

## **Rozhovor s doc. RNDr. Danielou Velichovou, CSc.**

### **o poslaní matematiky a jej vyučovaní v jej vedecko-pedagogickej činnosti**

#### **1. Akým spôsobom by mal budúci inžinier vnímať matematiku a využívať ju vo svojej budúcej praxi?**

Matematika je jazykom vedy a techniky. Niet pochýb o tom, že je nástrojom pre symbolický zápis zákonov prírody. Je pre mňa nepredstaviteľné, že by budúci inžinier neovládal vyššiu matematiku, nepoužíval tento užitočný nástroj na adekvátnej úrovni vo svojej profesionálnej praxi a nevedel aplikovať zákony matematiky a fyziky pri svojej tvorivej práci – návrhu, konštrukcii a realizácii objektov nášho materiálneho sveta. Sveta, v ktorom všetci žijeme, bývame a pracujeme v budovách navrhnutých architektami a postavených pod dozorom stavebných inžinierov z materiálov, za kvalitu ktorých sú zodpovední absolventi materiálovo-technologických fakúlt. Pohybujeme sa po cestách, mostoch a v tuneloch naprojektovaných stavebnými inžiniermi v autách, vlakoch a iných pohyblivých zariadeniach navrhnutých inžiniermi strojármi, ktorí tiež majú spoľahlivo dohliadnuť na všetky pracovné mechanizmy a zariadenia strojárkeho priemyslu, poľnohospodárstva a baníctva. Chemickí inžinieri sú zodpovední za bezpečné fungovanie chemického priemyslu a elektrotechnici za energetické siete a zdroje. Bezpečnosť virtuálneho sveta a spoľahlivosť používania digitálnych technológií je doménou informatikov. Sme rukojemníkmi absolventov technických univerzít, naše životy sú priamo závislé od toho, aké vedomosti nadobudnú počas svojho štúdia. Vráťane matematiky a jej súčastí – pravdepodobnosť, štatistika, numerika, geometria, ...

#### **2. Ako vnímate negatívne názory hercov, politikov a známych osobností na matematiku?**

Z môjho pohľadu sú tieto negatívne názory iba prázdny gestami, ktorými chcú ich nositelia vytvoriť o sebe lákavý obraz poplatný falošnej predstave, alebo skôr nereálnemu želaniu, že profesionálny úspech v ktorejkoľvek oblasti spoločenského život nezávisí od vzdelania, rozhladu, cielene formovaného talentu, či vedome pestovaného primárneho nadania a záujmu úspešných jedincov. Matematika zohráva v tomto kontexte dôležitú úlohu – učí

nás kriticky myslieť, teda aj reálne zhodnotiť svoje schopnosti a možnosti. Vyjadrenia niektorých známych osobností sú priamym dôkazom nekritickeho zmýšľania, nedostatku sebareflexie a prebytku mnohokrát nezdravého sebavedomia.

### **3. Súhlasíte so zavedením povinnej maturity z matematiky?**

Jednoznačne s tým súhlasím. Matematika nie sú iba „jednoduché počty“, ktoré sú mimochodom tiež nevyhnutné aj v bežnom každodennom živote, ale je to spôsob analytického myslenia. Matematika ovplyvňuje naše logické uvažovanie, hľadanie optimálnych stratégií riešenia problémov a schopnosť všeobecného nadsledku a posudzovania rôznych situácií v širšom kontexte dôsledkov našich rozhodnutí. Matematika je dôležitou súčasťou intelektu človeka, obohacuje jeho vedomostný potenciál a nezameniteľne prispieva k jeho racionálnemu správaniu. Nedostatok logických schopností, to čo mylne považujeme za „zdravý sedliacky rozum“, a podceňovanie racionálneho uvažovania nebezpečne negatívne ovplyvňujú naše schopnosti riešiť krízové situácie, do ktorých sa dostávame, či sa nám to páči alebo nie.

Maturita z matematiky bola, a určite by mala zostať, akýmsi potvrdením vyspelosti či zrelosti mladého človeka samostatne uvažovať, riešiť úlohy v rôznych kontextoch a rôznymi metódami, ktoré zodpovedne vyberá zo svojho intelektuálneho portfólia. Toto portfólio však musí byť čímisi naplnené, a životnou skúsenosťou, teda tým prirodzene získaným „zdravým sedliackym rozumom“ to asi nebude možné hneď na začiatku dosiahnutého veku dospelosti. K tejto skúške dospelosti treba pristupovať s náležitým rešpektom a pokorou. Neoplatí sa preceňovať svoje schopnosti, a práve maturita by mala byť, a verím že aj ostane, prvou skutočnou previerkou zodpovednosti a serióznosti mladého človeka. Pravdivým zrkadlom, v ktorom uvidí neprikrášlený obraz svojho ja a svojich schopností, ako sa dočasne sformovali. Precitnutie býva pre niektorých zvlášť sebavedomých jedincov veľmi trpké.

### **4. Má zmysel preberať zahraničné vzory?**

Určite nemá zmysel preberať akékoľvek „zaručene spoľahlivé riešenia“ bez analýzy ich dopadov v konkrétnych podmienkach implementácie. Vždy však má zmysel poučiť sa zo skúsenosti iných. Ale určite nie je správne ani osožné preberať nekriticky vzory, nech sa akokoľvek dobre osvedčili v iných konkrétnych podmienkach. Aj v tomto prípade by som uviedla matematiku ako užitočný nástroj myslenia. Výsledok vždy závisí od konkrétnych začiatkových

podmienok danej situácie. Tieto je potrebné dôkladne analyzovať a až potom hľadať vhodné metódy – vzory riešenia. A aj tie, čo sa javia ako vhodné, patrične adaptovať na konkrétne detaily a špecifiká prostredia, v ktorom ich chceme aplikovať. Tu určite platí tvrdenie antického filozofa Herakleita z Efezu, ktoré Platón skrátene formuloval „*Panta rhei - Dvakrát do tej istej rieky nevstúpiš.*“

**5. Čomu možno pripisujete taký nezájum v súčasnosti o technické a matematické predmety. Je to naozaj nejaký rešpekt, strach a spôsobený niečím, možno systémovo?**

Podľa môjho názoru, prvotnou bezprostrednou príčinou uvádzaného narastajúceho nezájumu je predovšetkým rastúca životná úroveň, materiálne zabezpečený pohodlný život, dostatok či nadbytok všetkého, vrátane dostupnosti informácií. Mladí ľudia nemajú pocit, že k životnému úspechu je potrebné nadobudnúť dostatočne široké spektrum a objem vedomostí. Všetko sa dá predsa nájsť na internete. Načo sa zaťažovať nepodstatnými detailmi alebo všeobecnými znalosťami umožňujúcimi nadhľad, komplexný obraz a celostný vhlad do problematiky, nech sa týka čohokoľvek. Stačí mať akýsi nejasný obraz, útržkovité informácie, pamätať si zopár populárnych viet, a „samozvaný expert“ je presvedčený o svojej múdrosti – detaily sa dajú predsa nájsť na webe. Kto by sa unúval ich overovaním. Náročné detailné štúdium, aké si technické a matematické predmety vyžadujú, ak majú byť zvládnuté na náležitej úrovni, málokoho zaujíma. A málokto je dnes ochotný priznať si svoje zlyhanie, akceptovať skutočnosť, že to náročné technické štúdium je nad jeho sily. Lepšie je tváriť sa, že nás to vlastne nezaujíma, tak prečo by sme sa trápili, keď bakalársky titul sa dá získať aj omnoho jednoduchšie. Je nesmierne pohodlné spoliehať sa bezvýhradne na vždy a všade prítomného múdreho polyhista a nezištného poradcu Internet – zdroj múdrosti, ktorý pozná odpoveď na všetky naše otázky a slepo týmto informáciám veriť. Matematika, ktorá požaduje dôkaz každého svojho tvrdenia, zákonite nemôže byť populárna pri takomto nastavení spoločnosti.

**6. Teraz sa v súčasnosti veľa hovorí o kvalite vzdelávania, o kvalite prípravy budúcich učiteľov matematiky. Existujú východiská v súčasnej situácii?**

Jediným východiskom je navrátiť učiteľom spoločenské uznanie, ktoré im právom patrí, a obnoviť vážnosť postavenia učiteľov v hierarchii spoločenského rebríčka reflektujúcu ich zodpovednosť za formovanie mladej generácie. Zástupcovia štátnej moci by mali akklamatívne prejať učiteľom patričný

rešpekt a oceniť ich nezastupiteľnú úlohu, ktorú zohrávajú zodpovednou prácou pri formovaní budúcnosti celej spoločnosti a jej hodnôt. Spoločnosť, ktorá si neváži prácu učiteľov, je nevyhnutne odsúdená na neúspech. Kvalitné vzdelanie učiteľov je zárukou rozvoja vzdelanosti a prosperity, napredovania spoločnosti, udržateľného rastu a zachovania dedičstva našich predkov. Nezájmem o učiteľské povolanie, nedostatok učiteľov, najmä matematiky a prírodovedných predmetov, ktorý začína naša spoločnosť intenzívne pociťovať, je dôsledkom narastajúcej náročnosti tejto zodpovednej práce v dôsledku významných spoločenských zmien. Tieto sú vo veľkej miere spôsobené paradigmou 21. storočia, ktorou je digitalizácia všetkých procesov spoločenského diania, zasahujúca až do základov kognitívnych procesov pri utváraní poznatkov a svetonázoru jednotlivcov, spoločností, resp. ľudského vedomia všeobecne. Kvalita vzdelávania, či kvalita prípravy budúcich učiteľov, a to nielen učiteľov matematiky, sú takmer vždy predmetom a témou celospoločenskej diskusie; ale skutočná zodpovednosť stále ostáva na pleciach spoločnosťou systematicky nedoceňovaných a sústavne kritizovaných učiteliek a učiteľov, skutočných nositeľov, strojcov a realizátorov toľko glorifikovaného kvalitného vzdelávania. Ale kto si trúfa s istotou povedať, čo máme považovať za kvalitné vzdelávanie? A je vôbec možné pokúsiť sa o jeho zabezpečenie bez náležitej podpory, uznania a celospoločenského rešpektu?

**7. Plánujete vydať nejakú ďalšiu knihu alebo učebnicu, kde by ste využili svoje praktické skúsenosti z vyučovania matematiky na Slovenskej technickej univerzite (STU)?**

Chcela by som sa ešte autorsky podieľať na príprave digitálnej dynamickej učebnice matematiky obsahujúcej geometrické interpretácie a animácie základných pojmov vysokoškolskej matematiky, ktoré sú súčasťou štúdia matematických predmetov na technických univerzitách. Pri jej príprave sa vynasnažím zúročiť svoje pedagogické skúsenosti nadobudnuté počas môjho dlhoročného pôsobenia na STU, ako aj skúsenosti získané používaním informačných a komunikačných technológií a dynamických matematických softvérov, pomocou ktorých rada ožívujem a spestrujem svoje prednášky. Mnohým študentkám a študentom pomáhajú lepšie pochopiť preberanú problematiku, umožňujú priblížiť možné aplikácie teoretického matematického aparátu v technických a vedeckých disciplínach a často aj motivovať tých menej aktívnych študujúcich atraktívnou formou. Dynamické obrázky, interaktívne manipulácie s digitálnymi aplikáciami, demonštračné a simulačné

aplety, stereoskopické zobrazenia objektov trojrozmerného priestoru pomocou virtuálnej a rozšírenej reality, krátke edukačné videá, a mnoho ďalších novínok, predstavujú nové didaktické prostriedky a pomôcky, ktoré umožňujú prezentovať známe fakty a poznatky atraktívnym spôsobom.

Niekedy mám však trochu rozpačitý pocit a obavy, či to obrovské množstvo poskytovaných informácií, ilustrácií a vizualizácií nie je viac na škodu veci ako na ošoh. V Platónovej akadémii si učenci a študujúci vytvárali mentálne modely vo svojich myšliach, dnes ich vo veľkom dodávame digitálne, vytvorené síce prostredníctvom moderných technológií, ale ľuďmi, ktorí ešte sú nositeľmi pôvodných vedome nadobudnutých mentálnych modelov. Aké si však vytvoria vo svojom vedomí dnešní študujúci, keď je všetko „v počítači“? Stačí vedieť, kde hľadať. Počítač je múdrejší ako my, umelá inteligencia nás usmerní, čo je správne aj ako postupovať a čomu veriť. Nevie, či je Čapkove RUR ešte stále povinným čítaním na stredných školách. Rozhodne by to bol veľmi poučný text a varovanie.

Na dôchodku sa ešte pokúsím spísať všetky svoje poznatky o Minkowského množinových operáciách, krásnej teórii na pomedzí algebry a geometrie, a jej aplikáciách v oblasti geometrického modelovania diferencovateľných variet viacrozmerných priestorov, ktorej som sa intenzívne venovala niekoľko rokov. Ak sa mi podarí túto zamýšľanú monografiu zostaviť, chcela by som ju ponúknuť do tlače v niektorom medzinárodnom vydavateľstve. Výsledky mojej práce v tejto oblasti mali totiž pomerne dobrý ohlas práve u kolegov v zahraničí, ale na domácej pôde nevyvolali veľký záujem. Tejto téme sa aktuálne venuje môj doktorand na Ostravskej univerzite v Českej republike.

## **8. Keby ste mali odporučiť Vaším študentom, ktorých vyučujete, že ktorú vašu knihu si majú prečítať, aby dostali najlepší prehľad o matematike, ktorú využijú v praxi, ktorá by to bola?**

Vrelo odporúčam študentom technických univerzít svoju nedávnu publikáciu 3D geometria. Je to digitálna dynamická učebnica geometrie priestoru, obsahujúca stručné a bohato dynamicky ilustrované kompendium tém z rôznych oblastí geometrie, ktoré by mal absolvent technického smeru štúdia zvládnuť a aktívne aplikovať vo svojej profesionálnej praxi. Uvediem stručný citát z úvodu učebnice, ktorý môže motivovať k nahliadnutiu do nej<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> Velichová D., *3D geometria*, digitálna učebnica, Vydavateľstvo SPEKTRUM STU 2021, 1. vydanie, ISBN 978-80-227-5115-5, 458 str.

*„Jedným z najmocnejších nástrojov v každej tvorivej vedeckej alebo technickej inžinierskej a dizajnerskej činnosti je geometria trojrozmerného priestoru. Priestorová geometria umožňuje svojimi prostriedkami názorne ilustrovať a modelovať zložité objekty a štruktúry priestoru, závislosti reálnych veličín a ich vzájomné vzťahy, či rôzne zákonitosti správania sa zložitých technických procesov a sústav, ako sú napr. štruktúry kryštálov chemických prvkov, prúdenie tekutín, prenos elektrických signálov, činnosť prevodových mechanizmov a strojov slúžiacich na prenášanie výkonu pri otáčavom pohybe, a mnoho iných fyzikálnych veličín a zákonitostí reálnych procesov.*

*Geometria trojrozmerného priestoru je dôležitou zložkou štúdia matematiky, zastúpenou v obsahu predmetov technicky a prírodovedne zameraných študijných programov univerzít. Základné geometrické súvislosti, klasifikácia geometrických objektov a ich vlastnosti, zobrazovanie priestorových objektov a riešenie rôznych priestorových úloh sú integrálnou súčasťou matematického vzdelávania, geometria je však považovaná za jednu z najnáročnejších častí matematiky. Geometrická a priestorová predstavivosť sú základným predpokladom matematickej tvorivosti a imaginácie. Rozvíjanie priestorovej predstavivosti patrí k dôležitým aspektom vzdelávacieho procesu, najmä z dôvodu praktickej aplikácie nadobudnutých kompetencií v reálnom živote .... Je to schopnosť nielen vidieť v priestore, ale aj vedieť rekonštruovať priestorové objekty z ich rovinných priemetov. Táto schopnosť je dôležitá rovnako profesionálne ako aj pre praktické potreby každodenného života. Dá sa rozvíjať riešením vhodných úloh, a to u kohokoľvek, bez rozdielu rodu, či úrovne vzdelania. Možno ju nadobudnúť aj životnými skúsenosťami a praktickými cvičeniami, a v každom veku.“*

**9. Publikácia - učebnica 3D Geometria vznikala postupne už v rámci projektu „European Virtual Laboratory of Mathematics“. Aký to bol projekt a ako ste túto učebnicu postupne vytvárali? Keďže vediete aj Slovenský GeoGebra Inštitút, akú úlohu podľa Vás má aplikácia softvérov ako GeoGebra v digitálnych učebniciach typu 3D Geometria?**

EVLM - European Virtual Laboratory of Mathematics bol európsky projekt, ktorý som v rokoch 2006 – 2008 koordinovala na Strojníckej fakulte STU v rámci programu Leonardo da Vinci v spolupráci so siedmimi zahraničnými partnermi: Česká republika, Bulharsko, Fínsko, Írsko, Maďarsko, Španielsko a Veľká Británia. Cieľom projektu bolo zabezpečiť virtuálnu podporu výučby matematiky a tvorba elektronických materiálov v národných jazykoch všet-

kých zúčastnených štátov. Vytvorili sme sieť Národných centier, ktoré spravovali portály v národných jazykoch s virtuálnou databázou matematických učebných materiálov v elektronickej podobe pre e-learning. Národné centrá tiež poskytovali dištančne konzultačný servis pre záujemcov, ktorí chceli získať hlbšie vedomosti z matematiky. My sme okrem slovenského portálu mali na starosti aj ústredný anglický portál. Doteraz je čiastočne funkčný na adrese <http://evlm.stuba.sk/>, aj keď niektoré materiály už nie sú aktuálne, a niektoré už ani nie sú dostupné.

V tom čase sa už zrodila myšlienka vytvoriť zaujímavé inovatívne učebné materiály ako interaktívne aplety, dynamické vizualizácie zložitých matematických pojmov, učebné videá. Keď som sa dozvedela o prezentačnom softvéri GeoGebra, ktorý bol a stále je voľne dostupný, hneď ma zaujala iniciatíva jeho autora, Markusa Hohenwartera, vytvoriť GeoGebra inštitúty v rôznych krajinách sveta, ktoré by umožnili výmenu skúseností s používaním tohto programu vo výučbe na rôznych stupňoch vzdelávacích sústav a vzájomné zdieľanie vytvorených materiálov. Takto vznikol v roku 2009 aj Slovenský GeoGebra inštitút, a pravidelné GeoGebra Workshopy, ktoré sa odvtedy konajú ako súčasť medzinárodných sympózií o geometrii a grafike SCG a spoločných slovensko-českých konferencií o geometrii.

Digitálna učebnica 3D Geometria by bez tohto softvéru asi ani nevznikla. Všetky ilustrácie, dynamické obrázky či stereografické scény sú vytvorené práve v prostredí programu GeoGebra. Považujem tento program za vynikajúci produkt, intuitívne ovládateľný a poskytujúci aj používateľom laikom, ktorí nie sú informatickými odborníkmi, výkonný univerzálny nástroj na tvorbu kvalitných ilustrácií, zobrazení priestorových scén, vizualizácií a dynamických aplikácií.

#### **10. Robili sa niekedy nejaké celoplošné výskumy alebo výskumy na veľkej vzorke študentov, ktoré boli aj kvantitatívne alebo kvalitatívne vyhodnotené?**

V rámci medzinárodných projektov programu Erasmus+ sme overovali výstupy, väčšinou učebné materiály pre študentov technických univerzít, na pomerne veľkých vzorkách študentiek a študentov participujúcich univerzít. Išlo väčšinou o didaktické dotazníky, v ktorých respondenti odpovedali na jednoduché otázky týkajúce sa ich názoru na kvalitu, vhodnosť obsahu, atraktivnosť podania, a pod. Tiež nás zaujímalo, či im poskytnuté materiály pomohli lepšie zvládnuť obsah predmetu alebo získať lepšie výsledky na skúške.

Veľmi zaujímavý bol projekt, v ktorom sme experimentálne použili inovatívnu metódu aktívneho učenia eduScrum na jednej paralelke I. ročníka bakalárskeho programu štúdia na Sjf STU, na vzorke asi 70 študentiek a študentov. EduScrum je tímová práca v malých skupinách po piatich členoch, ktorí spolu riešia 5 zadaných úloh v jednom projekte nazvanom sprint. Skupina má vedúceho – Scrum master, ktorí organizuje prácu svojho tímu – každý člen rieši jednu úlohu, ktorú potom ostatným členom tímu vysvetlí. Jedna úloha, ktorú rieši tím spoločne, je aplikovaná a teda náročnejšia, lebo problém treba najprv matematizovať a potom vyriešiť a interpretovať získaný výsledok. Sprint sa rieši na cvičení po dobu 50 – 60 minút, celý študijný krúžok je rozdelený na malé tímy samostatne pracujúce na tom istom sprinte. Potom všetky tímy odovzdajú svoje riešenia. Záverečných 30 – 40 minút Scrum master každého tímu prezentuje riešenie jedného z príkladov, tímy porovnávajú svoje riešenia, diskutujú o nich. Všetci členovia jedného tímu získavajú rovnaké bodové hodnotenie na základe správnosti odovzdaných výsledkov svojho riešenia sprintu. Takýchto sprintov je počas semestra najviac 5. Získané body sa započítavajú k záverečnej skúške z predmetu. Experiment sme vyhodnotili kvalitatívne aj kvantitatívne. Výsledky analýzy nás čiastočne prekvapili, pretože napriek pomerne lepším priemerným výsledkom, ktoré študenti dosiahli oproti tým paralelkám, ktoré neboli súčasťou experimentu, mnohí neboli s takouto formou štúdia spokojní a týkalo sa to najmä lepších študentov. Väčšina sa však dožadovala podobného scenára aj v druhom a treťom semestri štúdia. Slabší študujúci dosiahli lepšie výsledky vďaka tým usilovnejším a šikovnejším, ktorí za nich odvedli v tíme kus práce. Niektorým to neprekážalo, mali pocit, že sa ešte viac naučili a zvládli predmet s väčšou istotou a s hlbšími vedomosťami, iní sa zasa cítili brzdení tým, že museli pracovať aj za slabších spolužiakov, ak chceli dosiahnuť dobré výsledky. Práca v tíme je však vždy vecou kompromisov, a v živote každý z nás bude musieť v nejakom kolektíve pracovať.

Na projekte sa zúčastnili kolegovia z Univerzity Claude Bernard v Lyone vo Francúzsku, na TU v nemeckom Chemnitzi a na Polytechnickom inštitúte ISEP v Porte v Portugalsku. Snažili sme sa porovnať výsledky našich študentov v tomto medzinárodnom kontexte, partneri však neprejavili záujem realizovať takéto porovnanie, dodnes neviem, z akých dôvodov. Mali sme pocit, že sa obávajú neúspechu, pretože v čiastkových hodnoteniach sa naše slovenské študentky a študenti javili ako veľmi úspešní a šikovní. Nebudem polemizovať prečo, mám však svoj názor na ospevovanú kvalitu štúdia



v niektorých západných krajinách v porovnaní s ešte stále čiastočne pretrvávajúcou kvalitou štúdia u nás. Napriek ranám, ktorým naša školská sústava v početných reformách neustále odoláva.

**11. Pani docentka, mohli by ste v nejakých princípoch alebo v nejakých tézach zhodnotiť, aké sú metódy, ktoré vy najviac využívate?**

Mojou obľúbenou didaktickou metódou je osobný príklad demonštrovaný hlbokými vedomosťami a vlastným zánietením učiaceho pre daný predmet alebo disciplínu, ktorý svojou nákazlivosťou ovplyvní učiacich sa – *Verba movent, exempla trahunt!*

Slová hýbu – podnecujú, povzbudzujú, motivujú alebo dojímajú, ale príklady tiahnu – nabádajú k nasledovaniu, priťahujú k aktívnej spolupráci a činnostiam vedúcim k poznaniu.

Páči sa mi a tiež aplikujem vo svojej pedagogickej praxi známy citát uvádzaný v čínskych zdrojoch ako pochádzajúci od menej známeho čínskeho konfuciánskeho filozofa menom Xunzi (3. storočie pr. n. l.), ktorý je však nesprávne pripisovaný aj samotnému Konfuciovi: *Počujem a zabudnem. Vidím a zapamätám si. Robím a pochopím.*

Podľa Oxford Dictionary of Scientific Quotations (2005), 21:9, Aristoteles, neskôr ako Konfucius ale skôr ako Xunzi, tiež vyslovil niečo podobné: *Veci, ktoré sa musíme naučiť skôr, ako ich budeme môcť robiť, sa učíme tým, že ich robíme.* (For the things we have to learn before we can do, we learn by doing.)

Verím, že princíp „učiť sa prácou, praktickou činnosťou, praxou“ je na technicky orientovanej škole nevyhnutný. Je to ako spojiť príjemné s užitočným – zmes abstraktnej matematickej teórie a riešenia aplikovaných príkladov poukazujúcich na jej využitie v danom konkrétnom technickom odbore, ktorý je predmetom záujmu študujúcich = ideálne riešenie. Pravdaže, v ideálnom svete plnom zodpovedných jedincov, ktorí majú záujem nadobúdať nové vedomosti, aktívne vstupovať do procesu svojho vzdelávania, a sú ešte aj obdarení silnou vnútornou motiváciou niečo v živote dokázať vlastným pričinením. Teší ma, že mám to šťastie stretnúť pri svojej práci mnoho takýchto študentiek a študentov.