

Státní maturita porušuje zákon a poškozuje žáky i výuku ve školách

Oldřich **Botlík**, matematik zabývající se testováním

Ondřej **Hausenblas**, vysokoškolský bohemista

Bohumil **Janyš**, dlouholetý ředitel VÚOŠ a NÚOV, vysokoškolský učitel

Karel **Lippmann**, učitel češtiny a společenských věd

Jiří **Lukáš**, středoškolský učitel českého jazyka a literatury

Magda **Špačková**, bývalá středoškolská učitelka, nyní učitelka na ZŠ Montessori Kladno

Martin **Valášek**, středoškolský učitel českého jazyka a literatury

červen 2016

Materiál je zveřejněn na adrese <http://data-mat.cz/>

1. Stručná právní kvalifikace

Autoři tohoto materiálu dospěli k závěru, že test Český jazyk a literatura a test Matematika jarního kola společné části maturitní zkoušky v roce 2016 porušily následující ustanovení zákona č. 561/2004 Sb., školský zákon:

§ 3 odst. 2, resp. § 73

tím, že obsahují úlohy ověřující vědomosti a dovednosti žáků, které nejsou součástí očekávaných výstupů ani učiva rámcových vzdělávacích programů v oborech jejich studia,

§ 2 odst. 1 písm. e), f)

tím, že prokazatelně odporují soudobému stavu poznání dosaženému v oborech matematika a literární věda, ignorují moderní pedagogické přístupy a metody, a poškozují tak proces vzdělávání v matematice a literární komunikaci, resp. literární výchově, neboť školy a učitelé mají podle ustanovení § 2 odst. 1 písm. g) povinnost podřizovat výuku tomu, jak stát hodnotí výsledky vzdělávání.

Test Matematika navíc porušuje ustanovení

§ 2 odst. 1 písm. a)

tím, že diskriminuje žáky středních odborných škol, neboť obsahuje úlohu, která není součástí učiva podle rámcových vzdělávacích programů v oborech jejich studia, ovšem je součástí učiva rámcového vzdělávacího programu pro gymnázia.

K uvedeným porušením zákona došlo nikoli proto, že by testy nebyly v souladu s takzvanými katalogy požadavků (§ 78a odst. 1). Naopak, došlo k nim kvůli tomu, že obdobné nedostatky vykazují rovněž oba příslušné katalogy požadavků.

Podle ustanovení § 78 odst. 1 stanoví ministerstvo v katalozích požadavků pro příslušný zkušební předmět rozsah vědomostí a dovedností, které mohou být ověřovány zkouškami společné části maturitní zkoušky. Rovněž katalogy požadavků musejí vycházet z rámcových vzdělávacích programů, tedy z cílů vzdělávání a učiva v nich specifikovaných (§ 73). Katalogy požadavků a testy připravuje Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání (dále též Cermat) na základě ustanovení § 80 odst. 3 písm. a).

Stručné odůvodnění

Všechny rámcové vzdělávací programy pro střední odborné školy (RVP SOŠ) mají identickou část upravující všeobecné vzdělávání. Do testu **Matematika** byla zařazena úloha 15 (řešení logaritmické rovnice) s dotací 3 body. RVP SOŠ ani rámcový vzdělávací program pro gymnázia (RVP G) neobsahují mezi očekávanými výstupy požadavek, aby žák uměl řešit logaritmickou rovnici. RVP G uvádí logaritmické rovnice alespoň ve výčtu učiva – RVP SOŠ ani to ne. Do testu **Český jazyk a literatura** byly zařazeny úlohy 1, 8, 11, 16, 17, 24 a 32 s celkovou dotací 10 bodů, v nichž měli žáci odhalovat různé jazykové chyby v *cizích* textech. RVP SOČ ani RVP G ovšem podobné specializované korektorské dovednosti nepožadují – podle nich se žák nemá dopouštět jazykových chyb ve *vlastních* textech. Zařazení těchto úloh do testu navíc ilustruje zásadní nepochopení koncepce rámcových vzdělávacích programů autory testu. Ta totiž klade důraz právě na dovednosti žáků a je naprosto zřejmé, že jde o rozdílné dovednosti.

Porušení ustanovení § 2 odst. 1 písm. e), f) je podrobně odůvodněno a doloženo v dalším textu a v závěrečných poznámkách. Velmi stručně a s jistou mírou nepřesnosti lze uvést, že pojetí obou testů je poplatné starým didaktickým postupům, opuštěným právě rámcovými vzdělávacími programy jako základními kurikulárními dokumenty. Ty kladou důraz na tzv. klíčové dovednosti a na dovednosti žáků specifikované mezi tzv. očekávanými výstupy z jednotlivých vzdělávacích oblastí, zatímco učivo je chápáno spíše jako učební materiál. Žáci se jím mají zabývat v takových situacích a takovým způsobem, aby jejich práce vedla k rozvíjení zmíněných dovedností. Stručný přehled o základních rozdílech mezi oběma druhy didaktických postupů podává tabulka na straně 15.

Požaduje-li tedy například RVP SOŠ, aby využívali jazykových vědomostí a dovedností v praktickém životě a současně aby žáci *produkovali* jazykově správné texty, pak je neobhajitelný například požadavek testové úlohy 1, aby žáci hledali pravopisnou chybu v umělých větách *Ze stepilého jasanu zbyl pouze vyviklaný pařez* nebo *Na dovolené jí vždy spílá, že sleduje plytké seriály*.

Školy a učitelé jsou pod tlakem žáků i jejich rodičů, aby maturanty primárně připravili na to, co skutečně ověřují maturitní testy – nikoli na to, co jako cíl vzdělávání stanoví rámcové vzdělávací programy. Testy, které jsou s těmito programy v rozporu – a to nejen v jednotlivostech, nýbrž dokonce celým svým pojetím –, pak pomáhají deformovat vzdělávání ve školách směrem, který odporuje nejen rámcovým vzdělávacím programům jako takovým, ale rovněž ustanovení § 2 odst. 1 písm. e), f) školského zákona.

2. Stručné shrnutí

Každoročně maturuje téměř 70 procent populačního ročníku. Zkouška musí probíhat v souladu se školským zákonem, a to včetně celé její společné části (budeme pro zjednodušení používat také pojmenování „státní maturita“). Avšak neprobíhá: testy státní maturity zkoušejí žáci z učiva, z něhož je stát zkoušet nesmí. Stát tím nezákonně diskriminuje maturanty z těch škol, na nichž takové znalosti a dovednosti nepatří k oficiálním očekávaným výstupům vzdělávání, případně k povinně probíranému učivu.

Srovnání maturitních katalogů s rámcovými vzdělávacími programy (RVP) středních škol ukázala, že například logaritmické rovnice jsou součástí učiva v RVP pro gymnázia, ale nikoli v RVP odborných škol. Zařazením úlohy, v níž bylo třeba vyřešit logaritmickou rovnici, do maturitního testu zjevně došlo k porušení zákona a k poškození velkého množství maturantů. Zároveň vyšel najevo nesoulad mezi katalogy a rámcovými vzdělávacími programy. Katalog v některých případech umožňuje ověřovat něco, co se na školách vyučovat nemusí – sám však není dokumentem, který by to mohl školám uložit. Je nepřijatelné, aby maturanti dopláceli na neschopnost státních úřadů sladit tyto dokumenty a dodržovat zákony. Taková zjištění jsou o to závažnější, že právě u maturity se absolventi škol poprvé setkávají se státem jako autoritou a na základě této zkušenosti si k němu budují vztah důvěry či nedůvěry.

Nejzávažnějším porušením školského zákona je podle našeho názoru zásadní omezení plurality vzdělávacích postupů. Maturitní testy ji omezují na úkor postupů, které vycházejí z poznatků soudobé vědy o tom, jak se člověk učí a co ho k tomu motivuje. Testy státní maturity maří práci učitelů a škol snažících se takové postupy uplatňovat.

Státní maturita byla spuštěna navzdory tomu, že pro ty středoškoláky, kteří by jinak o maturitu nejspíš ani neměli zájem, nebyla včas (a dosud není) připravena jiná forma ukončení studia, která by je opravňovala například k samostatnému výkonu některých profesí. To, že žáci SOŠ dosud nemohou získat kvalifikaci složením tzv. mistrovské zkoušky, pokládáme za hrubé selhání státu.

Za určitý přínos státní maturity pokládáme možnost zahájit nad výsledky testů (zveřejněných až letos poprvé v historii této zkoušky) zásadní debatu o cílech vzdělávání a o cestách jak cíle dosahovat. Diskutovat je už totiž možné nad konkrétním materiálem a jistě se objeví celé spektrum názorů: od těch, které například úlohy typu „epizeuxis“ pokládají za nutnou součást maturitního testu, až po ty, které vyjadřují údiv nad tím, že se podobná úloha vůbec mohla do takového testu dostat.

Neměli bychom zapomínat, že nemá smysl ztrácet čas snahami o vylepšení této anachronické zkoušky. Jak se ukázalo, hlavním cílem testů státní maturity je zabránit části žáků, aby získali jistý certifikát. Veřejná debata má naopak pomoci zjistit, ve které fázi svého života ztrácejí někteří žáci o vzdělávání zájem, proč k tomu dochází a jak tomu můžeme napříště předejít.

Přesto je zapotřebí vyjasnit, zda státní maturitu nepoznamenaly snahy manipulovat s obtížností testů tak, aby při nich propadlo předem stanovené procento maturantů, a to hlavně ze středních odborných škol. Právě to totiž naznačují jednak výroky některých protagonistů státní maturity, jednak oficiální data Cermatu. Vyzýváme proto Ministerstvo školství, aby konečně zveřejnilo úplná anonymizovaná maturitní data, a to počínaje rokem 2011, kdy byla státní maturita spuštěna. Včetně záznamů o výsledcích hodnocení písemných prací maturantů.

3. Co říkají zákony?

Školský zákon uvádí (§ 2 odst. 1) pro vzdělávání určité zásady. Patří mezi ně:

- a) rovný přístup každého státního občana České republiky nebo jiného členského státu Evropské unie ke vzdělávání bez jakékoli diskriminace z důvodu rasy, barvy pleti, pohlaví, jazyka, víry a náboženství, národnosti, etnického nebo sociálního původu, majetku, rodu a zdravotního stavu nebo jiného postavení občana,
- e) svobodné šíření poznatků, které vyplývají z výsledků soudobého stavu poznání světa a jsou v souladu s obecnými cíli vzdělávání,
- f) zdokonalování procesu vzdělávání na základě výsledků dosažených ve vědě, výzkumu a vývoji a co nejširší uplatňování účinných moderních pedagogických přístupů a metod,
- g) hodnocení výsledků vzdělávání vzhledem k dosahování cílů vzdělávání stanovených tímto zákonem a vzdělávacími programy.

Podle dalších ustanovení školského zákona musí maturitní zkouška respektovat tzv. rámcový vzdělávací program (RVP), jímž se upravuje vzdělávání v oboru, který maturant studoval (§ 73, pro všechny zkoušky obecně pak § 3 odst. 2). RVP je dokument závazný pro tvorbu školních vzdělávacích programů, podle nichž probíhá výuka. Podobně zaměřenému dokumentu pro jednotlivé předměty se dříve říkalo osnovy.

Nároky, které klade na žáky maturitní test vytvářený Cermatem, jsou upravovány tzv. katalogem požadavků. Ten připravuje Cermat a schvaluje MŠMT. Rovněž v katalogu a v testu musejí být podle školského zákona respektovány všechny RVP schválené pro maturitní obory. Ty jsou pro Český jazyk a literaturu a pro Matematiku v zásadě dva: RVP pro gymnázia a RVP pro střední odborné školy (u všech odborných maturitních oborů je všeobecně vzdělávací část stejná).

4. Jaká je skutečnost?

Jsou základní písemné materiály ve vzájemném souladu? Testy, katalogy požadavků, rámcové vzdělávací programy a školský zákon?

Katalogy požadavků, a dokonce i testy porušují zákon

Uvedeme dva příklady. Do testu z matematiky bylo letos již podruhé protiprávně zařazeno řešení logaritmické rovnice. Logaritmické rovnice jsou v učivu RVP pro gymnázia, do RVP pro SOŠ ale zařazeny nejsou. MŠMT přesto opakovaně schválilo katalog požadavků, v němž je řešení logaritmických rovnic zařazeno, a pokaždé tím porušilo školský zákon. Od roku 2008 včetně. Zpracovatel Cermat a schvalovatel katalogu MŠMT tak učinili svévolně: nestojí nad zákonem. Naopak, musejí školský zákon dodržovat stejně jako každý jiný – škola, učitel, rodič i maturant.

Každý maturant ze SOŠ ztratil bez vlastní viny na úloze s logaritmickou rovnicí body, čas nebo obojí. Jedná se o zjevné porušení ustanovení § 2 odst. 1 písm. a) školského zákona: diskriminaci žáků, kteří maturovali na středních odborných školách. Loni a letos propadlo v matematickém testu celkem 8 045 negymnazistů. Pro představu: to je 25 velkých škol s 80 žáky v každém ze čtyř ročníků.

Druhý příklad je z testu z češtiny. Ten letos obsahoval celkem sedm úloh ověřujících specifické korektorské dovednosti: maturanti měli najít v *cizím textu* nedostatky v pravopisu, inter-

punkci či syntaxi. Úlohy představovaly dohromady pětinu dosažitelného bodového zisku. Žádná z nich přitom nemá oporu v RVP pro gymnázia ani pro SOŠ, neboť ty vyžadují dodržování jazykových norem pouze *ve vlastních projevech* žáka. Opravování cizích textů je tak náročná dovednost, že například v úloze 8 našlo všechny čtyři zcela zjevné pravopisné chyby (pravý se, že; kusích informací; nezapomělo se; skončil v trezoru) v šestnácti řádcích souvislého textu pouze 11,4 % maturantů. Byl tedy mezi nimi nanejvýš jen každý třetí maturant na gymnáziu. Některé ze zmíněných korektorských dovedností se dokonce protiprávně staly součástí katalogu požadavků. Zařazením uvedených úloh do testu byl porušen školský zákon (ustanovení § 73 a ustanovení § 3 odst. 2). Někdo by možná chtěl argumentovat tím, že součástí očekávaných výstupů v RVP pro SOŠ je požadavek „žák odhaluje a opravuje jazykové nedostatky a chyby“. Nedomníváme se, že je tím míněno opravování *cizích* textů. Proč by to vůbec měli žáci umět, natožpak žáci SOŠ? Pokud tím ale opravování cizích textů skutečně míněno je, přibylo by ještě jedno porušení školského zákona, a to diskriminace žáků z gymnázií (ustanovení § 2 odst. 1 písm. a). Neboť RVP pro gymnázia určitě nemá korektorské dovednosti mezi očekávanými výstupy ani mezi učivem. Navzdory tomu byly úlohy pro korektory součástí testu rovněž v minulých letech.

Testy trivializují cíle vzdělávání, neboť ověřují převážně izolované osvojení dílčích prostředků

Rámcové vzdělávací programy pro SOŠ zdůrazňují dovednosti žáků spojené s užitím matematiky v praktickém životě, matematizaci reálných situací a řešení problémů. Výuka má směřovat mj. k tomu, aby žáci získali pozitivní vztah k matematice a důvěru ve vlastní schopnosti. Také v případě mateřského jazyka je důraz kladen na využití jazykových vědomostí a dovedností v praktickém životě. V literární výchově je akcentováno mj. čtenářství, interpretace uměleckých děl a vytváření komunikačních situací, v nichž probíhá „dialog žáků s texty a učitelem i mezi žáky navzájem“. Je třeba si rovněž uvědomit, že na SOŠ jsou hodinové dotace všeobecně vzdělávacích předmětů mnohem nižší než na gymnáziích – jejich studium tedy ani nemůže jít do srovnatelné hloubky.

Žákům nepochybně mohou k dosažení těchto cílů pomáhat odborné postupy a termíny, s nimiž se ve výuce setkávají – nemělo by se však zapomínat na to, že při výuce jde jen o školní prostředky k dosažení předepsaných cílů. Navíc se velmi rychle zdokonalují různé technické pomůcky, které nám všem umožňují, abychom se při různých činnostech soustředili na hlavní cíl. Například překlepy a některé pravopisné chyby už poměrně spolehlivě odstraní počítač a za dva tři roky nejspíš dokáže kontrolovat také interpunkci, shodu podmětu s přísudkem a syntaxi. Budeme mu diktovat a při následných úpravách textu vzniklého převodem řeči se díky tomu budeme moci zabývat důkladněji například strukturou a sdělností svého vyjádření a tím, jak srozumitelně pro svého čtenáře své myšlenky vyjadřujeme. Upravovat algebraické výrazy a řešit rovnice dnes umí chytrý telefon – ještě dlouho je však bude muset sestavovat člověk ve složitém procesu, jemuž se říká matematizace reálných situací. Rovněž v tomto případě se bude moci díky novým technologiím věnovat jen těm činnostem, v nichž je člověk (zatím) nenahraditelný. Nechceme tím naznačit, že vzdělaný člověk nemá umět pravopis či úpravy algebraických výrazů. Měl by se je však učit ve smysluplném kontextu a v něm by také mělo být ověřováno, zda si je osvojil.

Několik stovek žáků na gymnáziích, kteří půjdou studovat matematiku, bohemistiku či cizí jazyk, si možná dokáže pro sebe najít vyšší a smysluplný cíl i za pouhým systematickým „pro-

bíráním“ a osvojováním technických prostředků a pomocných pojmů. Většinu žáků SOŠ, kteří jsou orientováni prakticky, to však od matematiky či četby a přemýšlení o myšlenkách obsažených v literárních dílech odrazuje. Návčik prostředků izolovaných od správného kontextu (řekněme určování přísudku jmenného se sponou) tak paradoxně způsobuje, že se žáci vyhýbají situacím, v nichž jim mělo navičování pomoci a kvůli nimž se tyto prostředky vyučují.

Rozpor mezi zvyklostmi a cílem vzdělávání

Důrazně se ohrazujeme proti matení učitelů i veřejnosti: hlavní cíle středoškolského vzdělávání stanovené školským zákonem a rámcovými vzdělávacími programy neodpovídají tomu, co stát prostřednictvím maturitních testů ověřuje. Naopak, v důsledku používání takto koncipovaných testů jsou reálně deformovány cíle vzdělávání na tisících škol, neboť učitelé jsou povinni respektovat ustanovení § 2 odst. 1 písm g). Těmito dopady maturitních testů jsou zákon a RVP porušovány ještě mnohem závažněji než v případě zařazení logaritmických rovnic či korektorských dovedností do testu.

Názorným příkladem je letošní úloha o epizeuxi. Cermat si nechal *s dvouletým předstihem* schválit rozšíření maturitního katalogu pro test ČJL o požadavek „žák nalezne v textu tropy a figury“ (je jich zde uvedeno 20), aby mohl do testu zařadit úlohu, kterou dokáže vyřešit jednoduchý počítačový program, a to pro libovolnou báseň. V úloze zcela pominul nejen další figury, jež verš *Zvoní zvoní zrady zvon zrady zvon* obsahuje, ale především možnost, aby žák vyjádřil, jak na něho tento verš působí a jaké účinky mohl jeho autor sledovat. Případnou námitku, že odpověď není jednoznačná nebo že podobné zadání je vyloučeno kvůli centrálnímu zpracování, odmítáme jako zcela irelevantní – podle školského zákona mají jednoznačnou prioritu cíle stanovené v RVP, nikoli technologické možnosti zvoleného nástroje zkoušky. Cíle podle RVP vyžadují, aby se diskutovalo nad textem a nad jeho rozmanitými interpretacemi, a to i na SOŠ. Jestliže se diskuse testovat nedá, pak do testů nepatří ani tropy a figury.

Testováním a centrálním zpracováním odpovědí žáků je omezována pluralita pedagogických přístupů a metod. Pluralitu však žádá školský zákon a maturita to nesmí ignorovat.

Výsledky soudobého vědeckého poznání v matematice i v literární vědě ukazují, že matematizace reálných situací i interpretace uměleckých a jiných textů mají několik společných vlastností, které podle ustanovení § 2 odst. 1 písm. e) a f) školského zákona musí brát v úvahu jak výuka, tak státem garantované ověřování jejích výsledků – tedy testy státní maturity. Ty je však ignorují v rozporu se zákonem a také ve výuce se tyto prvky objevují spíše sporadicky – možná částečně i kvůli tomu.

Jde především o jiné pojetí „správnosti“ odpovědi či řešení. Podle soudobého moderního pojetí není „správnost“ dána předem, a pokud vůbec „správná odpověď“ existuje, dochází se k ní složitým procesem pokusů a omylů, vytváření přibližných modelů a interpretací, které jsou postupně zpřesňovány v diskusích, při hledání příkladů a protipříkladů, při upravování předpokladů a ověřování platnosti předběžných závěrů. Často se přitom ukáže, že důležitější než samotná odpověď (výsledek, řešení) je cesta k němu.

Moderní didaktika matematiky i českého jazyka a literatury ovšem ukazují, že se nejedná – jak by se mohlo na první pohled zdát – o činnosti a postupy ryze akademické. Naopak, jde o naprosto přirozené procesy, jimiž prochází jak myšlení dospělých, tak i myšlení malých dětí, když zkoumají okolní svět, učí se mluvit a osvojují si i velmi jednoduché pojmy a postupy.

Zjednodušeně řečeno, existují dva protichůdné didaktické postupy. Starší, který odpovídá již překonanému pojetí vědy v 19. století, vychází z toho, že žáci si nejdříve musejí osvojit rozsáhlé instrumentarium pojmů a postupů, které jim předává učitel. Teprve potom se mohou pustit do činností, které by je mohly zaujmout. Druhý, moderní postup využívá přirozené zvědavosti a zájmu dětí a umožňuje jim, aby si toto instrumentarium osvojovaly ve sledu, jenž není předem znám, nemusí být pro všechny žáky stejný a jeho podoba vyplyne spíše z toho, k čemu žáky jejich zájem přivede. Role učitele je samozřejmě velmi důležitá u obou postupů, není však stejná.

Je zcela evidentní, že celé pojetí společné části maturitní zkoušky vychází z onoho staršího postupu a potlačuje postup moderní. Nejde nám přitom o to, aby pojetí zkoušky naopak preferovalo postup moderní, nýbrž o to, aby bylo z hlediska rozmanitosti pedagogických přístupů a metod neustranné. Pokud to existence jednotné centralizované zkoušky reálně vylučuje, potom máme za to, že z ustanovení § 2 odst. 1 písm. e) a f) školského zákona vyplývá nutnost takovou zkoušku zrušit a nezavádět ani nové jednotné centralizované zkoušky na jiných úrovních vzdělávání.

Zaškrtávací úlohy ani úlohy vyžadující krátkou slovní odpověď ze své podstaty žádnou interpretaci neumožňují, vrcholnou logickou operací je zde jednoduchý sylogismus. Typickým příkladem je úryvek z Mechanického pomeranče, k němuž měli žáci v úloze 18.2 letošního testu napsat „jednoslovný termín označující funkční styl, jehož znaky prokazatelně vykazuje výchozí text“. Správná odpověď vyžaduje jen toto primitivní uvažování maturanta:

- (1) Je-li text vyňat z uměleckého literárního díla, je psán v uměleckém funkčním stylu;
- (2) Mechanický pomeranč je umělecké literární dílo, neboť pod úryvkem je uveden autor a název;
- (3) předložený úryvek z něho vyňatý je tudíž napsán v uměleckém funkčním stylu.

V matematickém testu je dobrou ilustrací úloha 14, která předstírá, že je ze života: „Petr s Radkem si chtějí koupit stejnou knihu. Petrovi ke koupi knihy 250 korun chybí, Radkovi naopak 150 korun přebývá. Radek má třikrát více korun než Petr.“ Žáci měli za úkol *užitím rovnice nebo soustavy rovnic* vypočítat cenu knihy. Zadání požadovalo celý postup řešení. Kvůli chybějící rovnici zůstal žák bez bodu, z maxima 3 body se strhávalo mj. za chybějící výpočet požadované proměnné, byť je z řešení soustavy rovnic vidět na první pohled. Takovou úlohu lze ovšem řešit rovněž graficky, pomocí modelu v tabulkovém editoru, případně zkusmo. Žádný z těchto matematických postupů není obecně vhodnější či nevhodnější než jiný, zvláště v situaci, jejíž umělost je naprosto zjevná: ten, kdo tak přesně ví, jak na tom oba chlapci s penězi jsou, jistě také zná cenu knihy... Podle RVP SOŠ „obecným cílem matematického vzdělávání je výchova přemýšlivého člověka, který bude umět používat matematiku v různých životních situacích (v odborné složce vzdělávání, v dalším studiu, v osobním životě, budoucím zaměstnání, volném čase apod.)“.

5. Závěry

a) Mohou maturanti vést soudní spory s ministerstvem? Všechna výše uvedená zjištění jsou o to znepokojivější, že J. Zíka, J. Kostečka a J. Kubát prohlásili na tiskové konferenci ministryně školství, na níž byly výsledky maturitního testování oznámeny, že test Český jazyk a literatura a test Matematika jsou zcela v pořádku. Ani obě validační komise Cermatu a Nezávislá odborná komise MŠMT neshledaly na zmíněných testech nic závadného. Vedení MŠMT jistě

zváží, zda se postaví na stranu spravedlnosti a žáků, nebo na stranu těch, kteří navzdory svému vzdělání a vlivu na pojetí státní maturity nerozpoznali, že testy porušují zákon. Nebo možná toto porušování dokonce kryli. Jak vyplývá z bodu [45] usnesení č. 6 As 68/2012 – 47 rozšířeného senátu Nejvyššího správního soudu ze dne 19. 8. 2014, musí soud při projednávání případné žaloby maturanta proti MŠMT pokládat taková úřední stanoviska jen za názor jedné ze stran soudního sporu a hodnotit je jako jakýkoli jiný důkaz. Žalující strana může v soudním řízení navrhnout důkazy jiné a je věcí soudu, aby jednotlivé důkazy vyhodnotil podle své úvahy, a to každý důkaz jednotlivě a všechny v jejich vzájemné souvislosti.

b) Jaké jsou důvody – nikoli příčiny – zvyšování obtížnosti testu ČJL? Z rámcového vzdělávacího programu a z katalogu požadavků nevyplývá automaticky náročnost žádné úlohy – ani té, která je s nimi v naprostém souladu. U testu Matematika je meziroční srovnání propadavosti problematické vzhledem k tomu, že se neustále mění složení testovaných maturantů v prospěch gymnazistů. Test Český jazyk a literatura však píše všichni a z meziročních srovnání vyplývá, že propadavost negymnazistů rostla od roku 2013 výrazně rychleji než propadavost gymnazistů. Podle vyjádření J. Kostečky („Na středních školách je příliš velké množství studentů. [...] Myslím, že letošní test dosáhl obtížnosti, po které učitelé volali.“ – rozhovor pro iDnes, 29. 5. 2016) se zdá, že obtížnost testu ČJL byla zvyšována záměrně s cílem dosáhnout určité míry propadavosti. Ministerstvo školství se samozřejmě může od slov J. Kostečky distancovat a zaujmout k vývoji obtížnosti testu ČJL a jeho následkům jasné negativní stanovisko. Anebo by mělo sdělit veřejnosti, po kolika propadlých negymnazistech vlastně „učitelé volali“, kde jsou tato volání evidována a kolik takových učitelů bylo, jak byla míra propadavosti negymnazistů „z jejich volání“ vypočtena a kdo o tom rozhodl. Veřejnost má právo být informována o detailech tak zásadního prvku vzdělávací politiky státu. Týká se přece životů našich dětí, jejich budoucnosti a tím i budoucnosti celé společnosti.

c) Kdy bude středoškolákům umožněno získat kvalifikaci mistrovskou zkouškou? Ať bude odpověď na předchozí otázku jakákoli, je stále jasnější, že společná zkouška pro gymnazisty a negymnazisty je od samého počátku nesmyslným konceptem. Chceme proto znát odpověď na otázku, proč MŠMT nechalo spustit jednotnou maturitu v roce 2011, tedy dříve, než byla uvedena v život takzvaná mistrovská zkouška. Mnozí negymnazisté by o maturitu vůbec neusilovali, kdyby měli možnost získat jiný certifikát, který by je opravňoval například k samostatnému výkonu některých profesí. Cena za toto jasné selhání státu je neúnosná: od spuštění státní maturity jde o desítky tisíc propadlých žáků, další desítky tisíc žáků se ke státní maturitě ani nepřihlásily. Všichni tito žáci (je jich již kolem 100 tisíc) formálně skončili s ukončeným základním vzděláním, ačkoli náklady na jejich středoškolské vzdělávání činily 20 až 25 miliard korun. Vítkáme, že podle našich neoficiálních informací se termín zavedení mistrovské zkoušky konečně přibližuje.

d) Anonymizovaných maturitních dat potřebuje veřejnost mnohem více. Ministerstvo školství odmítá i nadále zveřejnit úplná anonymizovaná maturitní data s odůvodněním, že by mohlo dojít k identifikaci některého maturanta. Výše uvedená zjištění ovšem vyvolávají dojem, že jde spíše o výmluvu (vzhledem k navrhované míře anonymizace navíc zcela neopodstatněnou, jak ostatně vyplývá ze stanoviska Úřadu pro ochranu osobních údajů). Ministerstvo se může naopak snažit skrýt před veřejností důkazy o minulých a současných problémech společné části maturitní zkoušky. Jsme tedy nuceni požadavek na zveřejnění maturitních dat rozšířit. Nechť MŠMT jako správce maturitních dat zveřejní s původně navrhovanou

mírou anonymizace veškerá data ze státní maturity počínaje rokem 2011, a to včetně záznamů o výsledku hodnocení písemných prací. Současně vyzýváme výzkumná pracoviště, aby si sama vyjednala s ministerstvem školství režim přístupu ke stejným datům s nižší mírou anonymizace, důkladně je analyzovala a svá zjištění poskytla veřejnosti. Ministerstvo by mělo tento výzkum iniciovat a financovat, a to ve vlastním zájmu co nejdříve.

e) Jednotná a centrálně vyhodnocovaná maturita omezuje vývoj vzdělávání a diskriminuje žáky. Podle našeho názoru se organizace společné části maturitní zkoušky, přípravy testů a v případě ČJL rovněž přípravy zadání písemných prací a struktury ústní části zkoušky ujali lidé, kteří nevnímají pluralitu vzdělávacích postupů a jejich soulad se současným stavem vědeckého poznání jako základní hodnotu, k níž má vzdělávací soustava České republiky směřovat. Společná část maturitní zkoušky tuto pluralitu zcela nepochybně potlačuje, a to na úkor nových, moderních pedagogických postupů, které se na kvalitních zahraničních základních a středních školách prosadily už dávno. Začínají se prosazovat také u nás, jde to však ztuha a zavedení státní maturity je z hlediska potřeby inovací v našem vzdělávání jednoznačným krokem zpět. Opatřením jasně kontraproduktivním. Domníváme se, že je nutné vrátit se k přijatým legislativním změnám (povinná státní maturita z matematiky a jednotné přijímací zkoušky na střední školy) a co nejdříve je přehodnotit. Problém je totiž nejen v lidech, kteří by mohli tyto zkoušky připravovat, ale rovněž v omezeních, která přináší centrální zpracování odpovědí a písemných prací žáků. Ať už je provádí počítač, nebo hodnotitelé. Nejde „jen“ o nepřípustné testové úlohy, záměnu cílů za prostředky nebo zásadní nepoměr mezi stanovenými cíli vzdělávání a možnostmi, jež má taková jednorázová zkouška při ověřování, v jaké míře jich bylo dosaženo. Státní maturita není spravedlivá, je necitlivá vůči okamžité indispozici žáka a rezignuje na využívání moderních technologií, která nám všem usnadňují práci a umožňují, abychom se soustředili na podstatu.

f) Jak se shodnout na cílech i cestách vzdělávání a jak zlepšit jejich naplňování? Už pošesté se zabýváme detaily zkoušky, jejíž pojetí se natolik mívá s tím, kam se vyvíjí vzdělávání v jiných vyspělých zemích, že bylo anachronismem už na konci minulého století, kdy se o ní u nás začalo mluvit. Měli bychom si uvědomit, že maříme čas zbytečnými diskusemi o tom, komu poskytnout či neposkytnout jistý certifikát. Koho nechat propadnout, a koho naopak ne. Mnohem důležitější je zabývat se tím, jak zajistit, aby ubývalo žáků nezpůsobilých tento certifikát získat. Protože oni přece ze společnosti nezmizí, ani když ho nezískají. Budou tu žít s námi, budou volit, a pokud nenajdou místo na pracovním trhu, budeme je všichni žít. To není primárně problém střední školy, nýbrž problém základního vzdělávání, a z velké části jeho prvního stupně, či dokonce prvního půlroku či roku školní docházky. Využijme tedy toho, že máme poprvé v historii státní maturity nejen testová zadání, ale také informace o tom, jak žáci v jednotlivých úlohách uspěli. Pracujme s tímto materiálem tak, abychom si vyjasnili, které úlohy jsou rozumné, které naopak ne a proč.

V závěru pak přetavme toto naše poznání v jasné požadavky, jak má vypadat efektivní vzdělávání na začátku 21. století – ať už bude probíhat ve škole, nebo jinde.

6. Závěrečné poznámky

Cílem této části je ilustrovat, že moderní didaktika všeobecně vzdělávacích předmětů volí jiné postupy než ty, které při svém vlastním vzdělávání zažila například generace rodičů dnešních maturantů.

Podle starých vzdělávacích postupů se škola snažila předat žákům velké množství nejrůznějších poznatků, ale příliš se jí nedařilo předávat dovednosti, které jsou k jejich získávání zapotřebí. Metody vzdělávání pomíjely, že lidstvo k poznatkům dospělo často dlouhými a komplikovanými cestami plnými omylů, prodlev a slepých uliček. Škola respektovala, že autoři poznatků zpravidla mohli vycházet z výsledků svých předchůdců. Zapomínala ovšem, že své poznatky často získávali hlavně ve spolupráci s jinými (což dnes platí dvojnásob). Především však ignorovala metodickou výbavu těchto inovátorů, ať už působili ve vědě, v průmyslu, v umění nebo třeba v obchodu: uměli objevovat, hledat nové pojmy a vyjasňovat jejich významy, všímali si souvislostí a dokázali o nich správně uvažovat a interpretovat je. Tohle „stará škola“ nemohla žáky naučit, protože v ní nic takového nezažívali. Je to také významný důvod, proč se žáci ve škole nudili. Objevovat se nemohou naučit tak, že pozorně sledují výklad učitele, ale tím, že to sami zkoušejí. Že objevují. Obrazně řečeno, **škola dávala žákům ryby, ale neučila je ryby chytat.**

Nové vzdělávací postupy se snaží vyhnout formálnímu učení bez porozumění. Navozují situace, které budí přirozený zájem žáků. Ti si potom vlastním tempem, často ve vzájemné spolupráci provázené komunikací sledovanou celou třídou nebo probíhající neorganizovaně osvojují nové pojmy a poznatky. Současně dochází k rozvíjení velmi důležitých dovedností, ať už obecných, nebo specifických pro příslušnou oblast vzdělávání. **Ve třídě vzniká prostředí vstřícné vůči chybám** (asi jako když programátor konstatuje, že program/postup je v zásadě v pořádku, jenom je ještě potřeba odladit pár drobností). Chyba je vnímána jako běžný vedlejší produkt inovací, jako příležitost ke zlepšení. Opak by vedl k tomu, že žáci by měli strach pouštět se po neznámých cestách a zkoušet nové věci, nechtěli by klást učiteli otázky. A přestávali by si je klást také sami. V žácích se pěstuje **přiměřený respekt k zákonitostem**, které platí ve světě kolem nich. Osvojují si činnosti, jejichž **ekvivalent na vyšší úrovni složitosti provádějí i vědci, inovátoři, podnikatelé, ...** Úroveň osvojovaných poznatků neklesá, ale žáci se k nim dostávají **mnohem aktivněji a s lepším porozuměním základním principům, ze kterých je složitá stavba poznání sestavena:**

- Z reálných problémů a situací se nevybírají pouze ty části, které přímo souvisejí s příslušnou oblastí vzdělávání, ale řeší se v celém kontextu (žáci využívají i jiných oblastí vědění).
- Zachování reálného kontextu pomůže žákům lépe pochopit některé pojmy a souvislosti z jiných školních předmětů, případně takové, které nejsou součástí školního vzdělávání, ale patří do světa žáků.
- Nejde primárně o abstraktní činnosti, ale žáci nakonec dospějí k abstrakci vlastním tempem a vytvoří si daleko trvalejší a použitelnější struktury znalostí.

Žáci získávají sebevědomí v poznávání, učí se spolupracovat a cenit si spolupráce, komunikují, povzbuzují se navzájem, konstruktivně konfrontují své názory, poznají, že i spolužák, který často bývá úplně mimo, může díky jinému pohledu přijít s velmi hodnotným nápadem.

Na vlastní kůži poznávají důvody, proč si vážit duševní práce, nápadů, pracovitosti, vytrva-

losti, **Žáci vidí smysl toho, co se učí**, častěji vnímají souvislosti učiva s tím, co se učí v jiných předmětech a co pozorují v běžném životě.

Nelze samozřejmě chtít po učitelích, z nichž mnozí získali své vzdělání ještě „postaru“, aby sami, vedle své náročné práce, vymýšleli nové metody práce. Ukážeme proto, jak vypadá kvalitní podpora učitele mateřského jazyka a literatury v jiných vyspělých zemích.

MATEŘSKÝ JAZYK A LITERATURA

Kvalitní učitelé se spolu s týmy fakulturních odborníků zapojují do společných projektů, které jsou přímo zaměřeny na zvýšení kvality některého rysu vzdělávání, celkových podmínek apod. Poznání a lepší praxe tak vzniká dlouhotrvající angažovaností ve vyvíjení dobré praxe. Tímto způsobem pečují o profesní rozvoj učitelů učitelé fakulty i nezávislé agentury či výzkumná centra, jako je ACER (Melbourne, Austrálie), ASCD (Washington, D.C.) nebo oblastní centra profesního rozvoje ve Velké Británii.

Učitelé se mohou udržovat v proudu změny k lepšímu díky tomu, že **čtou odborné časopisy pro učitele a aplikují** ve vlastní praxi to, co se v nich popisuje, navrhuje a bylo ověřeno prací výzkumníků i učitelů. Ke kvalitním časopisům patří například The Reading Teacher (první stupeň), Journal for Adolescent and Adult Literacy (druhý stupeň), případně The Reading Research Quarterly (pro hlubší porozumění).

Vycházejí rovněž **hlubší teoretické studie o tom, jak vlastně probíhá čtení a psaní a jak dochází k pochopení**. Příkladem jsou opakovaně vydávané a stále doplňované sborníky editorů D. E. Alvermannová, N. J. Unrau, R. B. Ruddel: Theoretical Models and Processes of Reading (International Reading Association, Newark, DE, USA, 6. vyd. z r. 2013). Velmi vlivnou autorkou je například Louise M. Rosenblattová (The Transactional Theory of Reading and Writing).

Pokud učitel jeví zájem o četbu, která vysvětluje **didaktické principy přímo v propojení s výukovou praxí**, může číst například velmi známou autorku Lucy McCormick Calkinsovou (The Art of Teaching Reading, Longman 2001) nebo třeba knihu Strategies for Integrating Reading and Writing in Middle school and High School Classrooms od K. D. Woodsové a J. M. Harmonové (National Middle School Association Westerville, OH, USA, 2001).

Pro **zcela soudobé poznání** pak má k dispozici například webová stránka International Literacy Association (ILA) v USA či stránky velkých nakladatelů (např. Heinemann či Stenhouse). Z odborné literatury v češtině uvádíme třeba výbor textů kostnické školy recepční estetiky Čtenář jako výzva (Host, 2001). Autoři těchto textů (např. H. R. Jaus, W. Iser) docházejí k závěru, že interpretace beletristického literárního díla nemůže být unifikovaná, ale že je vždy do značné míry individualizovaná.

Na příkladech dalších tří oblastí vzdělávání ukážeme hlavní rysy nových didaktických postupů a zmíníme jejich vlivné představitele.

MATEMATIKA

Příkladem velmi vlivného moderního přístupu k pěstování matematického uvažování je tzv. **želví geometrie**, která se rozšířila v 80. letech minulého století do většiny vyspělých zemí v souvislosti s nástupem osobních počítačů. Byla vyvinuta v Media Laboratory na MIT v Bostonu a učitelům i široké veřejnosti vysvětlil její východiska a cíle jeden z hlavních autorů tohoto přístupu **Seymour Papert** v knize Mindstorms – Children, Computers and Powerful Ideas (The Harvester Press Limited, 1980). Želva na monitoru „rozumí“ jednoduchým pove-

lům (jdi dopředu o tolik a tolik, natoč se doprava o tolik a tolik, zanechávej za sebou stopu apod.) a děti ji učí rozumět dalším, odvozených z těch základních několika různými postupy, na které přicházejí ve chvíli, kdy je začnou potřebovat. Samy si přitom osvojují čísla a číselné operace, koncept proměnné veličiny, řazení povelů za sebou, vytváření složených povelů a řadu dalších logických i geometrických struktur. Výhodou je, že si mohou současně představovat své vlastní pohyby a především konfrontovat to, co želva na obrazovce dělá, se svými plány. Když něco nefunguje podle očekávání, je to příležitost ke zkoumání, proč k tomu dochází – nikoli důvod k „sankcím“ ze strany učitele.

K základní literatuře nových didaktických postupů ve výuce matematiky patří například tyto tituly:

Davis, R. B., (ed.): Constructivist Views on the Teaching and Learning of Mathematics. Journal for Research in Mathematics Education: Monograph No. 4. (National Council of Teachers of Mathematics, 1990)

Glaserfeld, E.: Radical Constructivism: A Way of Knowing and Learning. Studies in Mathematics Education Series: 6 (Falmer Press, Taylor & Francis Inc., 1995)

Noddings, N.: Constructivism in Mathematics Education, *Journal for Research in Mathematics Education. Monograph*, Vol. 4, Constructivist Views on the Teaching and Learning of Mathematics (1990)

HISTORIE

Typickým příkladem nového přístupu k výuce historie je britské Národní kurikulum zavedené jako důsledek zákona o reformě vzdělávání z roku 1988. Požaduje od žáků porozumění chronologii, znalost událostí, lidí a změn v minulosti a to, aby rozuměli jim i interpretacím historie (proč jsou různé a jak je hodnotit), dále pak historické bádání, organizaci a komunikaci. Historické události jsou materiálem, na němž jsou tyto znalosti a dovednosti cíleně rozvíjeny.

Známým nově pojatým a mezinárodně rozšířeným programem výuky moderních dějin je [Facing History and Ourselves](#), který v Česku funguje od roku 2002 pod názvem [Tváří v tvář historii](#). Metoda výuky

- umožňuje žákům pochopit dějinné události v jejich komplikovanosti
- připomíná hodnotu lidského života, důstojnosti jednotlivce a jeho přirozených práv
- podporuje diskusi o odpovědnosti, vině, trestu a vyrovnávání se s traumatickou a bolestnou minulostí
- nabízí cestu angažovaného života v současné společnosti.

Také hodnotící kritéria studentů mezinárodního programu IB (International Baccalaureate) jsou pojata „dovednostně“. Studenti mají mj. osvědčit porozumění příčinným souvislostem, kontinuitě a změně, být schopni užít historické znalosti jako důkaz či vyhodnotit různé přístupy k historickým událostem a jejich rozdílné interpretace (kritéria jsou samozřejmě mnohem podrobnější, než zde můžeme uvést).

I letmé srovnání britského Národního kurikula a požadavků IB ukazuje, co platí obecně i pro další oblasti vzdělávání (předměty), byť samozřejmě nikoli absolutně: typy rozvíjených dovedností zůstávají stejné či podobné během celého studia, mění se ovšem jejich náročnost a složitost obsahu, na němž jsou rozvíjeny. O změny stejným směrem se pokoušejí rovněž **vzdělávací aktivity Ústavu pro studium totalitních režimů**. Posun od osvojování historického vyprávění ke schopnosti samostatně historicky myslet nemá a nemusí být elitním progra-

mem pro nejschopnější učitele a pečlivě vybrané, zvláště disponované žáky. Jak ukazuje skupina učitelů středních odborných škol, se kterými ústav dlouhodobě spolupracuje, učitel může být efektivním průvodcem aktivní analytické „práce s dějinami“ nejen v úzkém prostoru gymnaziálních dějepisných seminářů.

Vlivné myšlenky týkající se moderního hodnocení historického myšlení lze nalézt například v následujících knihách.

Ercikan, Kadriye, and Peter Seixas, (eds.): *New Directions in Assessing Historical Thinking.* (Routledge, 2015)

VanSledright, Bruce A.: *Assessing Historical Thinking and Understanding: Innovative Designs for New Standards.* (Routledge, 2013).

FYZIKA

V posledním odstavci nad částí **5. Závěry** na straně 8 jsme kritizovali úlohu 14 testu Matematika mj. za to, že nutí žáky do jednoho z několika možných postupů, jimiž lze dospět ke správnému výsledku. Fyzika je jedním z oborů, v němž se matematické prostředky tradičně užívají k modelování zkoumaných situací. Chceme proto připomenout slova nositele Nobelovy ceny za fyziku Richarda Feynmana, jimiž popisoval neformální postupy při objevování fyzikálních zákonitostí.

Nyní chci hovořit o umění odhadu nových zákonů. Nejprve se zkusíme podívat do historie, abychom viděli, jak to dělali jiní.

Musíme začít u Newtona. Byl v situaci, kdy měl již určité znalosti a dokázal uhodnout zákony tak, že dal dohromady několik od experimentu nepříliš vzdálených nápadů. Nebylo obtížné porovnat důsledky jeho teorií s pozorováním. Tento první způsob však dnes nelze tak snadno použít.

Další, kdo udělal něco velkého, byl Maxwell, který formuloval zákony elektřiny a magnetismu. Dal dohromady všechny zákony elektřiny, známé díky Faradayovi a ostatním, podíval se na ně a uvědomil si, že po matematické stránce netvoří správný systém. Aby to opravil, musel do rovnic přidat jistý člen: udělal to tak, že vymyslel model s táhly a koly v prostoru. Našel nový zákon, ale nikdo tomu nevěnoval moc pozornosti, protože nikdo nevěřil těm táhlům. My jim dnes také nevěříme, ale rovnice, které vymyslel, jsou správné. Takže i nesprávnými logickými úvahami lze dojít ke správné odpovědi.

V případě relativity došlo k objevu zcela jinak. Nahromadily se paradoxy, známé zákony dávaly nesourodé výsledky. Na scénu vstoupil také zcela nový druh uvažování, založený na studiu možných symetrií zákonů. Situace byla o to těžší, že si lidé poprvé uvědomovali, jak dlouho se může něco jak Newtonovy zákony zdát správné, a přesto být nepřesné. Také bylo těžké přijmout, že ani běžné pojetí prostoru a času, které se zdálo tak přirozené, neodpovídá skutečnosti.

Kvantová mechanika byla objevena dvěma nezávislými cestami, což bychom neměli přehlédnout. Opět zde bylo velké množství pokusů, dávajících paradoxně výsledky, které nemohly být nijak vysvětleny. Nebylo to proto, že by znalosti byly neúplné, ale proto, že byly úplně příliš. Vaše předpověď, že se něco má stát, se nesplnila. Zatímco Schrödinger rovnicí uhodl, Heisenberg vyšel z toho, že je třeba analyzovat, co lze měřit. Tato dvě pojetí, rozdílná i po filozofické stránce, vedla nakonec ke stejnému objevu.

(Feynman, R. P.: O povaze fyzikálních zákonů, Aurora, Praha 1998, překlad J. a T. Ledvinkovi)

Necitujeme Feynmana kvůli tomu, protože bychom si mysleli, že ze všech žáků vyrostou vědci, kteří posunou fyziku tak jako Newton, Maxwell, Einstein, Schrödinger nebo Heisenberg. Důvod je jiný. Nové teorie poznání, na nichž jsou založeny nové vzdělávací postupy (nejen ve fyzice), ukazují, že podobnými cestami, jaké popsal Feynman, se ubírá myšlení žáků při skutečném (tj. nikoli formálním) zvládnutí nových poznatků a pojmů. Cesty, poznatky a pojmy jsou samozřejmě mnohem jednodušší, ale princip zůstává stejný. Jde o formalizované i neformální individualizované myšlenkové operace, při nichž se postupně budují struktury poznání a zapojují se do nich nové prvky.

Velmi přehledně a srozumitelně vysvětluje základní rozdíly mezi starými didaktickými postupy (transmisivní vyučování) a postupy novými (konstruktivistické vyučování) následující tabulka (s využitím zdroje: Hejný, M., Novotná, J., Stehlíková, N.: *25 kapitol z didaktiky matematiky*, Praha UK: Pedagogická fakulta, 2004. ISBN 80-7290-189-3).

Charakteristické rysy	Konstruktivistické vyučování	Transmisivní vyučování
hodnota poznání	kvalita	kvantita
motivace	vnitřní	vnější
trvanlivost poznání	dlouhodobá	krátkodobá
vztah učitel-žák	partnerský	submisivní
klima	důvěry	strachu
nositel aktivity	žák	učitel
činnost žáka	tvořivá	imitativní
poznatek žáka	produktivní	reproduktivní
nosná otázka	CO? a PROČ?	JAK?

Velmi významným a úspěšným projektem přípravy učitelů fyziky založeným právě na principech konstruktivistického vyučování je u nás projekt [Heuréka](#), který vznikl v roce 1991. O podrobnostech se lze dočíst jak na stránkách projektu, tak v [disertační práci](#) jedné z jeho nejdůležitějších osobností Ireny Dvořákové Koudelkové.