

Algoritmizace = „Schopnost řešit problémy?“

Zdeněk Botek¹

¹ Gymnázium Uherské Hradiště

PISA (Programme for international Student Assessment) hledá, jak jednoduše a srozumitelně definovat kompetence, které charakterizují míru úspěšnosti pedagogického procesu. Tradiční čtenářské, matematické a přírodovědné kompetence nahradila PISA v šetření roku 2012 všeobecnou kompetencí „Schopnost řešit problémy“. Jsou to přesně ty kompetence, které prezentujeme v našem základním kurzu algoritmizace pro střední školy? Povýšil tento nový pohled renomované mezinárodní instituce náš školní výukový program na jednu ze základních kapitol středního vzdělávání?

Cílem školských systémů v celém světě je zřejmě co nejlépe připravit žáky na život v budoucím světě. Čím dále více zemí využívá mezinárodní výzkumy o úspěšnosti, výkonnosti vzdělávacích systémů, považují je za kvalifikovanější, objektivnější. V našich podmínkách je dlouhodobě organizace PISA garantem kvalifikovaných zkoumání čtenářské, matematické a přírodovědné gramotnosti patnáctiletých žáků. V rámci Mezinárodního šetření PISA 2012 byla vydána Českou školní inspekcí národní zpráva Schopnost patnáctiletých žáků řešit problémy jako výsledek předchozích šetření.

Co je to schopnost řešit problémy podle PISA 2012?

- Schopnost pozitivně a efektivně reagovat na řadu každodenních situací
- Schopnost řešit problémy, se kterými jsme se dosud nesetkali a jejichž řešení nemá jednoduchý předem známý algoritmus
- Pro vyřešení problému je třeba pozorovat, zkoumat, UVAŽOVAT nad více vstupními informacemi
- Příklady ve školním prostředí: rozvrh školy, organizace sportovního turnaje, organizace kurzu, výletu nebo také zvládnutí výuky stanovené problematiky včetně uvedení předchozích znalostí, souvisejících partií i očekávaných důsledků.

Pokusme se o definici: Schopnost řešit problémy představuje to, že jednotlivec používá své poznávací dovednosti k porozumění problémové situaci a k jejímu vyřešení v případě, že způsob řešení není bezprostředně zřejmý.

Postupy uplatňované při řešení problémů:

- Zkoumání a porozumění
- Znázorňování a formulování
- Plánování a provádění
- Sledování a posuzování

Při řešení problémů se uplatňuje především deduktivní, induktivní, kvantitativní, korelační, analogické, kombinatorické a vícerozměrné uvažování.

Šetření PISA 2012 bylo realizováno počítačovým testem v oblasti řešení problémů. Nejlepší výsledky dosáhly asijské země Japonsko, Singapur, Čína, náš český výsledek byl srovnatelný s Francií, Itálií, Rakouskem, USA, naše umístění bylo na konci první třetiny z celkového počtu 44 zúčastněných zemí. Slabší výsledky dosáhly např. Maďarsko, Polsko, Slovensko, Španělsko, Srbsko. Z výsledků byla patrná podstatná korelace s matematickou a přírodovědnou gramotností, menší s gramotností čtenářskou.

Na závěr zprávy jsou uvedeny jednotlivé úrovně charakterizující schopnost řešit problémy:

Úroveň 1: Žáci jsou schopni prozkoumat strukturu problému pouze omezeně a snaží se o to jen tehdy, když se s velmi podobnými situacemi setkali již dříve.

Úroveň 2: Žáci jsou schopni prozkoumat strukturu neznámého problému a částečně ho pochopit.

Úroveň 3: Žáci jsou schopni prozkoumat strukturu problému a rozpoznat jednoduché vztahy mezi jeho součástmi

Úroveň 4: Žáci jsou schopni důkladně prozkoumat středně složitý problém a pochopit vztahy mezi podstatnými součástmi pro jeho řešení

Úroveň 5: Žáci jsou schopni systematicky prozkoumat složitý problém, aby pochopili strukturu důležitých vztahů a informací

Úroveň 6: Žáci jsou schopni vytvořit úplný, ucelený a srozumitelný model struktury problému, což jim umožňuje ho efektivně řešit.

A nyní otázky. Čím v rámci výuky zvyšujeme schopnost žáků řešit problémy? Řešíme v matematice, fyzice, informatice ve společenských vědách či dalších předmětech složitější problémy či projekty, k jejichž vyřešení musí student zkoumat, srovnávat, hledat, uvažovat?

A co náš kurz „Jak řešit problémy?“ neboli kurz Algoritmizace neboli kurz Programování?

Umíme jej podat tak, že má velký podíl na zlepšení SCHOPNOSTI ŘEŠIT PROBLÉMY?

Jak má náš základní kurz vypadat, aby tyto požadavky splnil?

Umíme najít problémy, na nichž lze demonstrovat a následně cvičit všechny výše uvedené varianty uvažování?

Používáme ve výuce formát, který učí řešit problémy?

- UVAŽOVÁNÍ, hledání souvislostí, příkladů, názorné zobrazení, abstraktní model, slovní FORMULACE ŘEŠENÍ a konstatování: jde to – nejde to.
- Znázornění návrhu algoritmu, grafické vyjádření postupu
- Kompletní zpracování grafického zápisu algoritmu – (jazyk vývojových diagramů?)
- (Zápis v programovacím jazyku pro počítačové zpracování?)

Základní odpověď zní ANO – při dodržování výše uvedených zásad je právě náš kurz předmětem se skrytým názvem „Schopnost řešit problémy“.

Příklady problémů, u nichž není zcela zřejmé řešení a proto můžeme na nich cvičit „schopnost řešit problémy“:

- V proměnných a, b, c jsou tři číselné hodnoty. Určete a tiskněte největší z nich
- V proměnných a, b, c jsou tři číselné hodnoty. Tiskněte je podle velikosti
- V proměnných $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ jsou číselné hodnoty. Určete a tiskněte největší z nich.
- V proměnných $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ jsou číselné hodnoty. Určete a tiskněte jejich průměr.
- V proměnných $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ jsou číselné hodnoty. Určete a tiskněte počet kladných hodnot.
- V proměnných $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ jsou číselné hodnoty. Určete a tiskněte druhou největší hodnotu.
- V proměnných $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ jsou číselné hodnoty. Určete a tiskněte největší délku řetězce (řetězec je stoupající podposloupnost)
- V proměnných $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ jsou číselné hodnoty. Seřadíte hodnoty od nejmenší po největší.

Metodické poznámky:

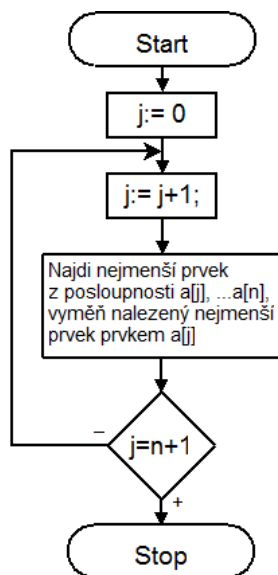
- Je důležité, že objekty zkoumání tj. posloupnosti čísel jsou pro všechny věkové kategorie srozumitelné a názorné.
- Při uvažování a hledání řešení se doporučuje spolupráce žáků, často jsou si schopni své nápady lépe předávat než sdělovat učitelé.
- Grafický zápis obsahuje pouze dvě značky – rozhodovací blok a operační blok. Algoritmus zapsaný v této formě grafického zápisu je velmi blízký slovní formulaci řešení a svou názorností srozumitelný všem vzdělávacím stupňům.
- Zápis v programovacím jazyku vůbec není z hlediska schopnosti řešit problémy důležitý, slouží pouze pro opakované zpracování algoritmu na počítači.

Příklad kompletního zpracování posledního zadaného problému:

V proměnných $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ jsou číselné hodnoty. Seřadíte hodnoty od nejmenší po největší.

- Uvažování, zkoumání, slovní formulace řešení:
V předchozích lekcích jsme se naučili najít nejmenší prvek celé posloupnosti. Výměnnou nejmenšího prvku s prvním získáme na prvním místě odpovídající hodnotu.
Stejně nyní postupujeme od druhého prvku. Najdeme nejmenší prvek posloupnosti a_2, \dots, a_n a vyměníme jej s druhým prvkem. Nyní už máme na prvních dvou místech správné hodnoty.
Obdobně pokračujeme od třetího, čtvrtého až $(n-1)$ -ního prvku.
Poté je úkol splněn a v proměnných $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ jsou prvky uspořádané od nejmenšího po největší.

- Grafický návrh



- Kompletní grafické zpracování algoritmu

