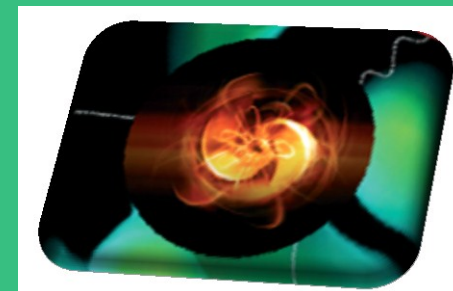




## Konferenca učiteljev naravoslovnih predmetov

Od opazovanja in raziskovanja do znanja

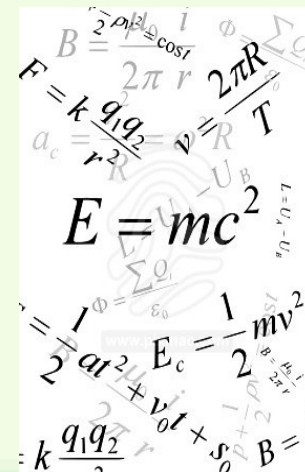
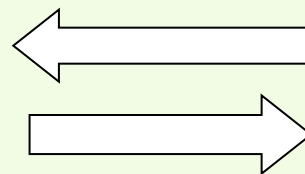
Laško, 19. november 2013



# Σωφωρίτε φίζικαλνο?

mag. Đulijana Juričič  
OŠ Trnovo, Ljubljana

# Uvod



# Iz učnega načrta

„Pouk fizike v osnovni šoli razvija sposobnosti za proučevanje naravnih pojavov, tako da učenci **spoznajo ter usvojijo jezik in metode**, ki se uporabljajo pri proučevanju fizikalnih pojavov, in **se seznanijo s preprostimi fizikalnimi pojmi**, ki povzemajo naše vedenje o naravi.“ (Verovnik, 2011, str. 4)

„Pri pouku fizike učenci spoznavajo slovensko fizikalno terminologijo in se uče stvarnega in logično pravilnega izražanja.“ (Hribar, 2004, str. 36)



# Pregled raziskav o vplivu jezika na zahtevnost fizike

- Vigotsky (1932)
- Novemsky (2004)
- Feng (2004)
- Wellington, Osborne (2001)
- Pearson in Stephens, 1994
- Lee in Fradd, 1996
- Roth in Lawles, 2002
- Ford in Peat, 1988
- Lemke, 1990
- Williams, 1999
- Rincke (2010)
- Brown in Spang, 2008
- Torigoe in Gladding (2011)
- Elliot, (2012)
- Schulte (2012)
- Young (2005)
- ...



# Ključne ideje

- Učenje strokovnega jezika je podobno učenju tujega jezika (Vigotsky, 2010, Novemsky, 2004).
- Razumevanje in zmožnost uporabe strokovnega jezika ima velik vpliv na znanje učencev in njihovo zmožnost samostojnega učenja. Učenci, ki hitreje dojamejo in usvojijo ta jezik, dosegajo boljše rezultate (Brown, Spang, 2008).
- Eno od največjih ovir pri učenju naravoslovja in fizike predstavlja ravno strokovni jezik (Lemke, 1990, Wellington in Osborne, 2001).



- veliko število novih pojmov, pri katerih morajo učenci usvojiti njihov pomen, simbolni zapis in dogovorjene enote,

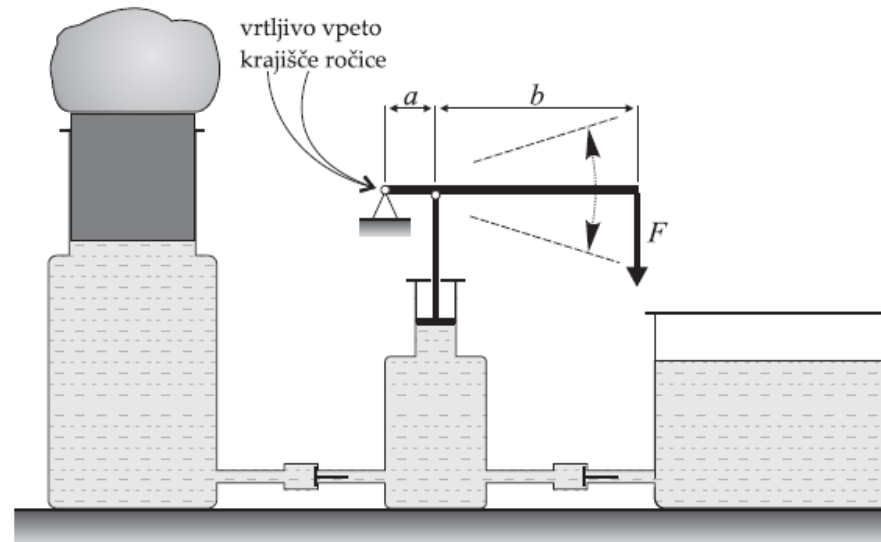
## Taksonomija pojmov v naravoslovju (fiziki) (Wellington, Osborne, 2001)

1. Pojmi za imenovanje realnih objektov (npr. klanec, termometer, merilni trak, ...)
2. Procesni pojmi (merjenje, segrevanje, izhlapevanje, naelektritev, ...)
3. Konceptualni pojmi (delo, energija, sila, el. napetost, moč, gostota, teža, masa ...)
4. Matematični pojmi in simboli (premo sorazmerje,  $F$ ,  $\frac{kgm^2}{s^2}$ , ...)



**B2** Slika kaže hidravlično dvigalo, s katerim dvigamo skalo. Bat, ki zapira manjšo posodo, se lahko premika gor in dol. Ko ga vlečemo gor, vlečemo skozi desno cev tekočino iz zbiralnika na desni strani v manjšo posodo na sredini, ko pa ga potiskamo dol, potiskamo tekočino skozi levo cev v večjo posodo na levi strani. Da se tekočina skozi cevi ne pretaka v nasprotnih smereh, poskrbita primerno oblikovana ventila. Sprememba prostornine tekočine je pri stiskanju zanemarljiva, tlak zaradi teže tekočine lahko zanemarimo.

Bat v manjši posodi premikamo gor in dol z ročico dolžine  $a + b$ , na katero je bat pripet, ročica pa je vrtljivo vpeta tudi na svojem levem koncu. Na ročico delujemo na desnem koncu s silo  $\vec{F}$ . Na sliki je prikazana smer sile, ko bat potiskamo navzdol.



- **informacijska gostota, strokovni izrazi, abstrakcija, natančnost in avtoritativnost strokovnega jezika pri fiziki (Fang, 2004)**

V: Atlet dvigne 150 kilogramsko utež.  
Kolikšna je teža uteži?

O: Teža uteži je 20 kg.

- ***napačno razumevanje pojmov, ki so jih učenci srečali v vsakdanjem življenju*** in jih zato razumejo drugače, kot je njihov pomen pri fiziki (npr. teža, gostota, sila, delo, pot, energija, električni tok, itd.), (Williams, 1999)

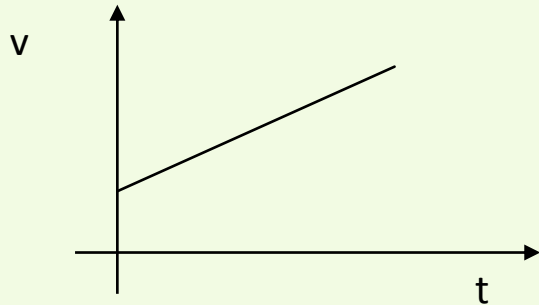




a) Hitrost enakomerno narašča s časom.

b)  $v = v_z + at$

c)



- **več oblik izražanja**, s katerimi lahko ponazorimo določeno idejo, poveča zahtevnost razumevanja, učenja in sporazumevanja,



Miha spusti kamen v 20 metrsko globel. Koliko časa pada kamen do dna globeli?

- **prevajanje besedišča** iz vsakdanjega življenja v strokovni jezik, ki ga še niso dovolj dobro usvojili , in obratno, uporaba zakonitosti, zapisani v strokovnem jeziku, pri reševanju problemov iz vsakdanjega življenja (Rincke, 2010),



$$p = \frac{F}{S}; \quad F_g = \sigma V = \sigma Sh$$

$$p = \frac{\sigma Sh}{S} = \sigma h$$

$$\frac{kg}{m^3}, \frac{N}{m^3}, \frac{N}{m^2}, kg \frac{m^2}{s^3}$$

## ○ *fizikalni simboli in znanje matematike*

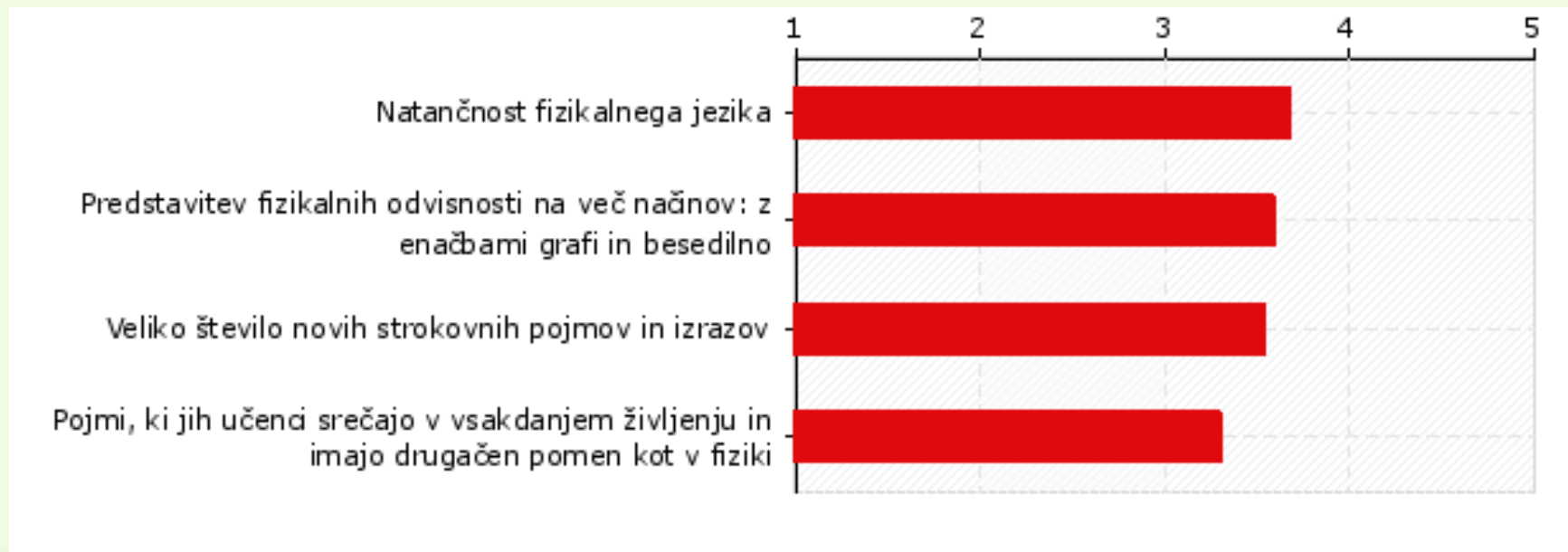


# Kaj menijo o tem slovenski učitelji?

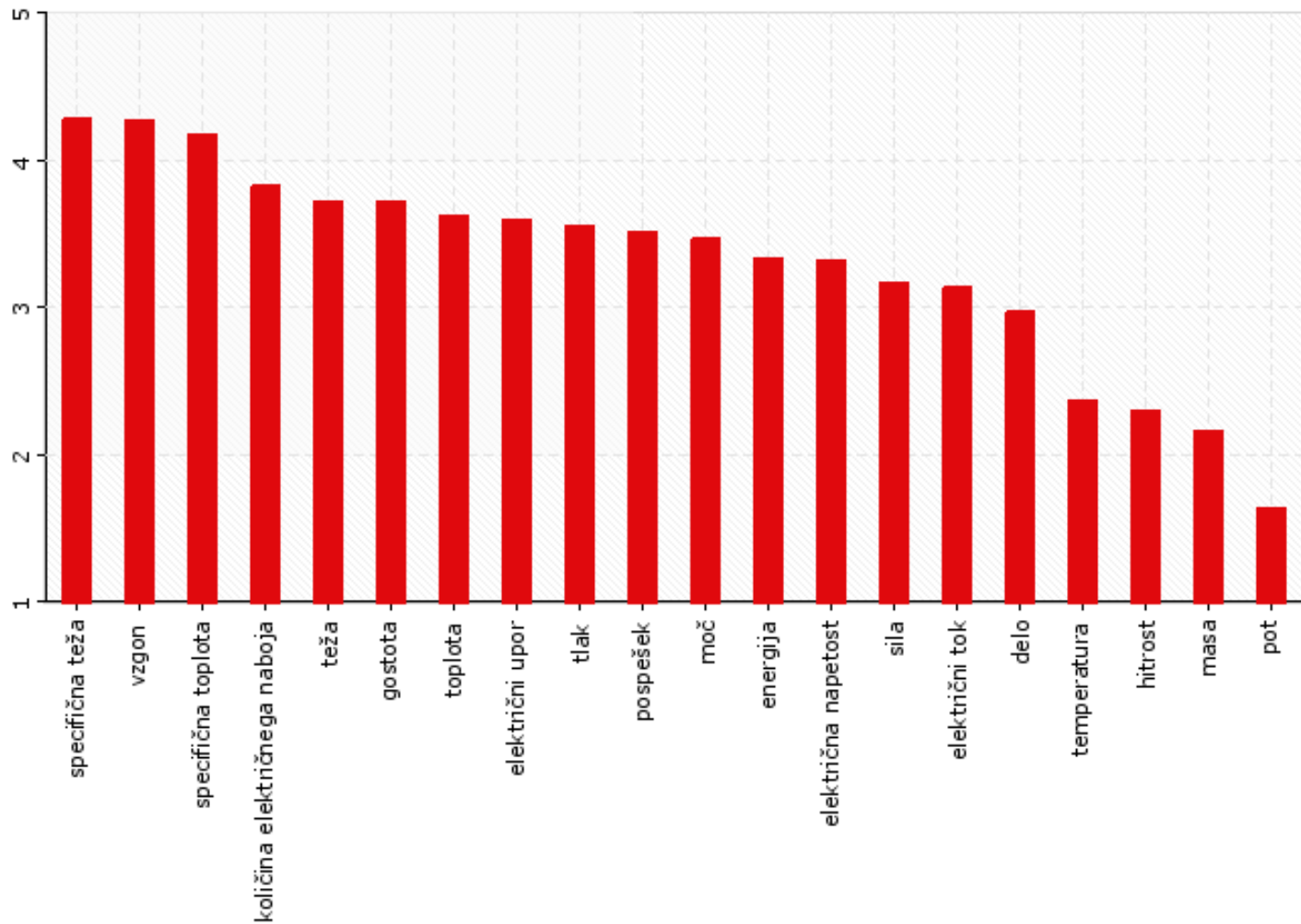
V kolikšni meri, po vašem mnenju, vplivajo na zahtevnost fizike naslednji našteti dejavniki?

1 - sploh ne vpliva

5 - zelo vpliva



# Pojmi, ki delajo učencem največ težav



# Priporočila za poučevanje (Fang, Williams, Wellington, Osborne)

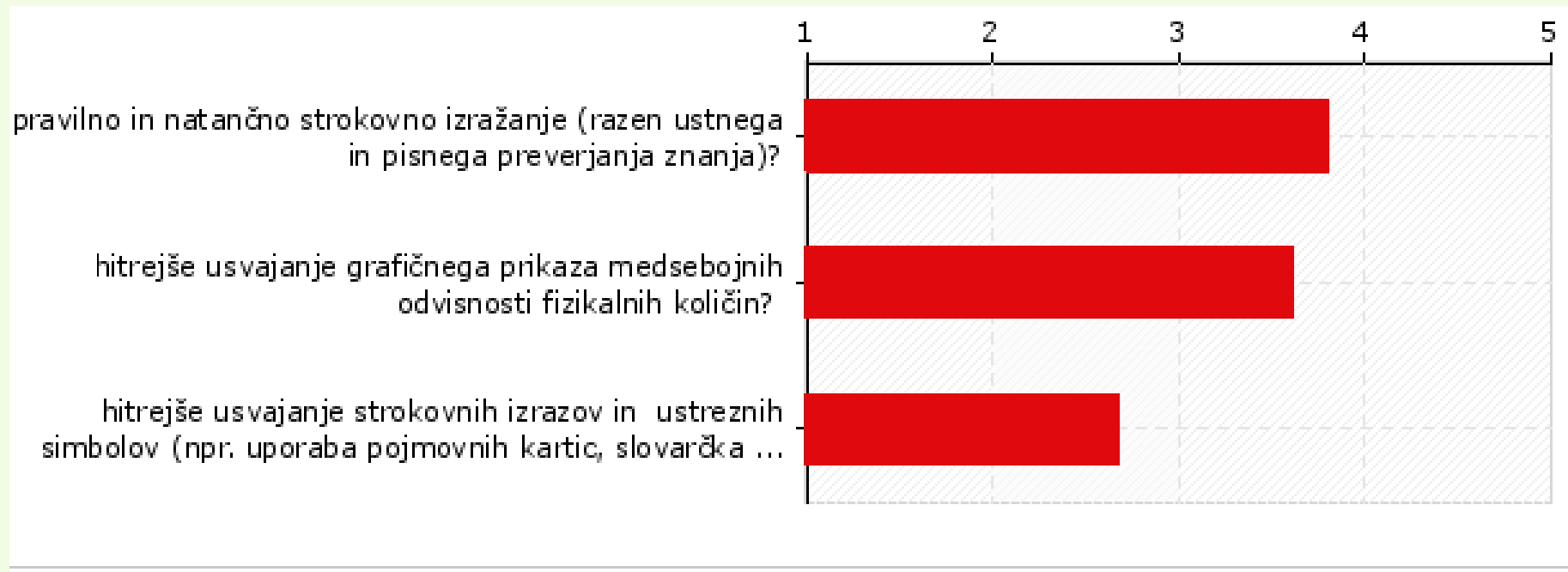
- Učenci potrebujejo strategije, s katerimi bi izboljšali razumevanje in uporabo strokovnega jezika.
- Učitelji bi morali bolje razumeti vlogo, ki jo ima jezik v učenju, in postati bolj proaktivni in učinkoviti pri uvajanju učencev v komunikacijo o naravoslovju.
- Učitelji naravoslovnih predmetov naj bodo tudi učitelji jezika in ne le vsebine.
- Spremembe v poučevanju naravoslovnih predmetov bi morale zajemati tudi razvijanje zavesti učiteljev o pomembnosti jezika ter razvijanje metod in strategij za gradnjo jezika.



# Kaj se zdi slovenskim učiteljem najpomembnejše?



# Pogostost uporabe učnih dejavnosti za:



1 – nikoli, 2 – redko, 3 – včasih, 4 – pogosto, 5 - redno





# Nekaj dejavnosti za spodbujanje razvoja fizikalnega jezika (slovenski učitelji, 2013, Wellington in Osborne, 2001)

- [pojmovne kartice](#), fizikalni slovar, besedne igre, miselni vzorci, pojmovne mreže, ...
- branje različne strokovne literature, analiza in obdelava
- izražanje mnenj, pojasnil, argumentov v pisni in ustni obliki, debate, okrogle mize, ...
- uporaba vprašanj za razprave, kako vemo, da ...?
- priprava poročil, navodil, opisov, razlag
- ...



Dilema 1

vzgoja

preverjanje in  
ocenjevanje

2.045

eksp

ba in vpliv  
fizike v  
svljenju

min

inski  
fizike



# Dilema 2



# Literatura

- Brown, B., Spang, E. (2008). Double talk: Synthesizing Everyday and Science Language in the Classroom. *Science Education*, 92, 708–732. DOI 10.1002/sce. 20251. Pridobljeno 14. 4. 2011 iz [http://http://www.interscience.wiley.com/%22www.interscience.wiley.com"www.interscience.wiley.com](http://http://www.interscience.wiley.com/%22www.interscience.wiley.com).
- Elliott, K. (2012): Ignorance, Uncertainty adn the Dvelopment of Scientific Language. V N. Janich, A. Nordman in L. Schebek (ur.), *Nichtwissenskommunikation in den Wissenschaften*. Frankfurt am Maine idr.: Peter Lang.
- Fang, Z. (2004). Scientific Literacy: A Systemic Functional Linguistic Perspective, *Science Education*, 89, 335–347. DOI 10.1002/sce. 20050. Pridobljeno 15. 1. 2011 iz [http://http://www.interscience.wiley.com/%22www.interscience.wiley.com"www.interscience.wiley.com](http://http://www.interscience.wiley.com/%22www.interscience.wiley.com).
- Hestens,D., Wells, M. , Swackhamer, G. (1992). Force concept inventory. *The Physics Teacher*, 30(3), 141–158.
- Lee, O., Fradd S. H. (1996). Literacy Skills in Science Learning among Linguistically Diverse Students. *Science Education* 80 (6), 651–671.
- Hribar, M. (2004). Skice iz didaktike fizike. Interno gradivo. Pridobljeno 18.10.2011 iz [http://www.pef.uni-lj.si/marjanh/SKICE%20IZ%20DIDAKTIKE%20FIZIKE\\_1.pdf](http://www.pef.uni-lj.si/marjanh/SKICE%20IZ%20DIDAKTIKE%20FIZIKE_1.pdf).
- Jurković, V. (2006). Vocabulary Learning Strategies in an ESP Context. Scripta Manent, Journal of the Slovene Association of LSP Teachers, 2(1). Pridobljeno 10.4.2012 z [http://www.sdutsj.edus.si/ScriptaManent/2006\\_1/Jurkovic.html](http://www.sdutsj.edus.si/ScriptaManent/2006_1/Jurkovic.html).
- Lee, O., Lewis, S., Adamson, K., Maerten-Rivera, J., Secada, W. G. (2007). Urban Elementary School Teachers' Knowledge and Practices in Teaching Science to English Language Learners. *Science Education* 92 (4), 733–758. DOI 10.102/sce20255. Pridobljeno 17. 1. 2011 iz [http://http://www.interscience.wiley.com/%22www.interscience.wiley.com"www.interscience.wiley.com](http://http://www.interscience.wiley.com/%22www.interscience.wiley.com).



- Mazur, E. (1997). *Peer Instruction: User's Manual*. Prentice Hall.
- Novemsky, L. (2004). Language and second teaching in physics learning. *Academic Exchange Quarterly*. Pridobljeno 14. 5. 2011 iz [http://findarticles.com/p/articles/mi\\_hb3325/is\\_3\\_8/ai\\_n29144389](http://findarticles.com/p/articles/mi_hb3325/is_3_8/ai_n29144389).
- Pearson, P. D., Stephens,, D. (1994). Learning about literacy: A 30-year journey. V R. B. Ruddell, M. R. RUddell, H. Singer (ur.), *Theoretical models and process of reading*, (4th ed.) (22–42). Newark, DE: International Reading Assiciation.
- Rincke, K. (2010). It's Rather like Learning a Language: Development of talk and conceptual understanding in mechanics lessons. *International Journal of Science Education*, 33: 2, 229–258.
- Roth , W., Lawles, D. (2002). Science, language and the emergence of language. *Science Education* 83 (3), 368–400.
- Shulte, J. (2012). The benefits of teaching students the language of Physics. V F. Zhang (ur.), *Sustainable Language Support Practices in Science Education: Technologies and Solutions* (160-194). Camberra: University of Camberra.
- Torigoe, E., Gladding, G. E. (2011). Connecting symbolic diffulties with failure in physics, *Am. J. Phys.* 79 (1), 133–140.
- Verovnik, I. at all (2011). Učni načrt. Program osnovna šola. Fizika. Elektronski vir. Ministrstvo za šolstvo in šport, Zavod Republike Slovenije za šolstvo, Ljubljana. Pridobljeno 15. 6. 2011 iz [http://www.mss.gov.si/fileadmin/mss.gov.si/pageuploads/podrocje/os/prenovljeni\\_UN/UN\\_fizika.pdf](http://www.mss.gov.si/fileadmin/mss.gov.si/pageuploads/podrocje/os/prenovljeni_UN/UN_fizika.pdf).
- Williams, H. T. (1999). Semantics in teaching introductory physics, *Am. J. Physics*, 67 (8), 670–680.
- Wellington, J., Osborne, J (2001). *Language and literacy in science education*, Philadelphia PA: Open University Press.
- Young, E. (2005). The Language of Science, the Language of Students: Bridging the Gap with Engaged Learning Vocabulary Strategies. *Science Activities* 43, št. 2, 12–17.

