

PŘÍSPĚVEK K TEORII ŘEŠENÍ PROBLÉMU

DOSTÁL Jiří, CZ

Resumé

Teorie řešení problémů je na mezinárodním poli dlouhodobě vědeckým zájmem, především v rámci psychologie, avšak i pedagogiky, kde se do popředí dostává výzkum možností rozvoje kompetencí spojených s řešením problémů. Článek proto navazuje na práce předních teoretiků v oblasti psychologie zaměřených na teorii řešení problémů. Provádí analýzu již publikovaných poznatků, komparuje je a kriticky hodnotí za účelem vytvoření báze odpovídající současnému stavu poznání. Ve svém úvodní části se věnuje pojmu problém a jeho vymezení definicí. Dále se věnuje problémovým situacím a okolnostem, které problém doprovázejí a projevují se při jeho řešení. Stěžejní částí článku je analýza procesu řešení problému. Podrobněji specifikuje související pojmy, mj. schopnost problém vnímat, vnímatelnost problému, ochota problémem se zabývat, ochota problém řešit, uvědomění si existence problémové situace, strategie řešení problému.

Klíčová slova: problém, řešení problému, definice, psychologie, vzdělávání.

A CONTRIBUTION TO A THEORY OF PROBLEM SOLVING

Abstract

A theory of problem solving is, at the international scientific field, solved in a long term: mainly in psychology, but also in educational science (pedagogy), where the research of possibilities of the development of competences linked to the problem solving is now emphasized. The article therefore follows on works of the lead theorists in the field of psychology focused on the theory of problem solving. It contains an analysis of already published knowledge, compares it and evaluates it critically in order to create a basis that is corresponding to the current state of cognition. In its introductory part, it pursues a term problem and its definition. Furthermore, it pursues the problematic situations and circumstances that accompany the particular problem and appear during its solving. The main part of this article is an analysis of the problem solving process itself. It specifies related terms in detail, e.g. the ability to perceive the problem, the perceptibility of the problem, the willingness to solve the problem, the awareness of existence of the problem or strategies of problem solving.

Key words: problem, problem solving, definition, psychology, education.

1 Problém a jeho vymezení

Člověk se v životě setkává se situacemi, které jsou pro něho rozporuplnými, obsahují překážky, které je třeba překonat, aby mohlo být dosaženo nějakého cíle, nebo člověk prožívá různé obtíže. K tomu, aby mohly být tyto situace zvládnuty, je žádoucí uplatnit myšlenkové procesy umožňující generovat poznatky nezbytné pro úspěšné vyřešení nebo odstranění zmíněných překážek. Takovéto situace, vyvolávající nevyhnutelné myšlenkové procesy, se dle A. M. Maťuškina (1973, s. 20) v psychologii nazývají problémovými situacemi a příslušné úlohy problémovými úlohami.

Pojem *problém* bývá vymezován různě, a proto je žádoucí ho podrobněji analyzovat a vymezit. V teorii bývá problém chápán jako obtíž teoretické nebo praktické povahy, která vyvolává zkoumavý postoj subjektu a vede jej k obohacení jeho vědomostí (Cz. Kupisiewicz, s. 16). Podobně je problém v rovině vzdělávání vnímán polským vědcem W. Okońem (s. 79), který definuje didaktický problém jako praktickou nebo teoretickou obtíž, kterou žák samostatně řeší svým vlastním aktivním zkoumáním. Základem této obtíže je zpravidla cílevědomě a záměrně

organizovaná situace, ve které žák usiluje v souladu s určitými potřebami o překonání obtíže, a tím získává nové poznatky a nové zkušenosti. Analýza této situace vede k formulaci problému, a to slovní definici vzniklé obtíže.

Pojem problém vymezuje J. Linhart takto (1976, s. 385):

- a) problém je takový interakční vztah subjektu k jeho okolí, který v sobě zahrnuje vnitřní rozpor, jež subjekt řeší hledáním přechodů od iniciálního stavu k finálnímu stavu (cíli),
- b) existence rozporu vyvolává dynamiku činnosti a zároveň je zdrojem motivované aktivity,
- c) při řešení rozporu subjekt překračuje to, co je bezprostředně dáno, tj. překračuje rámec aktuální situace a dané informace a hledá nové postupy.

Duncker (1945) uvádí, že problém vzniká, když má člověk určitý cíl, ale neví, jak ho dosáhnout. Toto tvrzení je však pouze jedním z případů, jelikož problémový vztah nemusí vycházet primárně pouze z cíle člověka, avšak i z obtíží a vnitřní nejistoty. Jedinec si je vědom problému, který již vznikl a až následně si vytyčuje cíle, jak obtíže a nejistotu působící tíživý pocit odstranit. Problém je určen vztahem mezi subjektem a objektivní situací v životním prostředí. Problémový vztah má povahu (Linhart, 1976, s. 78):

- a) buď rozporu mezi dvěma protikladnými tendencemi, které se subjektu jeví jako dvě neslučitelné alternativy, nebo jako rozdíl či konflikt mezi aktuální situací a cílem; subjekt má potřebu dosáhnout cíle, nezná však prostředky k jeho dosažení – důsledkem je „pocitovaná rozpornost“ situace; řešení problému spočívá v odstranění rozporu a v nalezení žádaného objektu;
- b) neuspořádanosti v objektivní situaci či ve struktuře činnosti a subjektivní nejistoty, která vyvolává aktivační napětí a motivační zaměření.

Příhodné podmínky umožňují vznik *problémové situace*, ve které se jedinec ocitá a která ho bezprostředně obklopuje. Jak vhodně podotýká Cz. Kupisiewicz (1964, s. 16), tato situace uvádí jedince do rozpaků, což vyvolává pocit obtíží prolutý zvědavostí a usiluje se ho uspokojit. Osvojené formy chování se ocitají v rozporu s danou situací, jedinec je nucen se těmto novým situacím přizpůsobovat, vytvářet nové způsoby chování, čímž vzniká nová rovnováha sil a dochází k překonání konfliktu (srov. Linhart, 1982, s. 63). Problémovou situaci nelze zaměňovat za problém, tento pojem bude více rozveden později. Studium vědeckých publikací dospíváme k závěru, že vhodné vymezení provádí J. Linhart (1976, s. 385), který vymezuje problémovou situaci jako souhrnnost podmínek určujících vznik a specifiku problému. S dalším vymezením od autora I. J. Lerner (1986, s. 91) se nelze plně ztotožnit. Ten vymezuje problémovou situaci jako překážku, kterou si subjekt jasně či neurčitě uvědomuje, k jejímuž překonání potřebuje tvůrčí vyhledávání nových poznatků, nových způsobů a činností. Překážka však není jediným prvkem problémové situace, roli sehrávají i další okolnosti.

Analyzujeme-li různé problémové situace, dospíváme k závěru, že se vyznačují různorodostí a lze je na základě podobných znaků klasifikovat do skupin. Jako nejjednodušší s ohledem na porozumění a následné řešení problému se jeví situace, ve kterých jsou zřejmé všechny nezbytné informace a zároveň nejsou přítomny nepotřebné údaje, které by bylo nutné odfiltrovávat a provádět nadbytečné rozhodovací operace. Problém je zřetelný a v podstatě jde o to nalézt jeho řešení. Jsou jasně specifikovány všechny podstatné okolnosti problému: současný stav, cílový stav a dostupné operátory. Tyto situace lze označit jako *určité problémové situace* a příkladem mohou být různé typy hlavolamů. S tímto druhem problémových situací se lze velmi často setkat ve školním vzdělávání, na což upozorňují Mayer a Wittrock (2006), kteří uvádějí, že výukové materiály často upřednostňují dobře definované problémy, ačkoli většina reálných životních problémů je definována špatně. K tomu, jak bylo zjištěno, přispívá zejména jednoduchost přípravy takovýchto problémových situací ze strany učitele, vysoký počet žáků a s tím související obtížnost jejich vedení při řešení problémů a dále relativní časová nenáročnost, což je výhodné zejména s ohledem na délku typizované vyučovací jednotky. Opačné situace, které lze označit jako *neurčité problémové*

situace, jsou charakteristické nedostatkem informací, které je třeba nejprve získat. Mnohdy ani nebývá zřejmé, jaké informace budou pro řešení potřeba, a taktéž není zcela zřetelný problém, který je třeba nejdříve identifikovat, preparovat a definovat a až poté lze přistoupit k jeho řešení. Objektivní neurčitost je vně jedince, který se v problémové situaci ocitá. Funke a Frensch (1995) označují tyto problémové situace jako „netransparentní“.

Problémové situace je možné posuzovat i z hlediska staticnosti, resp. dynamičnosti, což rozpracovávají např. autoři Blech a Funke (2010), Klieme (2004), Wirth a Klieme (2004). Určující je proměnlivost komplexu podmínek určujících vznik a specifiku problému v čase. Pro řešení problému je výhodnější, pokud jsou podmínky stabilní a nedochází ke změnám, poté se jedná o *statické problémové situace*. Příkladem statické problémové situace může být opět hlavolam. Naproti tomu pro *dynamické problémové situace* je charakteristická změna podmínek určujících vznik a specifiku problému v čase. Ty se mohou měnit působením různých vlivů, jejichž vznik a působení jedinec nemůže ovlivňovat. Předpokladem pro úspěšné řešení problémů v těchto situacích je průběžné zohledňování vlivů působících v čase a jejich kontrola. Dynamičnost nemusí být vnímána v kontextu řešení problému jako negativum, může působit i pozitivně, např. dříve neřešitelný problém se stane náhle řešitelným.

2 Problémová situace

Vhodné podmínky vytvořené a řízené učitelem¹ umožňují vznik *problémové situace*, která je žákovi předložena a bezprostředně ho obklopuje. Jak podotýká Cz. Kupisiewicz (1964, s. 16): „*tato situace uvádí žáka do rozpaků, což vyvolává pocit obtíží prolnutý zvědavostí a usiluje se ho uspokojit.*“ Osvojené formy chování se ocitají v rozporu s danou situací, žák je nucen se těmto novým situacím přizpůsobovat, vytvářet nové způsoby chování, čímž vzniká nová rovnováha sil a dochází k překonání konfliktu (srov. Linhart, 1982, s. 63). Problémovou situaci nelze zaměňovat za problém.

Komparací vědeckých studií dospíváme k závěru, že vhodné vymezení provádí J. Linhart (1976, s. 385), který vymezuje problémovou situaci jako „*souhrnnost podmínek určujících vznik a specifiku problému.*“ S dalším vymezením od autora I. J. Lerner (1986, s. 91) se nelze zcela ztotožnit. Ten vymezuje problémovou situaci jako „*překážku, kterou si subjekt jasně či neurčitě uvědomuje, k jejímuž překonání potřebuje tvůrčí vyhledávání nových poznatků, nových způsobů a činností.*“ Překážka však není jediným prvkem problémové situace, roli sehrávají i další okolnosti.

Analyzujeme-li různé problémové situace, dospíváme k závěru, že se vyznačují různorodostí a lze je na základě podobných znaků klasifikovat do skupin. Jako nejjednodušší s ohledem na porozumění a následní řešení problému se jeví situace, ve kterých jsou zřejmé všechny nezbytné informace a zároveň nejsou přítomny nepotřebné údaje, které by bylo nutné odfiltrovávat a provádět nadbytečné rozhodovací operace. Problém je zřetelný a v podstatě jde o to, nalézt jeho řešení. Jsou jasně specifikovány všechny podstatné okolnosti problému: současný stav, cílový stav a dostupné operátory. Tyto situace lze označit jako *určité problémové situace*². S tímto druhem problémových situací se lze velmi často setkat ve školním vzdělávání, na což upozorňují R. E. Mayer a M. C. Wittrock (2006), kteří uvádějí: „*výukové materiály často upřednostňují dobře definované problémy, ačkoli většina reálných životních problémů je definována špatně.*“ K tomu, jak bylo zjištěno, přispívá zejména jednoduchost přípravy takovýchto problémových situací ze strany učitele, vysoký počet žáků a s tím související obtížnost jejich vedení při řešení problémů a dále relativní časová nenáročnost, což je výhodné zejména s ohledem na délku typizované vyučovací jednotky. Opačné situace, označované jako *neurčité problémové situace*, jsou charakteristické

¹ Vhodné podmínky mohou navodit i moderní vzdělávací technologie, které jsou řízeny vhodným programem. Účast učitele lze chápat jako zástupnou. V reálném životě nebývají až na výjimky problémové situace uměle připravovány.

² Příkladem mohou být různé typy hlavolamů.

nedostatkem informací, které je třeba nejprve získat. Mnohdy ani nebývá zřejmé, jaké informace budou pro řešení potřeba, a taktéž není zcela zřetelný problém, který je třeba nejdříve identifikovat, preparovat a definovat a až poté lze přistoupit k jeho řešení. Objektivní neurčitost je vně jedince, který se v problémové situaci ocitá. J. Funke a P. Frensch (1995) označují tyto problémové situace jako „netransparentní“.

Problémové situace je možné posuzovat i z hlediska statičnosti, resp. dynamičnosti, což rozpracovávají např. autoři Ch. Blech a J. Funke (2010), E. Klieme (2004), J. Wirth a E. Klieme (2004). Směrodatná je proměnlivost komplexu podmínek určujících vznik a specifiku problému v čase. Pro řešení problému je výhodnější, pokud jsou podmínky stabilní a nedochází ke změnám, poté se jedná o *statické problémové situace*³. Naproti tomu pro *dynamické problémové situace* je charakteristická změna podmínek určujících vznik a specifiku problému v čase. Ty se mohou měnit působením různých vlivů, jejichž vznik a působení jedinec nemůže ovlivňovat. Předpokladem pro úspěšné řešení problémů v těchto situacích je průběžné zohledňování vlivů působících v čase a jejich kontrola. Dynamičnost nemusí být vnímána v kontextu řešení problému jako negativum, může působit i pozitivně v tom smyslu, že např. dříve neřešitelný problém se stane náhle řešitelným.

3 Vnímání problému

Jak již bylo nastíněno, uvažování jedince začíná okamžikem uvědomění si problémové situace. V tomto případě má problémová situace potenciál přerůst do problému hodného řešení. Každý problém je vázán problémovou situací, ale ne každá problémová situace se mění na problém, jelikož tato skutečnost je závislá na jedinci. Člověk ocitající se v problémové situaci a uvědomující si její existenci nemusí problém „vidět“, pokud u něho není dostatečně rozvinuta *schopnost vnímat problém*. Jedinec, který problém vnímá, prožívá pocit obtíží prolutý zvědavostí, dokáže jasně specifikovat obtíž, zdroj rozporu, který problémovou situaci vyvolává, je schopný se problémem zabývat. Naproti tomu jedinec neschopný problém vnímat je sice součástí problémové situace, avšak netuší, co onu obtíž způsobuje, jaká překážka vyvolávající rozpor má být odstraněna, a tudíž ji nemůže následně ani odstranit. Na vnímání problému působí řada faktorů, které mohou být uvnitř problémové situace, např. nevhodné slovní vyjádření, které má problémovou situaci navodit, nedostatečné znalosti, nebo vně, mj. hluk, nevhodné osvětlení, vada zraku. V této souvislosti můžeme hovořit i o tzv. *vnímatelnosti problému*. Práh vnímatelnosti je u každého jedince odlišný, což je zřetelné zejména, ocitne-li se více osob v problémové situaci stejných parametrů. Podmínky vně člověka jsou stejné, rozdílné jsou podmínky přímo vázané k jedinci.

4 Ochota žáka problémem se zabývat

Jestliže jedinec problém vnímá, je dále velmi podstatná *ochota problémem se zabývat*. Jedná se o stav, kdy jedinec nenuceně přistupuje k posuzování okolností problému a charakteru problémové situace. Jednotlivé okolnosti hodnotí a přisuzuje jim určitý význam. Jedním z úsudků může být, že za stávající situace není ochoten problémem se dále zabývat a případně následně přistoupit k jeho řešení. Toto je velmi podstatné v oblasti vzdělávání, jelikož žákům by měly být předkládány problémy, které budou ochotně přijímat a pokud ne, měli by být k tomu vhodně motivováni. Neochota problémem se zabývat bude zřetelná zejména v situacích, které umožňují únik, jelikož pocit obtíží není pro každého jedince příjemným.

5 Ochota žáka problém řešit

Pokud je žák ochoten se problémem zabývat, neznámá to ještě, že ho bude ochoten řešit. Jestliže např. nemá výchozí údaje pro hledání postupů k překonání překážky a není zřetelná

³ Příkladem statické problémové situace může být opět hlavolam.

možnost je získat, pak problémovou situaci k řešení nepřijímá a ta se tudíž neodráží v jeho uvažování. V tomto případě se u žáka neprojeví vůle spojená se snahou problém řešit. *Ochotu problém řešit*, podobně jako ochotu problémem se zabývat, nelze předpokládat automaticky, a proto je žádoucí ji vhodnými prostředky a postupy navodit, jedince motivovat. R. E. Mayer (1990) si všímá skutečnosti, že ochota je ovlivňována motivačními a emocionálními faktory, k nimž patří například zájem, přesvědčení (sebedůvěra) a představy o vlastních schopnostech. Úkolem učitele je tedy vzbudit u žáka takové chování, které je zaměřené na bádání a vyřešení problému. Dle charakteru problému se mohou v motivovanosti jedince projevovat zájmy, zvyky, ideály, vnější popudy aj. Ochotu problém řešit negativně ovlivňují zejména tři faktory, které nelze opomíjet. Vhodně je vymezuje M. Nakonečný (1998, s. 458): „*k tomu, aby byl jedinec ochoten problém řešit, zabývat se jím, musí být dle něho pravděpodobné, že dosáhne cíle.*“ Stejně tak roli sehrává hodnota cíle, kterého má být řešením dosaženo nebo subjektem očekávané možné důsledky.

Význam mají v podstatě dva způsoby, jak vybudit pohnutky, které jedince vedou k řešení problému. Prvním případem je vytváření situací, které žáka vybudí, energizují, tj. navodí stav, kdy žák prožívá popud nebo nucení k zájmu o problém a jeho řešení. Učitel musí žáka přivést k prožitku chtění být činným. Je třeba vzbudit zájem o řešení problému, což mu umožní uspokojit potřebu vyplývající z neznalosti, lze hovořit o tzv. poznávací potřebě. M. Nakonečný (1998) uvádí, že „*tento stav se vyznačuje určitým napětím a pohnutkou (puzením) a k tomu je důležité, aby problém pochopil a uvědomil si překážku, která mu zabraňuje dosažení cíle.*“ Problém vždy v sobě zahrnuje rozpor či obtíž, kterou je třeba v průběhu řešení překonat. Pro žáka však musí být překážka zcela zřetelná, aby rozpor či obtíž pociťoval. Uvedený stav lze charakterizovat jako nerovnovážený a jedinec je motivován k jeho vyrovnaní, při kterém dochází k uspokojení poznávacích potřeb.

Druhým ze způsobů je uplatnění vnějších podnětů, které vyvolávají vnitřní pohnutky a které jsou prostředky uspokojování vnitřních potřeb jedince. Ten se na místo touhy po řešení problému a uspokojení potřeb v souvislosti s jeho vyřešením (viz výše) orientuje na účelnost řešení problému. Účel stojí v tomto případě mimo problém samotný, problém sehrává pouze zástupnou roli. Žák problém řeší za účelem dosažení cíle a řešení problému se stává pouhým prostředkem, což není z hlediska vzdělávacích výsledků tolik přínosné, jako když se projeví zájem o problém samotný. Pro školní prostředí je typické uplatňování podnětů, které jsou nepřírozené, např. v běžném životě se žák nesetkává se známkami.

6 Řešení problému

Očekává se, že žák, který je postaven před didaktický problém, ho bude aktivně řešit. *Řešení problému* lze v souladu s R. E. Mayer (1990) vymezit jako souhrn kognitivních procesů zaměřených na přeměnu daného stavu na cílový stav v situaci, kdy postup řešení není zřejmý. Uvedená charakteristika je mezi experty na řešení problémů běžně přijímána (viz např. Klieme, 2004; Mayer a Wittrock, 2006; Reeffer, Zabal, Blech, 2006). Řešení problému a to, v čem spočívá, ve své práci charakterizuje J. Funke (2010), který uvádí, že „*podmínkami (daný stav) jsou počáteční znalosti osoby o problému.*“ Operace jsou přípustné činnosti, které lze provádět za účelem dosažení požadovaného cílového stavu (výsledku) s pomocí dostupných nástrojů. Na cestě k cíli stojí překážky, které je třeba překonat (např. nedostatek znalostí nebo bezprostředně zřejmých strategií). Překonávání překážek může zahrnovat nejen kognitivní, ale i motivační a emocionální hlediska.

Řešení didaktického problému začíná *uvědoměním si existence problémové situace* a následným pochopením její podstaty. Žák ve svém jednání a při řešení problémů naráží na četné překážky a setkává se s různými možnostmi, mezi nimiž má volit. Sama jeho osobnost je složitý systém vlastností a rolí, jejichž vzájemné působení je mnohdy protikladné. Tím je podmíněn boj motivů, charakteristický pro aktivní chování: postoje a citově podložená přání subjektu se často střetávají s okolním světem (srov. Linhart, 1982, s. 63). Řešení problémů je osobní a cílený proces. To

znamená, že činnosti, které jedinec při řešení problému vykonává, jsou vedeny jeho osobními cíli (Mayer a Wittrock, 2006).

Žák musí nejprve identifikovat problém a následně hledat možnosti jeho řešení (srov. Mayer a Wittrock, 2006). Pro řešení problému jsou typické určité fáze, které rozpracovávají mnozí autoři, např. J. Linhart (1976, s. 78) uvažuje, že subjekt prochází třemi fázemi:

- objevení problémové situace;
- fáze procesu řešení, kdy se subjekt seznamuje s vlastnostmi situace a hledá prostředky, jak změnit tuto situaci (objekt) se zřetelem k požadovanému cíli;
- fáze verifikace objevené vlastnosti nebo metody a jejího použití na dalších problémech téže třídy.

S uvedeným lze souhlasit, nicméně situace je složitější a vyžaduje podrobnější analýzu kladoucí vyšší důraz na jedince a jeho myšlení a chování. Vyjdeme z šetření PISA 2012 (*PISA 2012 : Koncepční rámec kompetence k řešení problémů*, 2013), v rámci kterého byly indikovány a hodnoceny následující činnosti, vykonávané žáky při řešení problémů: zkoumání a porozumění, znázorňování a formulování, plánování a provádění, sledování a posuzování. Nejen tyto, ale i jiné postupy budou následně blíže charakterizovány.

V literatuře se lze setkat se snahami zachytit postup řešení problému, seřadit jednotlivé fáze. V souladu s autory R. Lesh a J. S. Zawojewski (2007) však nelze předpokládat, že jsou činnosti při řešení problémů prováděny v jednotném pořadí nebo že se vždy uplatňují všechny uváděné postupy. Při strukturování, znázorňování a řešení autentických problémů vyplývajících z reálných životních situací, se často dospívá k výslednému řešení problému způsobem, který přesahuje meze lineárního postupu krok za krokem. Uvedení autoři podotýkají, že současné poznatky o fungování lidského kognitivního systému naopak naznačují, že dokáže zpracovávat různé informace souběžně.

Jedinec, který se ocitne v problémové situaci, a uvědomuje si její existenci, se nejprve musí *seznámit s prvky, souvislostmi a vlivy, které situaci utvářejí a jsou její součástí*. Výsledkem tohoto počínání by mělo být vytvoření mentální reprezentace všech vnitřních i vnějších entit, které jsou součástí problému nebo ho přímo utvářejí. Jedinec tedy s tímto cílem prozkoumává problémovou situaci a během toho ji pozoruje a působí na ni s cílem ji poznat a pochopit. Je třeba porozumět informacím, které byly dány, i těm, které byly nově získány v interakci s problémovou situací, a pochopení podstatných prvků problému. Typické je za účelem lepšího pochopení znázorňování jednotlivých prvků, jejich vazeb, působících vlivů a zaznamenávání zjištěných poznatků. Myšlení jedince se poté může orientovat na hlubší proniknutí do problému, paměť je uvolněna pro jiné potřeby. To umožňuje vytvoření soudržné mentální reprezentace problémové situace jako celku, tj. modelu situace, případně modelu problému (*PISA 2012 : Koncepční rámec kompetence k řešení problémů*, 2013).

Prvky, souvislosti a vlivy mohou být ze své podstaty dynamické, proměnlivé v čase i prostoru, což se jeví pro jejich poznání a pochopení jako negativum. Pokud jsou již ale poznány a pochopeny, mohou být jejich změny i pozitivní s ohledem na řešení problému. Změny mohou navodit příhodnější okolnosti a podmínky.

Problémová situace zahrnuje okolnosti a podmínky, které způsobují obtíž, rozpor, neklid, pocit nejistoty, omezení nebo znepokojení nad neuspořádaností. Ty mohou být materiální i nemateriální povahy a mohou vyžadovat operace s fyzickými předměty, věcmi, nebo jen myšlenkové operace. Jedinec musí provést analýzu problémové situace a *preparovat příčinu rozporu, obtíže*, která u něho vyvolává problémový stav popuzující ho k jeho vyřešení, odstranění či překonání. Příčinu je třeba odlišit od ostatních entit, zjistit vztah k souvisejícím objektům a určit charakter vazeb. Rozpor či obtíž jsou vždy nehmatatelné, vnitřní, prožívané subjektem. Naproti tomu je způsobující příčina může mít charakter hmotný i nehmotný.

Je otázkou, zda řešení problému spočívá v přetváření vnějších okolností a podmínek nebo vnitřních. J. Linhart (1976) uvádí, že „*řešení problému spočívá v přetváření objektu, v jeho rekonstrukci tak, aby rozpor, jímž je dán problém, byl překonán a aby byla nalezena objektivně nutná alternativa postupu řešení a jednání.*“ S ohledem na vlastnosti, složitost lidské psychiky a rozvoj vědy, lze vhodnými postupy a prostředky odstranit vnímání určité situace jako problémové, odstranit tak rozpor a prožitek obtíží. Nelze tedy jednoznačně tvrdit, že řešení problému se vztahuje pouze k okolnímu světu mimo jedince, je ovšem nezpochybnitelné, že podstata řešení většiny problémů spočívá vně. I ve vzdělávání se však setkáváme s řešeními problémů, která spočívají ve vnitřním přetváření vnímání určité situace jako problémové⁴.

Jestliže si je jedinec vědom toho, co je příčinu rozporu, obtíže, přistupuje k uvažování o tom, *co ji způsobuje a jak lze tomuto působení zamezit*⁵ – odstraněním překážky, přeuspořádáním systému prvků nebo uspořádáním prvků v systém. Promýšlí, v rámci dostupných znalostí, jaké má k dispozici prostředky, jak je lze vhodně využít a jakou cestu zvolit s ohledem na její odstranění. Jedná se o komplex různorodých činností a myšlenkových postupů, které podle charakteru řešeného problému mohou zahrnovat i manipulaci s předměty materiální povahy, dochází k interakcím, k vyhodnocování situace v nových podmínkách odlišujících se jedincem provedenými změnami. Při řešení problémů si jedinec musí v mysli vybavit znalosti různého typu a operovat s nimi (srov. Mayer a Wittrock, 2006). V průběhu řešení jedinec zpravidla vymezuje hypotézy, získává nové informace a postupně zjišťuje, jaké skutečnosti mají nebo naopak nemají vliv na odstranění příčiny rozporu či obtíže. Probíhá strukturování informací a jejich kritické posuzování. Výsledkem jsou poznatky, které lze transferovat a vhodně využít při řešení problémů podobného charakteru. V této souvislosti jsou některé problémy více či méně interaktivní. Jedinec musí např. ovlivňovat jednu či více vstupních proměnných a vyhodnotit dopad na jednu či více výstupních proměnných. Proměnné se mohou navzájem ovlivňovat, což zvyšuje náročnost řešení problému. Je žádoucí, aby jedinec byl stále motivován. Zejména, pokud není delší dobu nacházena skutečnost, která způsobuje příčinu rozporu nebo není zřejmé, jak ji odstranit, je situace demotivující a jedinec může od řešení problému upustit.

„*Problém samotný neukazuje směr řešení a neohraničuje ho*“ (Lerner, 1986, s. 91 - 92). To je charakteristické až pro *problémový úkol*, v němž spolu s požadavkem jsou zadány některé parametry řešení. Tedy problém, který obsahuje parametry svého řešení, je problémový úkol. V rámci výuky se setkáváme s problémovými úkoly, ne problémy samotnými. Je na učiteli a jeho pedagogických kompetencích, aby dokázal formulovat a žákům předkládat takové problémové úkoly, které budou plnit požadované cíle.

Pro úspěšné řešení problému je vhodné provádět *plánování* jednotlivých kroků vedoucích k jeho vyřešení. Plánování se odvíjí od okolností problému, souvislostí a vlivů, které problémovou situaci utvářejí, a případně stanovených parametrů. Sestavený plán nemusí být definitivní a je velmi pravděpodobné, že bude docházet k jeho změnám odrážejícím nové poznatky získané v průběhu řešení.

⁴ Příkladem může být žák, který je terčem posměchu od spolužáků za vynikající prospěch a vyučující mu sdělí, „nevšímej si jich, oni na to jednou přijdou, že nemají pravdu“. Zmíněný žák řeší problém, jak se vyhnout pocitu znepokojení, vnitřního rozporu, pocitu nejistoty, jak odstranit prožívání tohoto nepříjemného stavu. Namísto řešení problému změnou vnějších podmínek, umravnění posmívajících se spolužáků, je působeno na žáka, aby tuto situaci jako problém nevnímal a provedl korekci svého myšlení.

⁵ Modelovým příkladem může být problémová situace, kdy se nelze rozjet s autem, nebo jen obtížně. Jedinec se seznamuje s prvky, souvislostmi a vlivy, které situaci utvářejí, a následně zjišťuje, že automobil jakoby něco brzdí. Při dalším bádání zjišťuje, že příčinou obtíží při rozjezdu jsou blokována zadní kola a tuto příčinu způsobuje zatažená ruční brzda (mj. by to mohla být i porucha na brzdovém systému, což by mohlo způsobovat stejnou příčinu problému). Negativnímu působení lze zamezit uvolněním ruční brzdy.

S ohledem na osobnost jedince dochází se zvyšujícím se počtem řešených problémů k ustálení postupů užívaných při řešení. Lze hovořit o *strategii řešení problému*, kterou lze charakterizovat jako plán posloupnosti kroků sestávajících z aplikace vhodných metod a prostředků vedoucích k úspěšnému vyřešení problému. Do strategie se promítá jednak typičnost okolností problému, které jedinec posuzuje a s ohledem na ně volí podobu jednotlivých kroků a dále úspěšnost aplikace navržených postupů a prostředků při řešení jednotlivých problémů, přičemž ty, které se neosvědčily, nebývají dále v podobných problémových situacích využívány. Zvyšující se četnost řešených problémů má z tohoto hlediska formativní význam.

Parametry řešení jsou faktory limitující, usměrňující a záměrně stanovené. Jedince řešícího problém limitují v možnostech řešení, vymezují cesty, formy nebo prostředky které mají, případně nemají, být při řešení problému využity. Mohou vyjadřovat i výslednou jakost řešení. Je usměrněn tak, aby řešení problému probíhalo dle potřeb tvůrce problémové úlohy, což je v určitém směru pro potřeby výuky výhodné, na druhou stranu omezující kreativitu. Zadané parametry mohou přispět k nalezení cesty řešení pro jedince jinak neřešitelného problému.

Po nalezení skutečnosti způsobující příčinu rozporu a zjištění, jak ji lze eliminovat, se jedinec snaží o její *odstranění*. Je tedy vyžadováno *konání*, které, pokud bude úspěšné, odstraní příčinu rozporu, obtíže a tím dojde k vyřešení problému. To může dle charakteru problémové situace vyžadovat i zacházení s předměty materiální povahy. Konání předpokládá dovednosti, které může mít jedinec již osvojené, což usnadňuje řešení problému, zejména dochází ke zkrácení času potřebného k řešení.

Proces řešení problému v sobě zahrnuje i *vnímání pokroku*. Jedinec musí, pokud má být řešení úspěšné, vnímat následky vlastního konání v jednotlivých fázích řešení problému, musí provádět *ověřování*, zda konání mělo pozitivní efekt na řešení problému, zda se přibližuje předpokládanému cíli, nebo zda se vzdaluje. Do způsobu řešení mohou zasáhnout nepředpokládané události, které mění problémovou situaci a mohou mít vliv na průběh řešení problému.

Vyřešení problému lze označit za stav, který lze charakterizovat jako odstranění, vymizení, nebo odeznění obtíží, rozporu, neklid, pocit nejistoty či znepokojení. Již bylo rozebráno, že k jeho vyřešení může dojít v podstatě dvojím způsobem, vnitřně, anebo z vnějšku. Řešení však nemusí být postaveno na jedinci, který problém pociťuje a prožívá. K obojímu však může přispět další jedinec nebo i více kooperujících jedinců. V krajním případě jedinec prožívající obtíž, rozpor, nemusí vykonat žádnou aktivitu a problém může být vyřešen následkem samovolné změny působících okolností nebo změny vyvolané jinou osobou.

V literatuře věnované řešení problémů se lze setkat s pojmem *kompetence k řešení problému*. V publikaci OECD (*Problem Solving for Tomorrow's World*, 2004) vycházející z rešerší vědecko-odborných publikací, je tento pojem definován následovně: „*kompetence k řešení problémů je schopnost jednotlivce využívat kognitivní dovednosti k porozumění problémové situaci a k jejímu vyřešení v případě, že způsob řešení není bezprostředně zřejmý.*“ Její součástí je i ochota žáka se takovými situacemi zabývat, aby mohl jako konstruktivní a přemýšlivý jedinec rozvinout vlastní potenciál. Na tomto místě není podstatné, že je kompetence vymezena jako schopnost, na což pouze upozorňujeme, podstatnější je povšimnout si následující skutečnosti. V rámci šetření PISA v roce 2003 byla kompetence vymezena podobně, zejména její první část. Jak se uvádí v publikaci *Problem Solving for Tomorrow's World* (2004), zatímco definice z roku 2003 zahrnovala pouze kognitivní rozměr a zdůrazňovala především mezioborovou podstatu hodnocení, v roce 2012 byla do definice v souladu s tím, jak OECD definuje kompetence (OECD, 2003b), zařazena také emocionální složka. „*Kompetence je mnohem více než pouhá reprodukce osvojených znalostí. Zahrnuje mobilizaci kognitivních i praktických dovedností, kreativity a dalších psychických zdrojů, jako jsou postoje, motivace a hodnoty*“ (OECD, 2003b).

Jak již bylo zmiňováno, pro řešení a úspěšné vyřešení problému je potřeba mít znalosti, je možné hovořit i o znalostní základně. Tu však nelze chápat jako něco uzavřeného, ale jako dynamicky se vyvíjejícího v průběhu řešení problému, jelikož součástí kompetence k řešení problémů je i schopnost aktivně získávat a používat nové znalosti, a to jak v přímém kontaktu s překážkou či obtíží a aktivním působením na ni nebo získáváním potřebných znalostí z jiných zdrojů, avšak žádoucích pro úspěšné vyřešení problému. I stávající, tj. již osvojené znalosti před započatím řešení problému, mohou být využity novým způsobem. To umožňuje řešení nerutinních, subjektivně nových, úkolů.

Výrazně neurčitou proměnnou je *čas potřebný k řešení problému*. Dobu nezbytnou pro nalezení a odstranění ovlivňuje řada vnitřních i vnějších faktorů. Vnější faktory jsou dány různorodostí okolností a jejich uspořádáním, vnitřní jsou dány vrozenými i získanými dispozicemi jedince. Při řešení problémů ve výuce je nezbytné tyto skutečnosti brát na zřetel, jelikož i při snaze sjednotit vnější podmínky mohou žáci potřebovat na řešení problému různou dobu.

Zkušenost z tvůrčí činnosti nelze předávat tím, že se o ní a o tvůrčí činnosti vědců a vynálezců vypravuje, nelze ji předávat ani prostřednictvím vzorů tvůrčí činnosti demonstrovaných před očima žáků. Nelze tak učinit proto, že dokud žák není začleněn do procesu tvůrčí, výzkumné činnosti, tuto zkušenost si neosvojí. Prostředkem osvojování je systém tvůrčích úkolů, jejichž argumentované řešení musí hledat samotní žáci. Učitel musí umět vybírat problémy, které budou silnými zdroji intelektuálního neklidu. „*Neklid je hnací silou k řešení daných úkolů i k samostatnému vyhledávání problémů*“ (Lerner, 1986, s. 91 - 92).

K tomu, aby žáci mohli řešit komplexní problémový úkol, je nutno učit je samostatnému provádění jednotlivých etap i jednotlivých postupů tvůrčí činnosti. V jednom případě se žáci učí vidět problém, v jiném případě mají vypracovat důkazy, jindy dělat závěry z prezentovaných faktů či vyslovovat předpoklady, sestavovat plán verifikace řešení atp. Toto je zajišťováno heuristickou metodou (částečně výzkumnou). Příkladem této metody je heuristická beseda, kdy učitel řídí zkoumání, postupně vytyčuje problémy, formuluje protiklady, sestavuje konfliktní situace, sám určuje kroky této besedy a žáci samostatně hledají řešení částí problémů či subproblémů, vznikajících v průběhu besedy (srov. tamtéž, s. 95).

Závěr

Zkoumáním, komparací a zhodnocením publikovaných poznatků se podařilo verifikovat a systematizovat teorii řešení problémů v ucelenější bázi, která byla následně rozvinuta o vymezení nových, úzce souvisejících, pojmů. Při tom vyplynula v článku neřešená otázka, a to, jak u člověka rozvíjet schopnost vnímat a řešit problémy? Jako samostatná oblast se pak jeví předcházení problémům jedincem a vyhýbání se jim.

Vzdělávání musí brát v potaz, že řešení problému se nelze naučit tím, že se o něm vypravuje, nelze se ho účinně naučit ani prostřednictvím vzorů demonstrovaných před očima jedince. Nelze tak učinit proto, že dokud jedinec není začleněn do procesu tvůrčí, výzkumné činnosti, tuto zkušenost si neosvojí. Prostředkem osvojování je systém problémových úkolů, jejichž argumentované řešení musí hledat samotní jedinci.

Ve školách se v souvislosti s řešením problémů setkáváme s tzv. badatelsky orientovanou výukou, která se jeví jako perspektivní. Na potřebu uplatňování badatelských přístupů ve výuce, v jejichž rámci jsou obsaženy problémové situace a řešeny problémy reagovala i OECD prostřednictvím testů mezinárodních testů PISA. Poprvé bylo realizováno výzkumné šetření zaměřené na řešení problémů žáky v roce 2003 (Problem Solving for Tomorrow's World, 2004).

Literatura

1. BLECH, C. & J. FUNKE (2010). You cannot have your cake and eat it, too: How induced goal conflicts affect complex problem solving, *Open Psychology Journal* 3, 42–53.
2. DUNCKER, K. (1945). On problem solving. *Psychological Monographs*, 58.
3. FUNKE, J. & P. A. FRENSCH (2007). Complex problem solving: The European perspective – 10 years after, in D. H. Jonassen (ed.), *Learning to Solve Complex Scientific Problems*, Lawrence Erlbaum, New York, 25–47.
4. FUNKE, J. (2010). Complex problem solving: A case for complex cognition? *Cognitive Processing*, Vol. 11, 133–142.
5. KLIEME, E. (2004). Assessment of cross-curricular problem-solving competencies, in J. H. Moskowitz, M. Stephens (eds.), *Comparing Learning Outcomes. International Assessment and Education Policy*, Routledge Falmer, London, 81–107.
6. *Koncepční rámec řešení problémů PISA 2012*. ČŠI: Praha
7. KUPISIEWICZ, Cz. (1964). *O efektívnosti problémového vyučovania*. Bratislava: SPN.
8. LESH, Richard a Judith s. ZAWOJEWSKI, (2007). Problem solving and modeling. In: *The Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning (2nd ed.): a Project of the National Council of Teachers of Mathematics*. Editor Frank K. Lester. Reston, Virginia: Information Age Publishing, Charlotte, North Carolina, s. 763 – 804. ISBN 9781593115876.
9. LERNER, I. J. (1986). *Didaktické základy metod výuky*. Praha: SPN.
10. LINHART, J. (1976). *Činnost a poznávání*. Academia. Praha.
11. LINHART, J. (1982). *Základy psychologie učení*. Praha: SPN.
12. MAŤUŠKIN, A. M. (1973). *Problémové situácie v myslení a vo vyučovaní*. Bratislava: SPN.
13. MAYER, R. E. & M. C. Wittrock (1996). Problem Solving Transfer, in R. Calfee, R. Berliner (eds.), *Handbook of Educational Psychology*, Macmillan, New York, 47–62.
14. MAYER, R. E. (1990). Problem solving, in W. M. Eysenck (ed.), *The Blackwell Dictionary of Cognitive Psychology*, Basil Blackwell, Oxford, 284–288.
15. MAYER, R. E. (1998). Cognitive, metacognitive, and motivational aspects of problem solving, *Instructional Science*, Vol. 26, 49–63.
16. NAKONEČNÝ, M. (1998). *Základy psychologie*. Praha: Academia.
17. OKOŇ, W. (1966) *K základům problémového učení*. Praha: SPN.
18. *Problem Solving for Tomorrow's World*. 2004. OECD: Paris.
19. REEFF, J.-P., A. ZABAL & C. BLECH (2006). *The Assessment of Problem-Solving Competencies: A Draft Version of a General Framework*, Deutsches Institut für Erwachsenenbildung, Bonn.
20. *The PISA 2003 Assessment Framework: Mathematics, Reading, Science and Problem Solving Knowledge and Skills*. OECD: Paris.
21. WIRTH, J. & E. KLIEME (2004). „Computer-based assessment of problem solving competence“, *Assessment in Education: Principles, Policy and Practice*, Vol. 10, No. 3, 329–345.

Kontaktní adresa:

Jiří Dostál, PaedDr. PhDr. Ph.D.,

Katedra technické a informační výchovy, Pedagogická fakulta UP, Žižkovo nám. 5, 771 40

Olomouc, ČR, tel.: 00420 585 635 8018, fax +420 585 231 400, e-mail: j.dostal@upol.cz