, E. Üç-aşamalı sorularla öğrencilerin isi ve sicaklik konularındaki kavram yanlışlarının ölçülmesi, 2002. Dostupné na : <http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-netscape/b_kitabi/PDF/Fizik/Bildirir/t110d.pdf>
- EYLON, B., LINN, M. C. Learning and Instruction – An Examination of Four Research Perspectives in Science Education. *Review of Educational Research*, 1998, vol. 58, s. 251–301. ISSN 0034-6543.
- FERRARI, M., ELIK, N. Influences on Intentional Conceptual Change. In: SINATRA, G. M., PINTRICH, P. R. (Eds.) *Intentional Conceptual Change*. Mahwah: Erlbaum 2003, s. 21–54. ISBN 0-8058-3825-2.

- FLEWELLING, G., HIGGINSON, W. *Handbook on Rich Learning Tasks*. Kingston: Queen's University, Centre for Mathematics, Science and Technology 2005. ISBN 1-875900-55-1.
- GAVORA, P. Naivné teórie dieťaťa a ich pedagogické využitie. *Pedagogika*, 1992, vol. 42, no. 1, s. 95–102. 0031-3815 (a)
- GAVORA, P. Žiak kreslí Európu. Interpretácia sveta dieťaťom a výchova. *Pedagogická revue*, 1992, vol. 44, no. 3, s. 196–208. 0031-3815 (b)
- GOULI, E., GOGOULOU, A., PAPANIKOLAOU, K. et al. COMPASS: An Adaptive Web-Based Concept Map Assessment Tool. In: CAÑAS, A. J., NOVAK, J. D., GONZÁLEZ, F. M. (Eds.) *Proceedings of the First International Conference on Concept Mapping*. Pamplona, 2004, 8 s. ISBN 84-9769-065-6.
- HASLAM, F., TREATGUST, D. F. Diagnosing Secondary Students' Misconceptions of Photosynthesis and Respiration in Plants Using Two-Tier Multiple Choice Instrument. *Journal of Biological Education*, 1987, vol. 21, no. 3, s. 203–211. ISSN 0021-9266.
- HAWKING, S. *Černé díry a budoucnost vesmíru*. Praha: Mladá Fronta 1995, 182 s. ISBN 80-204-0515-1.
- HEJNÝ, M. et al. *Teória vyučovania matematiky 2*. Bratislava: SPN 1989.
- HELD, L., PUPALA, B. *Psychogenéza žiakovho poznania vo vyučovaní*. Bratislava: Pedagogická fakulta UK 1995. ISBN 80-967362-7-2.
- HEWSON, P. W. A Conceptual Change Approach to Learning. *European Journal of Science Education*, 1981, vol. 3, s. 383–396. ISSN 0140-5284.
- HOLLEY, CH. D., DANSEREAU, D. F. (Eds.) *Spatial Learning Strategies*. Orlando: Academic Press 1984. ISBN 0-1235-2620-5.
- HOLT, J. *Jak se děti učí*. Praha: Agentura Strom, 1995, 173 s. ISBN 80-901662-7-X.
- CHANG, K., SUNG, Y., CHEN, I. The Effect of Concept Mapping Enhance Text Comprehension and Summarization. *Journal of Experimental Education*, 2002, vol. 71, no. 1, s. 5–23. ISSN 0022-0973.
- ILLICH, I. *Odškolení společnosti*. Praha: Slon 2001. ISBN 80-85850-96-6.
- KLUSÁK, M. Jednojazyčný výkladový slovník žáků. In: RENDL, M. (Ed.) *Čtvrtá třída*. Praha: Pražská skupina školní etnografie 1999, s. 71–107.
- KOLÁŘ, M. *Nová cesta k léčbě šikany*. Praha: Portál 2011. ISBN 978-80-7367-871-5.
- KOZMINSKY, E., NATHAN, N. Does the Form of Concept Map Nodes Matters? In: CAÑAS, A. J., REISKA, P., ÅHLBERG, M., NOVAK, J. D. (Eds.) *Proceedings of the Third International Conference on Concept Mapping*. Tallin and Helsinki: OÜ Vali Press 2008, 6 s. ISBN 978-9985-58-583-2.
- KRUTĚCKIJ, V. A. *Základy pedagogické psychologie*. Praha: SPN 1975.
- KUČERA, M. Celkový pohled – hlavně na Hnědou třídu. In: KUČERA, M. et al. *Psychický vývoj dítěte od 1. do 5. třídy*. Praha: Karolinum 2005, s. 194–213. ISBN 80-246-0924-X.

- KULIČ, V. *Chyba a učení*. Praha: SPN 1971, 248 s.
- KULIČ, V. *Psychologie řízeného učení*. Praha: Academia 1992. ISBN 80-200-0447-5.
- KULIČ, V., MAZÁK, E. K metodice přípravy prostředků autoregulace samostatné práce studentů. *Acta Polytechnica*, řada IV, 1983, no. 1, s. 29–59.
- LIN, S. Y., STRICKLAND, J., RAY, B. et al. Computer-Based Concept Mapping as a Pre-writing Strategy for Middle School Students. *Meridian – Middle School Computer Technology Journal*, 2006, vol. 7, no. 2, s. 1–17. ISSN 1097-9778. Dostupné na: <<http://www.ncsu.edu/meridian/sum2004/cbconceptmapping/cbconceptmapping.pdf>>
- LIU, X. Using Concept Mapping for Assessing and Promoting Relational Conceptual Change In Science. *Journal of Research in Scientific Teaching*, 2004, vol. 8, s. 373–396. ISSN 0022-4308.
- LUQUE, L. The Role of Domain-Specific Knowledge in Intentional Conceptual Change. In: SINATRA, G. M., PINTRICH, P. R. *Intentional Conceptual Change*. Mahwah: Erlbaum 2003, s. 133–170. ISBN 0-8058-3825-2.
- MAŇÁK, J., JANÍK, T. Kurikulum. In: Průcha, J. (Ed.) *Pedagogická encyklopedie*. Praha: Portál 2009, s. 117–121. ISBN 978-80-7367-546-2.
- MAREŠ, J. Učivo a učební úlohy. In: HELUS, Z., HRABAL, VL., KULIČ, V. et al. *Psychologie školní úspěšnosti*. Praha: SPN 1979, s. 214–242.
- MAREŠ, J. Nové přístupy ke strukturování učiva. In: *Tvorba učebnic, sborník 7*. Praha: SPN 1988, s. 127–142.
- MAREŠ, J. Učení a subjektivní mapy pojmů. *Pedagogika*, 2011, vol. 61, no. 3, s. 215–247. ISSN 0031-3815.
- MAREŠ, J., OUHRABKA, M. Žákovo pojetí učiva. *Pedagogika*, 1992, vol. 42, no. 1, s. 83–94. ISSN 0031-3815.
- MAŠEK, J., ZIKMUNDOVÁ, V. *Výukové využití softwarových systémů pro techniku pojmového mapování*. Plzeň: Západočeská univerzita 2010, 97 s. ISBN 978-80-7043-631-8.
- MAŤJUŠKIN, A. M. *Problémové situácie v myslení a vo vyučovaní*. Bratislava: SPN 1973.
- MCKEACHIE, W. J. Spatial Strategies – Critique and Educational Implication. In: HOLLEY, CH. D., DANSEREAU, D. F. (Eds.) *Spatial Learning Strategies*. Orlando: Academic Press 1984, s. 301–312. ISBN 0-1235-2620-5.
- MIRANDE, M. J. Schematizing – Technique and Empirical Evidence. In: HOLLEY, CH. D., DANSEREAU, D. F. (Eds.) *Spatial Learning Strategies*. Orlando: Academic Press 1984, s. 149–161. ISBN 0-1235-2620-5.
- MITCHELL, I., CARBONE, A. A Typology of Task Characteristics and Their Effects on Student Engagement. *International Journal of Educational Research*, 2011, vol. 50, s. 257–270. ISSN 0883-0355.
- MRKOSOVÁ, V., RICHTER, V. *Kantorská zrcadélka*. Ostrava: Ethics 1992, 79 s.

- NATHAN, N., KOZMINSKY, E. Text Concept Mapping: The Contribution of Mapping Characteristics to Learning from Text. In: CAÑAS, A. J., NOVAK, J. D., GONZÁLEZ, F. M. (Eds.) *Proceedings of the First International Conference on Concept Mapping*. Pamplona, 2004, vol. 2, s. 143–146. ISBN 84-9769-065-6.
- NESBIT, J. C., ADESOPE, O. O. Learning With Concept and Knowledge Maps: A Meta-Analysis. *Review of Educational Research*, 2006, vol. 76, no. 3, s. 413–448. ISSN 0034-6543.
- NOVAK, J. D. Applying Psychology and Philosophy to the Improvement of Laboratory Teaching. *The American Biology Teacher*, 1979, vol. 41, no. 8, s. 466–470. ISSN 0002-7685.
- NOVAK, J. D. Learning Theory Applied to the Biology Classroom. *The American Biology Teacher*, 1980, vol. 42, no. 5, s. 280–285. ISSN 0002-7685.
- NOVAK, J. D. Concept Mapping – A Useful Tool for Science Education. *Journal of Research in Science Teaching*, 1990, vol. 28, no. 10, s. 923–949. ISSN 0022-4308.
- NOVAK, J. D. *Learning, Creating, and Using Knowledge: Concept Maps™ as Facilitative Tools in Schools and Corporations*. Mahwah: Erlbaum 1998, 256 s. ISBN 0-8058-2625-4.
- NOVAK, J. D. *Learning, Creating, and Using Knowledge: Concept Maps as Facilitative Tools in Schools and Corporations*. 2nd edition. New York: Routledge 2010, 328 s. ISBN 978-0-415-99185-8.
- NOVAK, J. D., MUSONDA, D. A Twelve-Year Longitudinal Study of Science Concept Learning. *American Educational Research Journal*, 1991, vol. 28, no. 1, s. 117–153. ISSN 0002-8312.
- NOVÁK, Z. *Analýza společenskovedního poznání v pátém až devátém ročníku ZDŠ*. Praha: PŮ JAK ČSAV 1968.
- NOVÁK, Z. Test volných slovních asociací jako test školních znalostí. *Pedagogika*, 1989, vol. 39, no. 4, s. 431–445. ISSN 0031-3815.
- NOVÝ, S. Osvojení postupu při zkoumání vztahu mezi fyzikálními veličinami jako cíl vyučování. In: HLAVIČKA, A. (Ed.) *Některé problémy školské fyziky II*. Praha: UK 1977, s. 139–153.
- NUTHALL, G., ALTON-LEE, A. Determining How Pupils Learn from the Information They Are Exposed to in Classroom. In: *Making the Connection Between Teaching and Learning*. Wellington 1991, s. 2–80.
- O'DONNELL, A. M., DANSEREAU, D. F., HALL, R. H. Knowledge Maps as Scaffolds for Cognitive Processing. *Educational Psychology Review*, 2002, vol. 14, no. 1, s. 71–86. ISSN 1040-726X.
- OHLSSON, S. Declarative and Procedural Knowledge. In: DE CORTE, E., WEINERT, F. E. (Eds.) *International Encyclopedia of Development and Instructional Psychology*. Oxford: Pergamon 1996, s. 394–396. ISBN 0-0804-2980-7.

- OSUSKÁ, L., PUPALA, B. „To je ako zázrak prírody“: fotosyntéza v žiakovom poňatí. *Pedagogika*, 1996, vol. 46, no. 3, s. 214–223. ISSN 0031-3815.
- PATALL, E. A., COOPER, H., WYNN, S. R. The Effectiveness and Relative Importance of Choice in the Classroom. *Journal of Educational Psychology*, 2010, vol. 102, no. 4, s. 896–915. ISSN 0022-0663.
- PETERSON, R. et al. Identification of Secondary Students Misconceptions of Covalent Bonding and Structure Concepts Using a Diagnostic Instrument. *Research in Science Education*, 1986, vol. 16, no. 1, s. 40–48. ISSN 0157-244X.
- PIAGET, J. *Psychologie inteligence*. Praha: SPN 1970.
- PISHGHADAM, R., GHANIZADEH, A. On the Impact of Concept Mapping as a Pre-writing Activity on EFL Learners' Writing Ability. *Iranian Journal of Applied Linguistics*, 2006 vol. 9, no. 2, s. 101–126. ISSN 1735-1634.
- PRŮCHA, J. *Moderní pedagogika*. Praha: Portál 2005. ISBN 978-80-7367-503-5.
- PŮLPÁN, Z. *Vytváření struktur ve středoškolské fyzice*. Hradec Králové: Pedagogická fakulta 1981.
- PUPALA, B., MAŠKOVÁ, M. Slovensko na mapách detí: detská naivná kartografia. *Pedagogika*, 1997, vol. 47, no. 4, s. 317–328. ISSN 0031-3815.
- PUPALA, B., OSUSKÁ, L. Vývin detských koncepcií o tráviacej sústave a trávení. *Psychológia a patopsychológia dieťaťa*, 1997, vol. 32, no. 1, s. 35–46. ISSN 0555-5574.
- RAMSDEN, P. The Context of Learning. In: MARTON, F., HOUNSELL, D., ENTWISTLE, N. (Eds.) *The Experience of Learning*. Edinburgh: Scottish Academic Press 1984, s. 144–164. ISBN 0-7073-0355-9.
- RENDL, M. Jak se děti učí. In: Kučera, M. et al. *Typy žáků*. Praha: Pedagogická fakulta UK 1995, s. 127–160. ISBN 80-901677-0-5.
- RENSTRÖM, L., ANDERSON, B., MARTON, F. Students Conceptions of Matter. *Journal of Educational Psychology*, 1990, vol. 82, no. 3, s. 555–569. ISSN 0022-0663.
- RICHTER, E. O. *Mechanische Schwingungen und Wellen* (Lehrprogramm). Berlin: Deutsche Pädagogische Zentral Institut 1965.
- RICHTER, V. *Perličky z dětské hlavičky III*. Rosice u Brna: Gloria 1998. ISBN 80-86200-09-4.
- RICHTER, V. *Zlaté perličky 8*. Zlín: Forsáz 1997.
- ŘÍČAN, P., JANOŠOVÁ, P. *Jak na šikanu*. Praha: Grada 2010. ISBN 978-80-247-2991-6.
- RUIZ-PRIMO, M. A. Examining Concept Maps as an Assessment Tool. In: CAÑAS, A. J., NOVAK, J. D., GONZÁLEZ, F. M. (Eds.) *Proceedings of the First International Conference on Concept Mapping*. Pamplona 2004, 8 s. ISBN 84-9769-065-6.
- STEWART, J. H. The Representation of Knowledge – Curricular and Instructional Implications for Science Teaching. In: HOLLEY, CH. D., DANSEREAU, D. F. (Eds.) *Spatial Learning Strategies*. Orlando: Academic Press 1984, s. 235–253. ISBN 0-1235-2620-5.

- SURBER, J. R. Mapping as a Testing and Diagnostic Device. In: HOLLEY, CH. D., DANSEREAU, D. F. (Eds.) *Spatial Learning Strategies*. Orlando: Academic Press 1984, s. 213–233. ISBN 0-1235-2620-5.
- ŠEBKOVÁ, A., VYSKOČILOVÁ, E. Chápání prostorových vztahů u dětí mladšího školního věku. *Pedagogika*, 1997, vol. 47, no. 4, s. 309–316. ISSN 0031-3815.
- ŠKODA, J., DOULÍK, P. Výzkum dětských pojetí vybraných přírodovědných fenoménů z učiva fyziky a chemie na základní škole. *Pedagogika*, 2006, vol. 56, no. 3, s. 231–245. ISSN 0031-3815.
- ŠKODA, J., DOULÍK, P. *Psychodidaktika*. Praha: Grada 2011, 206 s. ISBN 978-80-247-3341-8.
- TARÁBEK, P. *Vývoj základných fyzikálnych pojmov v ontogenéze žiaka v porovnaní s historickým vývojom so zameraním na efektívnosť pedagogickej komunikácie vo výučbe fyziky*. Bratislava: MFF UK 1985.
- THOMAS, C. A., OPESHAW, D., DAVIES, I. K. et al. *Perspektivy programirovannogo obučeniya* (překlad z angl.). Moskva: Mir 1965.
- TIFI, A., LOMBARDI, A., VILLAMOR, J. D. Flexible Concept Mapping. In: CAÑAS, A. J., REISKA, P., ÅHLBERG, M., NOVAK, J. D. (Eds.) *Proceedings of the Third International Conference on Concept Mapping*. Tallin and Helsinki: OÜ Vali Press, 2008, 8 s. ISBN 978-9985-58-583-2.
- TOLLINGEROVÁ, D. K pedagogicko-psychologické teorii učebních úloh. *Socialistická škola*, 1976/77, no. 4, s. 156–160.
- TOMKOVÁ, A. Myšlenkové mapy ve studiu učitelství. *Kritické listy*, 2001, vol. 1, no. 3, s. 28–29. ISSN 1214-5823.
- TOMKOVÁ, A., STRCULOVÁ, V. Myšlenková mapa v primární škole. *Kritické listy*, 2001, vol. 1, no. 5, s. 14–16. ISSN 1214-5823.
- VALLANCE, E. Hidden Curriculum. In: LEWI, A. (Ed.) *The International Encyclopedia of Curriculum*. Oxford: Pergamon Press 1991, s. 40–42. ISBN 0080377629.
- VAŇKOVÁ, P. *Počítačem podporovaná tvorba myšlenkových a pojmových map* (bakalářská práce). Praha: Pedagogická fakulta UK 2009, 75 s.
- VANTUCH, J. Porozumenie matematickým a fyzikálnym pojmom žiakmi. In: GAVORA, P. (Ed.) *Pedagogická komunikácia v základnej škole*. Bratislava: Veda 1988, s. 174–206.
- VAUGHAN, J. L. Concept Structuring – The Technique and Empirical Evidence. In: HOLLEY, CH. D., DANSEREAU, D. F. (Eds.) *Spatial Learning Strategies*. Orlando: Academic Press 1984, s. 127–147.
- WOOD, H., WOOD, D. Help-Seeking, Learning and Contingent Tutoring. *Computers and Education*, 1999, vol. 33, s. 153–169. ISSN 0360-1315.
- YIN, Y., VANIDES, J., RUIZ-PRIMO, M. A. et al. Comparison of Two Concept-Mapping Techniques: Implications for Scoring, Interpreting, and Use. *Journal of Research in Science Teaching*, 2005, vol. 42, no. 2, s. 166–184. ISSN 0022-4308.
- ZHOUEF, J. *Tvorba matematických problémů pro talentované žáky*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta 2010. ISBN 978-80-7290-432-7.