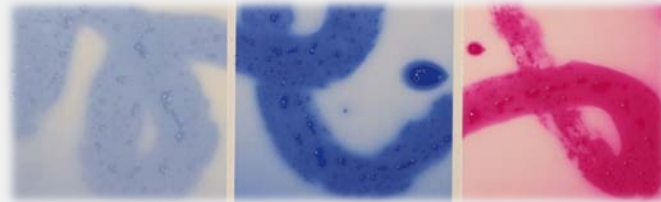


3. konferenca učiteljev naravoslovnih predmetov

Povezujemo znanje za boljšo pismenost & Scientix

Termokromni materiali



Danica Mati Djuraki
OŠ Frana Albrehta Kamnik





Termokromni materiali (barva je odvisna od temperature)

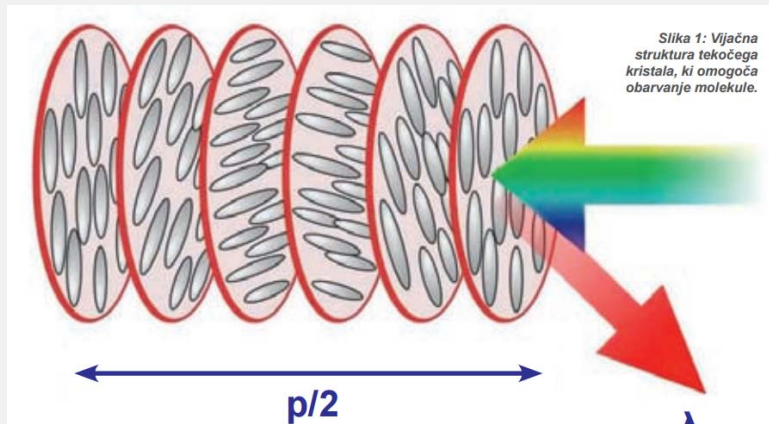
Tekoči kristali

Levko barvila



Tekoči kristali

- Odboj svetlobe na vijačni strukturi molekul
- Zvezno spreminjanje barv s spreminjanjem temperature ali smerjo opazovanja



Slika 1: Vijačna struktura tekočega kristala, ki omogoča obarvanje molekule.

Vir: Friškovec, M. Bogataj, U. Termokromne tiskarske barve: lastnosti in možnost njihove uporabe, Grafičar, 2010, 1, str. 8



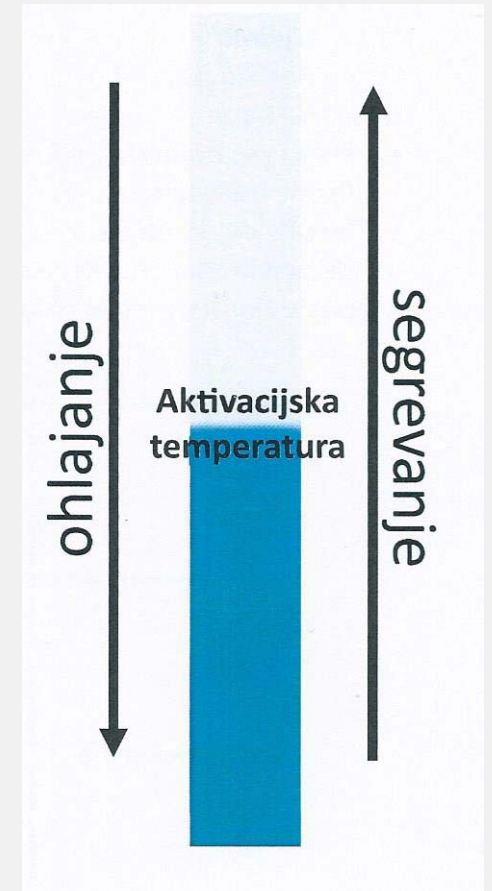
Levko barvila



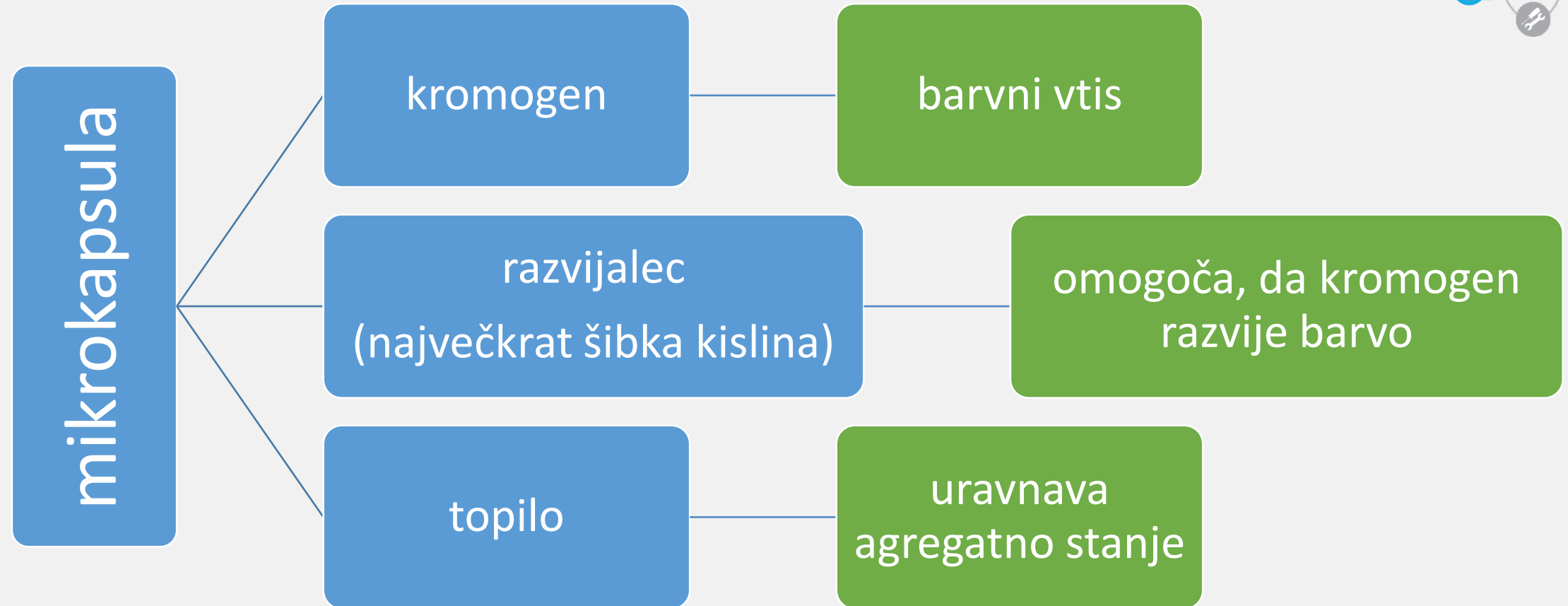
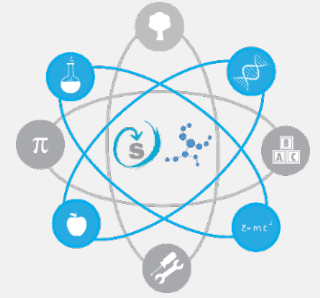
- Absorbpcija svetlobe v molekuli barvila
- Dve barvni stanji, prehod pri aktivacijski temperaturi



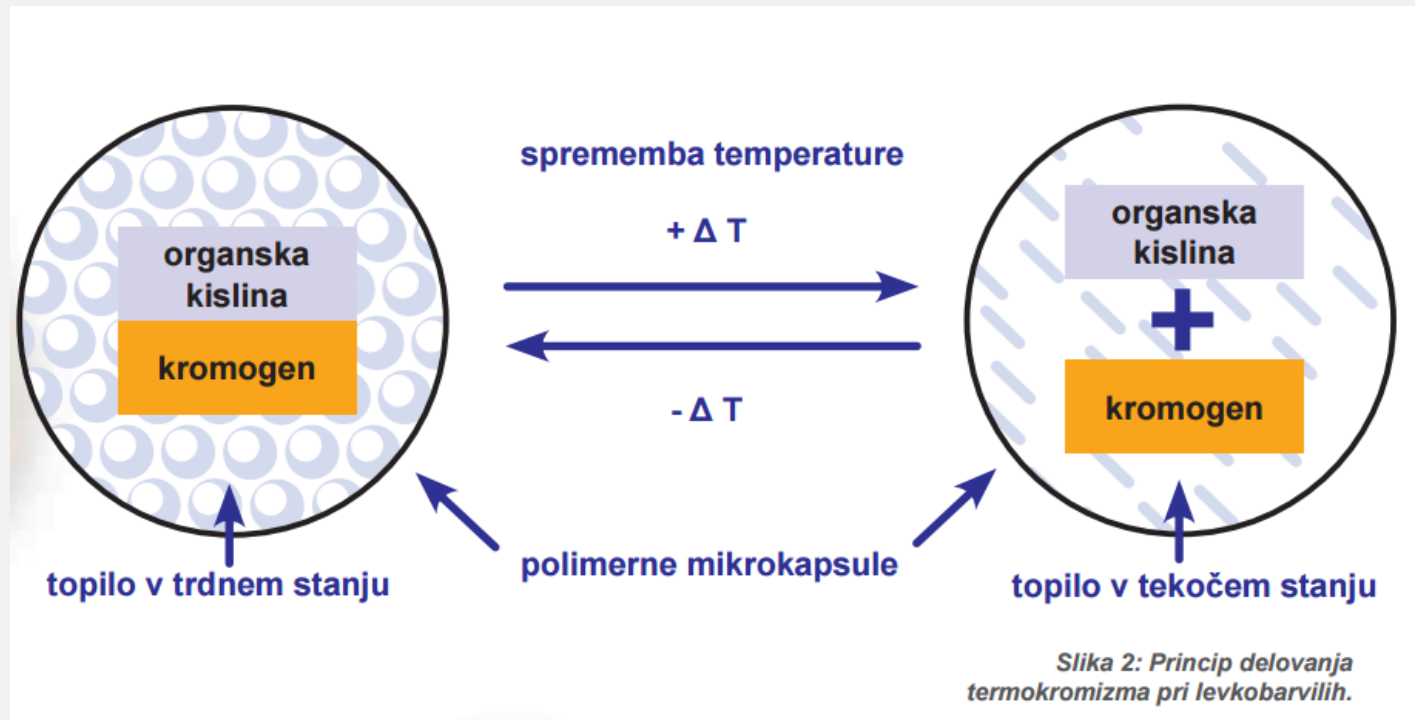
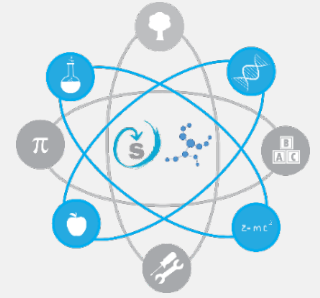
[Video](#)



Levko barvila

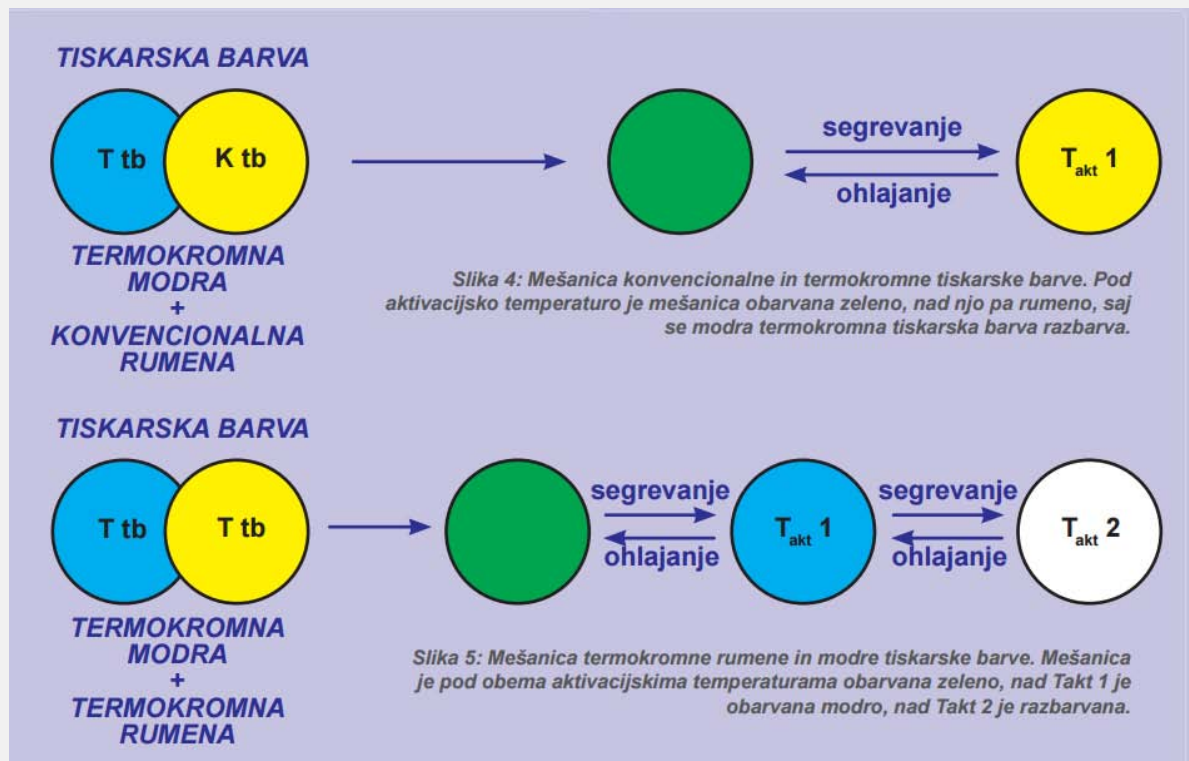
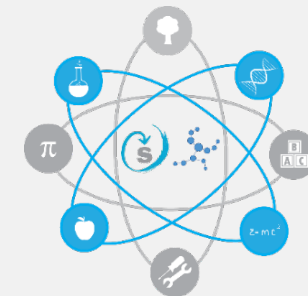


Levko barvila



Vir: Friškovec, M. Bogataj, U. Termokromne tiskarske barve: lastnosti in možnost njihove uporabe, Grafičar, 2010, 1, str. 9

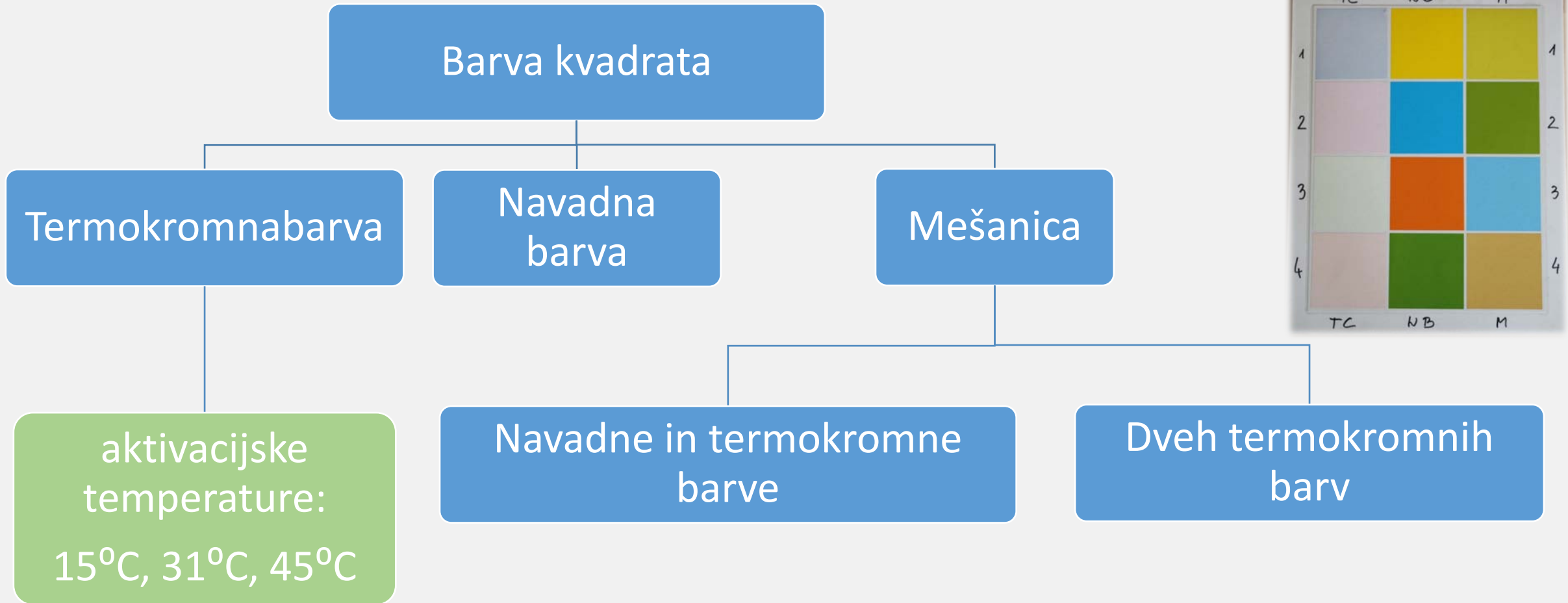
Levkobarvila v tiskarskih barvah



Vir: Friškovec, M. Bogataj, U. Termokromne tiskarske barve: lastnosti in možnost njihove uporabe, Grafičar, 2010, 1, str. 10

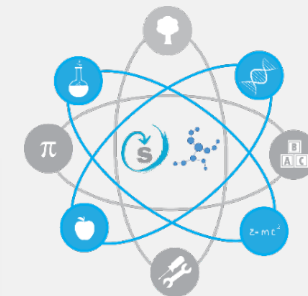
Delo v razredu – prvi stik

- Metoda reševanja problema: raziskovanje sestave barvnih kvadratov
 - naloge so vedno težje



Delo v razredu – prvi stik, primer

Plakati so potiskani s termokromno barvo (TC), navadno tiskarsko barvo (NB), ali z mešanico (TC + NB). Razišči, iz katerih barv je mešanica v stolpcu M.



	TC	NB	M	
1	TC1	NB1	TC1 + NB1	1
2	TC2	NB2		2
3	TC3	NB3		3
4	TC4	NB4		4
	TC	NB	M	



Temperatura narašča



Delo v razredu – izkušnja z osmošolci

- Naloge so dovolj velik izziv, a ne pretežke.
- Učenci se razlikujejo po vztrajnosti in hitrosti reševanja.
- Problem z obrnjenim razmišljanjem: pri mešanju barv, ki so ga vajeni (likovni pouk) se barve seštevajo (dodajajo), termokromne barve pa iz mešanic s segrevanjem izključujejo. Mnogi so imeli s tem v začetku težave.
- Teoretično ozadje spreminjanja jih ni zanimalo, saj še ne znajo dovolj fizike in kemije, da bi lahko sami postavili kako domnevo.





Delo v razredu – možnosti

Poleg mešanja barv vsebina omogoča še popestritev pri obravnavi tem:

- barvila,
- kisline in baze,
- absorbcija in odboj svetlobe,
- spremembe agregatnih stanj...

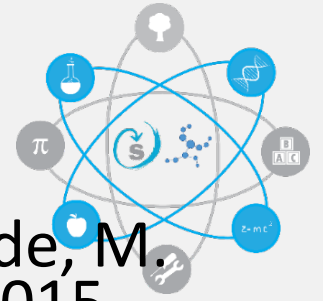
Zahvala



Pri pripravi prispevka so mi pomagale:

Metka Hajzeri in Marta Klanjšek Gunde iz Kemijskega inštituta ter sodelavka Tanja Bervar.

Vsem se iskreno zahvaljujem.



Viri:

- Friškovec, M. Hajzeri, M. Horvar, M. Bašnec, K. Vatič, N. Klanjšek Gunde, M. Temperaturno mešanje barv, gradivo za predstavitev na Znanstivalu 2015
- Hajzeri, M. Bašnec, K. Bele, M. Klanjšek Gunde, M. Influence of developer on structural, optical and thermal properties of a benzofluoran-based thermochromic composite, *Dyes and Pigments*, 2015, 113, str. 754 – 6
- Friškovec, M. Bogataj, U. Termokromne tiskarske barve: lastnosti in možnost njihove uporabe, *Grafičar*, 2010, 1, str. 8 - 11
- Friškovec, M., Kulčar, R., Klanjšek Gunde, M. Uporaba termokromnih tiskarskih barv na embalaži pijače, prispevek na 6. simpoziju o novostih v grafiki, Oddelek za tekstilstvo Naravoslovnotehniške fakultete Univerze v Ljubljani, Ljubljana, 2011
- <https://en.wikipedia.org/wiki/Thermochromism>, 8.8.2015
- White, M.A. LeBlanc, M. Thermochromism in Commercial Products, *Journal of Chemical Education*, Vol. 76 No. 9 September 1999, str. 1201-5

Viri slik



- <http://www.stevespanglerscience.com/neodymium-magnet.html>, 12.8.2015
- [http://www2.arnes.si/~gljsentvid10/spika tel za vsako solo06.html](http://www2.arnes.si/~gljsentvid10/spika_tel_za_vsako_solo06.html), 12.8.2015
- <http://www.fearnleyeducation.com/articles.php?cat=298>, 12.8.2015
- [http://de.wikipedia.org/wiki/Adria Airways](http://de.wikipedia.org/wiki/Adria_Airways), 12.8.2015