

UČITELJ IN RAZISKOVALEC

ALEŠ MOHORIČ

Fakulteta za matematiko in fiziko
Univerza v Ljubljani

Kaj je poslanstvo univerze? V dodatku je citat iz strategije Univerze v Ljubljani [4], vendar podobno velja za vse univerze. Na kratko lahko poslanstvo povzamemo tako, da morajo biti univerzitetni sodelavci raziskovalci in učitelji. Ta izjava nič ne pove, ali sta obe vlogi združeni v eni osebi. Pri tem fakultete ravna avtonomno in običajno sodelavci združujejo obe vlogi: so raziskovalci in učitelji hkrati. Vprašamo se lahko, ali je dober raziskovalec tudi dober učitelj, ali obstaja med uspešnostjo v obeh vlogah korelacija? Odgovor na to ni enostaven. Najprej skušajmo pojasniti, kaj v določeni vlogi pomeni pridevnik dober. Dober učitelj [2] jasno definira učne cilje, pozna vsebino snovi in strategijo za njeno poučevanje, jasno razloži svojim študentom, kaj pričakuje od njih in zakaj, strokovno uporablja obstoječe učne materiale, da lahko posveti več časa delu, ki bogati in pojasni snov, pozna svoje študente, prilagaja pouk njihovim potrebam in predvidi napačne predstave v njihovem obstoječem znanju, uči metakognitivne strategije in daje študentom priložnosti, da jih osvojijo, obravnava kognitivne cilje tako na višji kot nižji ravni, spremlja razumevanje študentov s stalno in primerno povratno informacijo, integrira v pouk znanje z drugih predmetnih področij, sprejema odgovornost za rezultate pouka, je premišljen in razmišlja o svojem delu. Za uspešnost pri tem delu potrebuje naslednje lastnosti: jasno razlaga, rad dela z ljudmi, je navdušen, ima močno strokovno znanje, zna razporejati svoj čas, je sposoben delati v timu in samoiniciativno, zdrži stres, je pošten, pripravljen na spremembe in uživa v izzivih.

Poskusimo podati še karakteristike dobrega raziskovalca. Raziskovalec mora biti kreativen, visoko motiviran, dober reševalec problemov, mora opaziti težave in mu je izziv, da jih premaga, namesto da se jim izogne. Raziskovalec mora biti sposoben delati kot član ekipe in delovati kot vodja. Imeti mora strokovno znanje s področja svojih raziskav. Potrebuje odlične pisne in govorne kompetence, da lahko enostavno, učinkovito in prepričljivo komunicira. Potrebuje raziskovalne izkušnje in multidisciplinarno akademsko ozadje, osnovne multimedijske veščine in računalniško pismenost. Dober raziskovalec kaže željo po novih informacijah, ima izostren občutek za stvari okoli sebe, rad razpravlja in razmišlja o novih pojavih, zna izraziti svoje

ideje, uporablja sistematičen pristop pri ocenjevanju razmer. Potrebne lastnosti so: motiviran, radoveden, predan, požrtvovalen. Odlikuje se po znanju, prepoznavanju, znanstvenem pristopu in povezovanju. Dober raziskovalec mora biti objektiven in mora poiskati ter sprejeti dokaze, ki bodisi podpirajo bodisi zavračajo hipotezo. Raziskave opravlja sistematično in upošteva veljavna načela in postopke. Rezultat raziskave mora biti preverljiv. Raziskava mora biti nadzorovana in temeljiti na empiričnih podatkih in ne na nepreverljivih privzetkih. Raziskovalec mora preveriti rezultate in jih primerjati z obstoječimi, tudi po literaturi, upoštevati mora znanstven pristop – opazovani pojav se mora ujemati z opisom. Preveriti mora rezultate in veljavnost drugih hipotez. Raziskovalno delo je sistematično, ponovljivo, nadzorovano (čim manj prostih parametrov), empirično (veljajo samo opazovani rezultati in ne pričakovani rezultati, pri tem se mora raziskovalec držati resnice in ne sme ponarejati rezultatov). Raziskovalci morajo biti pogumni in pripravljeni storiti napako ali odkriti kaj novega, presenetljivega. Raziskovalci so vztrajni, potrpežljivi, natančni, analitični, kritični, točni in izvirni. Zapisano velja na splošno za naravoslovje, ki skuša opisati realni svet bodisi z merjenji bodisi z abstraktnimi modeli. Pristop se lahko nekoliko razlikuje drugod, npr. v astronomiji poskusov ne moremo kontrolirati. Tudi v matematiki je drugače, ta vsaj v delu gradi svoje abstraktne svetove neodvisno od zunanje referenčne točke. Pri tem je pomembna le konsistentnost in neprotislovnost zgrajenega sistema, po drugi strani pa natančnost in poglobljenost razumevanja, vpogleda v obravnavano področje. Raziskujemo lahko tudi že znano, obstoječe s ciljem razširiti in poglobiti razumevanje, ampak ponovno z vpeljavo novega (le redko z npr. bolj računsko intenzivno analizo danih podatkov).

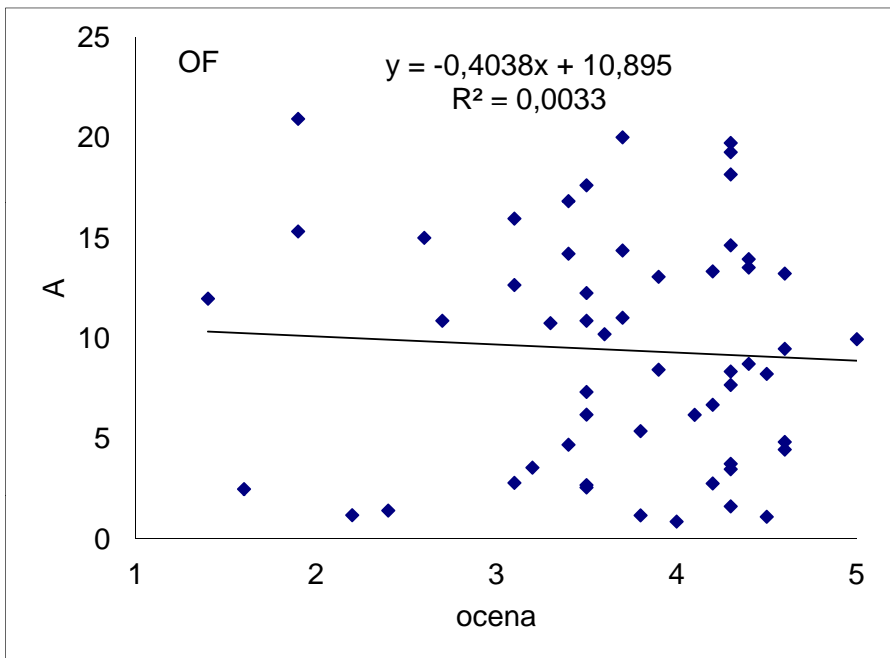
Mnogo opisanih znakov in lastnosti si učitelji in raziskovalci delijo in pričakovali bi, da je dober raziskovalec tudi dober učitelj. Vendar obstajajo tudi bistvene razlike. Raziskovalec je ozko usmerjen v svoje področje dela, učitelj pa potrebuje široko znanje. Motiviranost vrhunskega raziskovalca pri obravnavanju enostavnih, poučevalnih primerov hitro usahne. Težava je tudi čas, ki ga ena oseba lahko namenja obema področjema. Tu pogosto naletimo na težave pri poučevanju, saj so karierno pogosto bolj pomembni raziskovalni uspehi oz. se poučevalska vrednost niti ne ocenjuje niti ne upošteva. Najdemo lahko razloge, ki podpirajo tezo, da je dober raziskovalec tudi dober učitelj, in razloge, ki tej tezi nasprotujejo. Veliko raziskav o korelaciji ni, zanimiva pa je ena, ki jasno pokaže, da postanejo mladi raziskovalci, ki poleg raziskovalnega dela tudi učijo, boljši raziskovalci od kolegov, ki ne učijo [1].

Težava pri ovrednotenju korelacije je v načinu merjenja uspešnosti opravljanja enega od poslanstev. Objektivnih in enostavnih meril za uspešnost ni. Med merili, ki jih uporabljamo za merjenje znanstvene uspešnosti, so

število člankov, število citatov ali kombinacija obojega – Hirschev indeks [5]. O ustreznosti zadnje ocene nam da misliti podatek, da ima eden od letošnjih nobelovcev h-indeks enak 5, kar je relativno malo. Agencija za raziskovanje in razvoj ocenjuje raziskovalno uspešnost po pravilniku [6] in ocena je za vsakega raziskovalca dostopna na [7] pod oznako A.

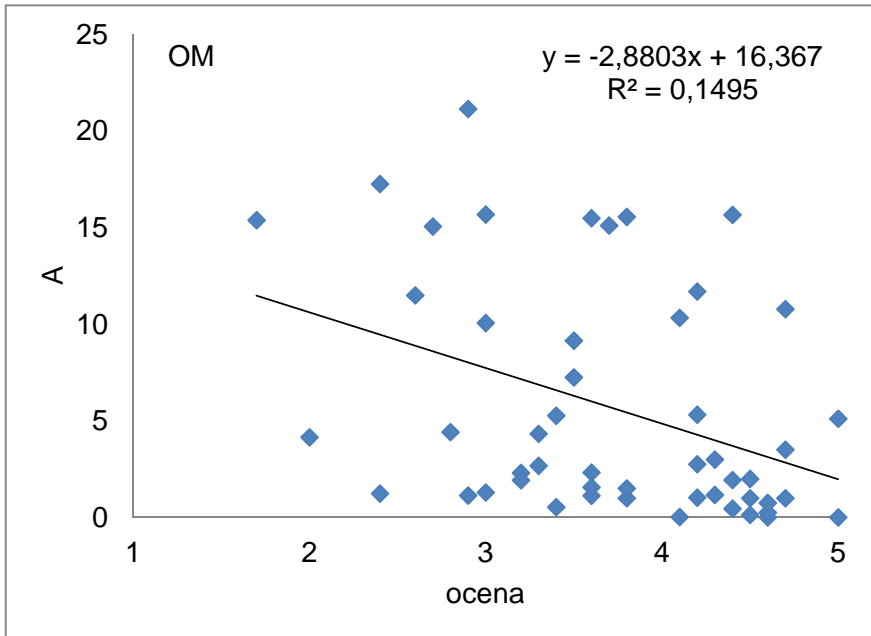
Še težje je vrednotiti uspešnost učitelja. Kakorkoli jo merimo, je potreben statističen pristop, ki pa je zaradi običajno majhnih vzorcev nezanesljiv. Drugi način so ankete, ki jih izpolnjujejo študenti. Vendar take ankete bolj merijo priljubljenost učitelja kot njegovo kvaliteto. Ena od takih preprostih anket je dostopna na internetu [8], kjer lahko kdorkoli ocenjuje učitelja z oceno od 1 do 5. Take ankete so še bolj podvržene manipulaciji.

Kljub nezanesljivosti kazalcev pa sta grafa na slikah 1 in 2, ki primerjata raziskovalno uspešnost, merjeno z oceno A, in poučevalsko uspešnost, merjeno z oceno na [8], zanimiva. Zbral sem podatke za sodelavce oddelkov za fiziko (slika 1) in matematiko (slika 2) Fakultete za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani. Posamezna točka v grafu ustreza ocenama raziskovalne in učiteljske uspešnosti posameznega sodelavca. Točkam prilagodimo premico in preverimo ujemanje točk z modelom.



Slika 1. Povezava med raziskovalno uspešnostjo A in oceno študentov za sodelavce Oddelka za fiziko na FMF, UL. R^2 pomeni koeficient določenosti in je blizu 1, če se podatki dobro prilagajajo modelu, in blizu 0 v nasprotnem primeru.

Rezultati za fizike kažejo, da je koeficient določenosti majhen (0,003) in korelacije med raziskovalno uspešnostjo in učiteljsko oceno skoraj ni. Če že, potem je korelacija negativna, torej boljši kot je učitelj, slabši raziskovalec je.



Slika 2. Povezava med raziskovalno uspešnostjo A in oceno študentov za sodelavce Oddelka za matematiko na FMF, UL. R^2 pomeni koeficient določenosti in je blizu 1, če se podatki dobro prilegajo modelu, in blizu 0 v nasprotnem primeru.

Rezultati za matematike kažejo, da je koeficient določenosti še vedno majhen (0,15) vendar več velikostnih redov večji, kot je pri fizikih. Korelacije med raziskovalno uspešnostjo in učiteljsko oceno sicer še vedno skoraj ni, je pa bolj izrazita. Strmina premice modela je tudi bolj izrazita (smerni koeficient je petkrat večji kot za fizike) in bolj izrazito nakazuje, da so dobri raziskovalci slabši učitelji.

V splošnem rezultati kažejo, da je uspešnost na posameznem ali obeh področjih zelo odvisna od posameznika. Poleg tega mora vodstvo fakultete pri razmisleku o strategiji zaposlovanja upoštevati oboje: da potrebuje tako dobre raziskovalce kot tudi dobre učitelje.

Dodatek

Poslanstvo univerze je, da „goji temeljno, aplikativno in razvojno raziskovanje ter si prizadeva dosežati odličnost in najvišjo kakovost ter izpolnjevati najvišja etična merila na vseh področjih znanosti, umetnosti. Na teh področjih skrbi za utrjevanje nacionalne samobitnosti, posebej z razvojem slovenske strokovne terminologije.

Na osnovi lastnega raziskovanja ter domačih in tujih raziskovalnih dosežkov izobražuje kritično misleče vrhunske znanstvenike, umetnike in strokovnjake, ki so usposobljeni za vodenje trajnostnega razvoja, ob upoštevanju izročila evropskega razsvetljenstva in humanizma ter ob upoštevanju človekovih pravic. Posebno skrb namenja razvoju talentov.

Spodbuja interdisciplinarni in multidisciplinarni študij. Izmenjuje svoje dosežke na področju znanosti in umetnosti z drugimi univerzami in znanstvenoraziskovalnimi ustanovami. Tako prispeva svoj delež v slovensko in svetovno zakladnico znanja in iz nje prenaša znanje med študente in druge uporabnike.

Sodeluje z organizacijami iz gospodarstva in storitvenih dejavnosti v javnem in zasebnem sektorju, z državnimi organi, lokalnimi skupnostmi ter civilno družbo. S tem pospešuje uporabo svojih raziskovalnih in izobraževalnih dosežkov ter prispeva k družbenemu razvoju. Z dejavnim odzivanjem na dogajanja v svojem okolju predstavlja kritično vest družbe.“ [4]

LITERATURA

- [1] Graduate Students' Teaching Experiences Improve Their Methodological Research Skills, David F. Feldon et al. *Science* 333, 1037 (2011).
- [2] Synthesis of research on good teaching: insights from the work of the Institute for research on teaching, A. C. Porter, J. Brophy, *Educational leadership*, 1988, 74–85.
- [3] Ten qualities of a good researcher, Toledo-Pereyra LH, *J Invest Surg.* 2012 Aug; 25(4): 201-2. doi: 10.3109/08941939.2012.701543.
- [4] Univerza (Ljubljana), *Odlični in ustvarjalni: strategija Univerze v Ljubljani, 2012–2020*, odgovorni urednik: Radovan Stanislav Pejovnik, 2012, ISBN 978-961-6410-39-7.
- [5] <http://isiknowledge.com/>, ogled 21. 11. 2013.
- [6] <http://www.arrs.gov.si/sl/akti/prav-sof-ocen-sprem-razisk-dej-jun-12.asp>, ogled 21. 11. 2013.
- [7] http://www.sicris.si/search/rsr_search1.aspx, ogled 21. 11. 2013.
- [8] <http://www.profesorji.net>, ogled 21. 11. 2013.

<http://www.dmfa-zaloznistvo.si/>