

Csapó Benő

<http://www.staff.u-szeged.hu/~csapo/>

A fizikaoktatás feladatai a nemzetközi felmérések tükrében



60. Országos Fizikatanári Ankét
Gödöllő, 2017. március 17.

Vázlat

- A nemzetközi felmérések üzenetei
- A természettudomány-tanítás céljainak újrafogalmazása
- A fizikatanítás fejlesztése
 - értékelés
 - tanítási-tanulási módszerek
 - érettségi
- A tanárképzés és -továbbképzés

Prelúdium:

Pendulum

Az „inga” szóra keresve a Google első 10 találata között hány tudományosan helytálló lesz?

1. Ingával megtudhatod a választ! - Mágia - Ezotéria - [astronet.hu](#)
2. Mit tud az inga? - Mágia - Ezotéria - [astronet.hu](#)
3. **Fizikai inga – Wikipédia**
4. Az inga használata | - Spirits of Eridu - [WordPress.com](#)
5. Angyali ingamágia | Angyaliskola | Női Portál
6. Ingyenes inga iskola II. - Az inga válaszol - [HarmoNet](#)
7. Az inga és annak használata | [ASTRO24h](#)
8. Belendül az inga, ha tévúton jár faggatója | [BorsOnline](#)
9. **Inga és varázsvessző – keresztény szemmel | Magyar Kurír**
10. Hogyan mutatja meg a jövőt az inga? | [Jóslás](#) | [EZOMánia](#) |

A Wikipédia szerint hány Foucault inga működik a következő országokban?

Magyarország	1
Finnország	4
Lengyelország	6
Németország	19

(2017. március 15.)

Hány éves korban lehetne elkezdni az
ingával kapcsolatos, tudományosan
helytálló tapasztalatszerzést?



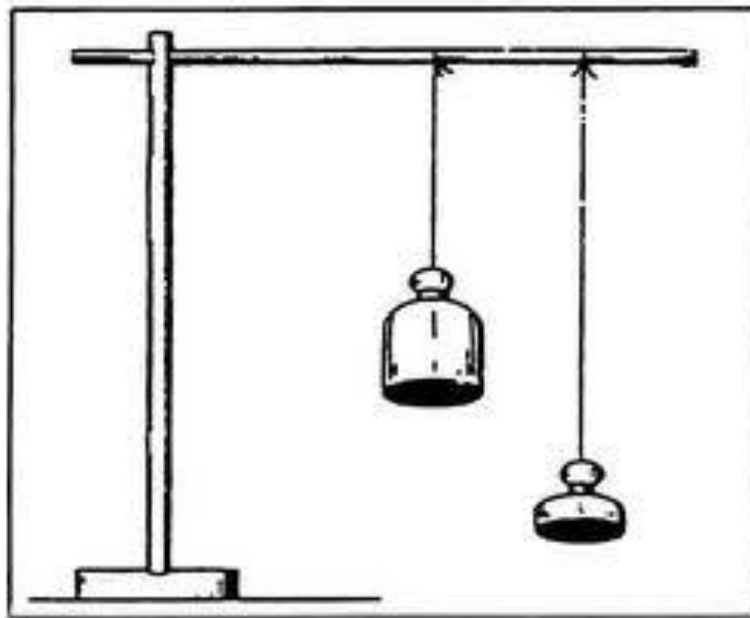
Jerome S. Bruner

1915-2016



“We begin with the hypothesis that any subject can be taught effectively in some intellectually honest form to any child at any age of development.”

Hány fizikatanár tudja, mi Piaget inga-kísérleteinek a lényege?



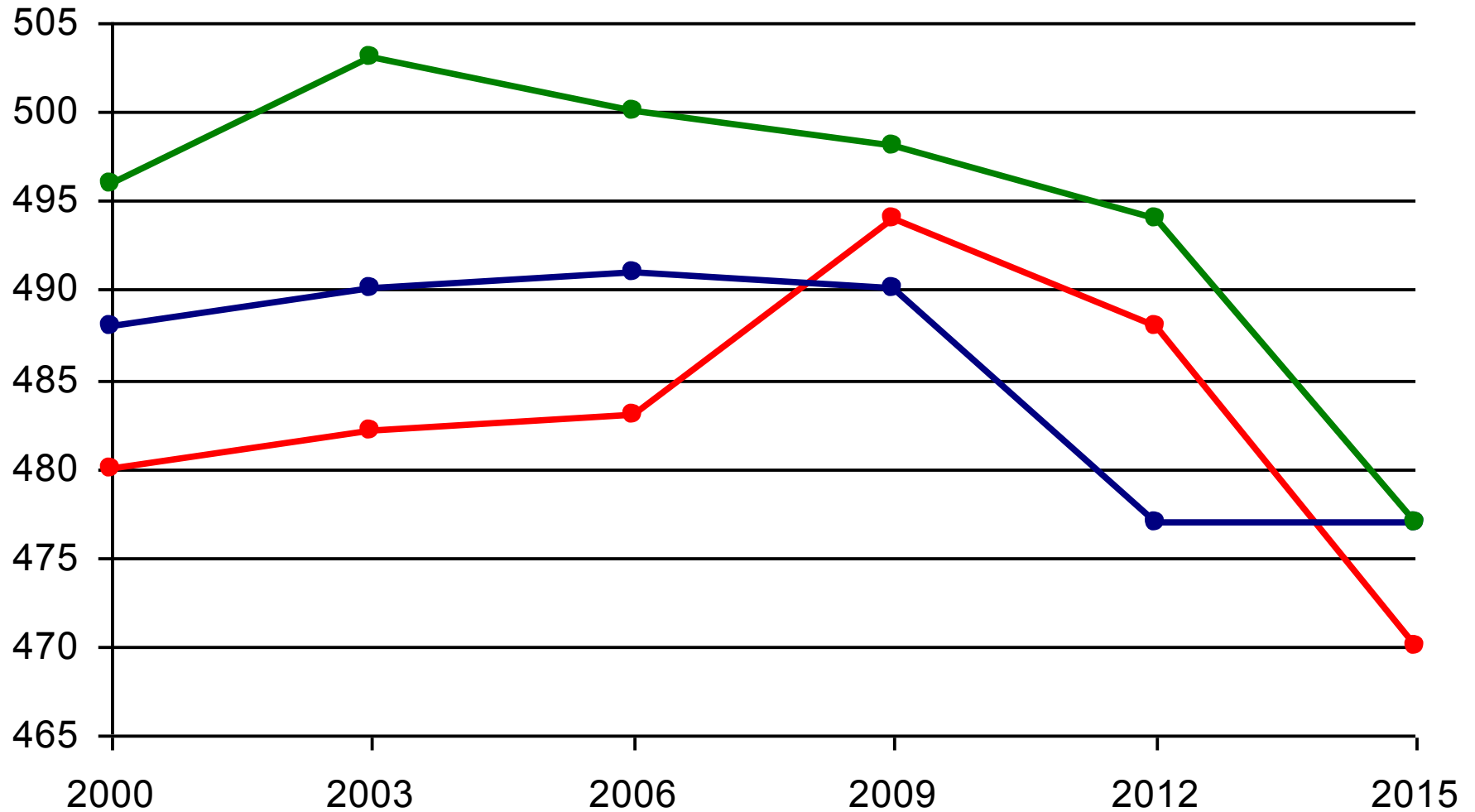
A természettudományos gondolkodás kialakulása

A felnőttek kb. 2/3-a soha nem jut el a formális szintre (Dasen, 1994)

**A nemzetközi felmérések üzenetei:
a tanulók tudásának
mennyisége, eloszlása és minősége**

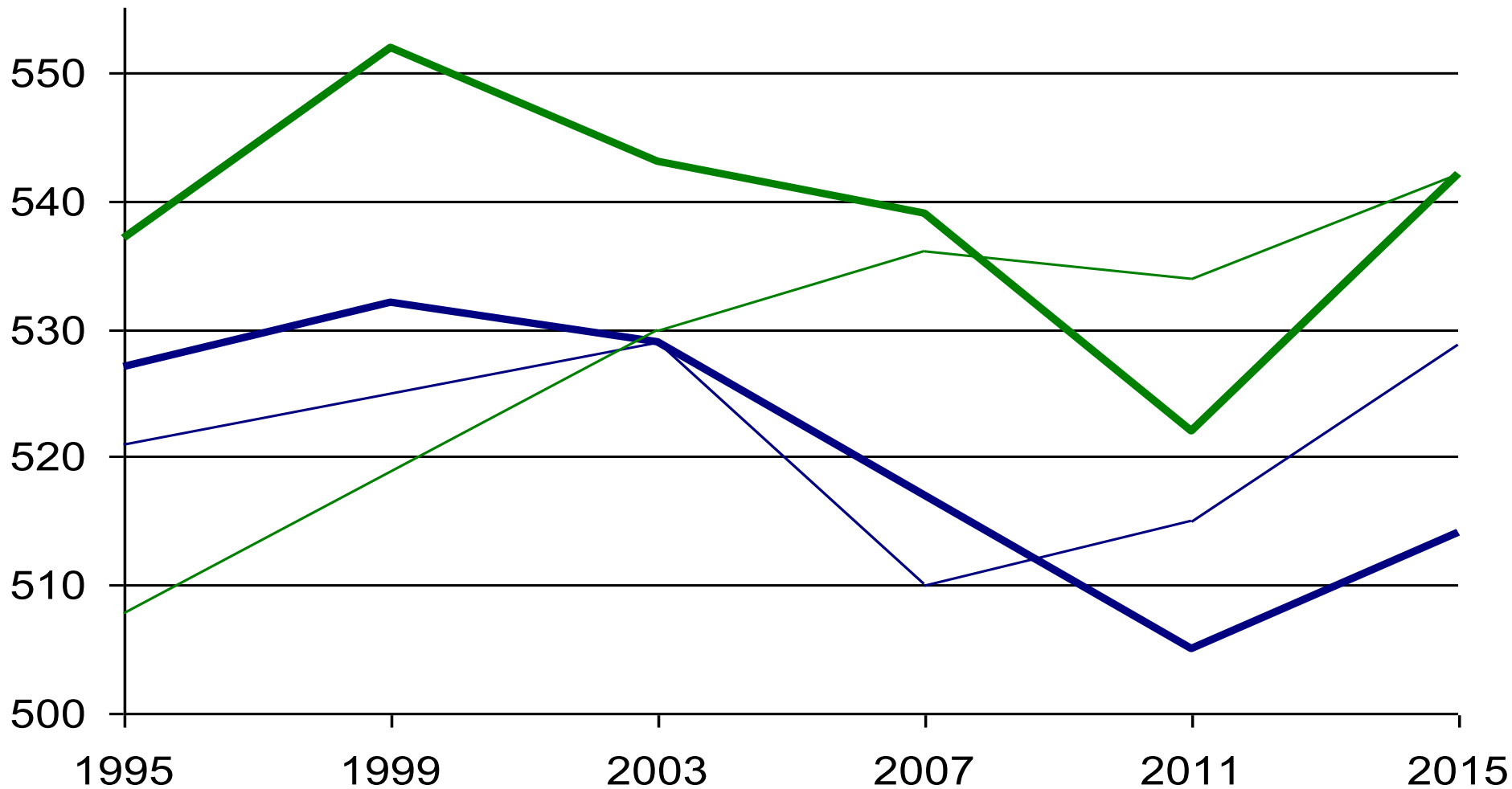
A PISA eredmények: 2000-2015

—●— Szövegértés —●— Matematika —●— Természettudomány



A TIMSS eredmények: 1995-2015

— Matematika 4. — Matematika 8. évf. — Természettud. 4. — Természettudomány 8. évf.

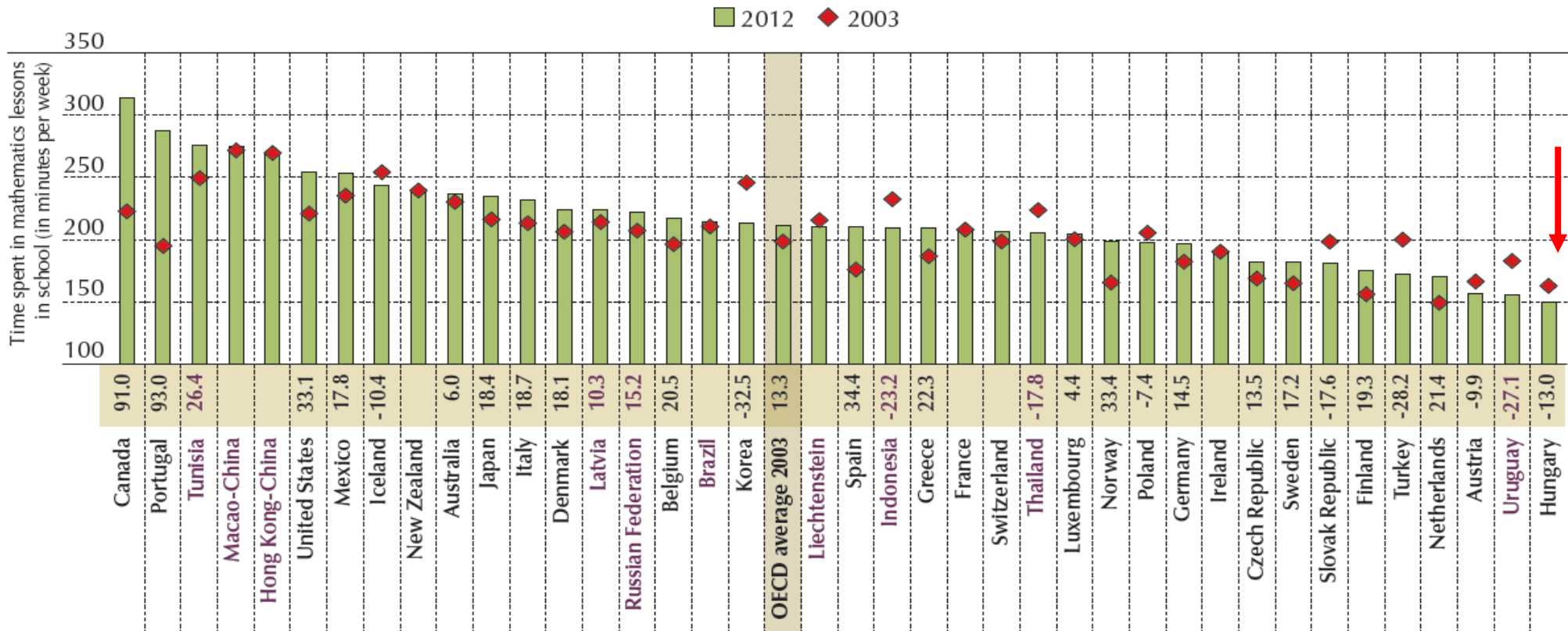


A TIMSS-PISA különbségek

- A lebonyolító szervezetek
 - TIMSS: IEA
 - PISA: OECD
- A résztvevő országok köre
 - TIMSS: sok fejlődő ország
 - PISA: fejlett országok (OECD) + partner országok
- Tudáskonceptió, tartalmi keretek
 - TIMSS: a tantervek közös része
 - PISA: alkalmazható tudás
- Mintavétel
 - TIMSS: évfolyam (4. és 8.)
 - PISA: életkor (15 évesek)

A matematikaórán töltött idő (hetenként, percben, PISA 2012)

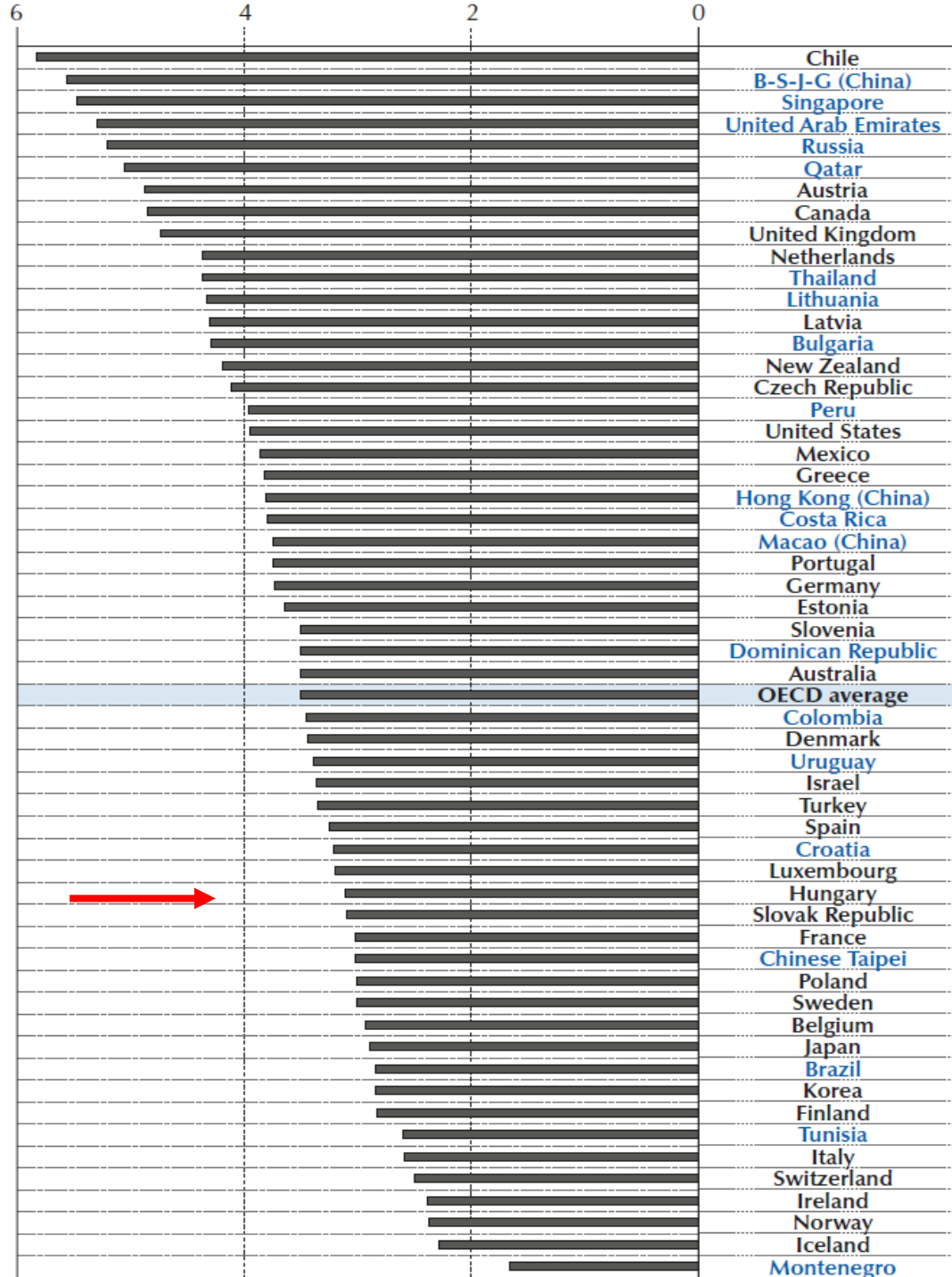
Change between 2003 and 2012 in the average time spent in mathematics lessons in school



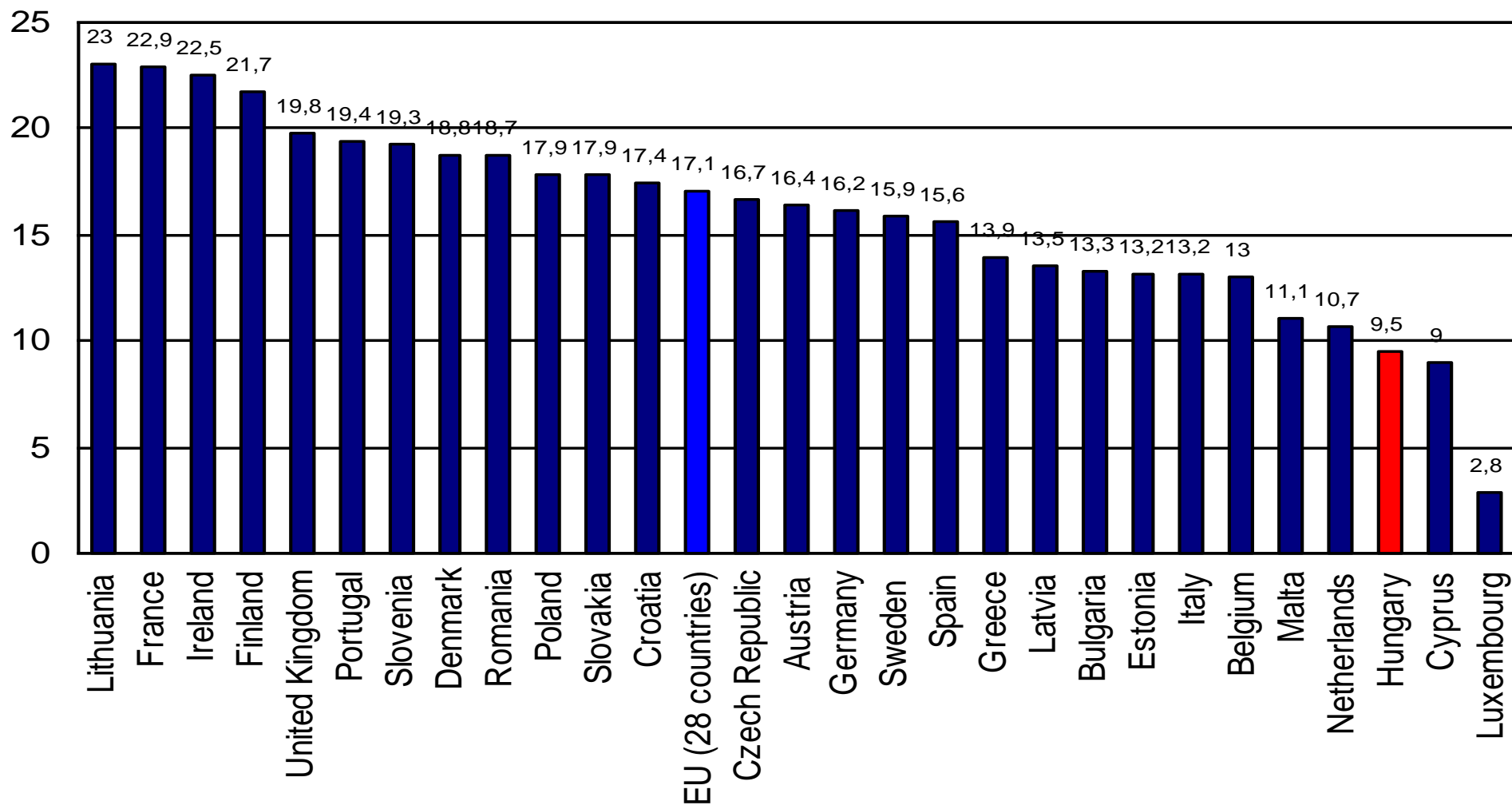
A természettudomány-órákon töltött idő

(hetenként, órában,
PISA 2015)

Az OECD szintjén átlagosan minden
heti 1 óra természettudomány tanítási
többlet
5 pont többletet jelent a
teljesítményekben



Az 1000 főre eső matematika, természettudomány és technológia végzettségek (ISCED 5-6) száma a 20-29 éves népességben (2012 – Eurostat)



A tanulók tudásának eloszlása

- Kevés a kiemelkedő szinten teljesítő tanuló
- Nagyok az iskolák közötti különbségek
- Nagy a társadalmi háttér, kicsi az iskola hatása
- Alacsony a reziliens tanulók aránya

- Tanulságok a fizikatanítás számára

**A tanulók tudásának minősége:
a probléma felismerése, kutatása és
megoldása**

Az „Iskolai tudás” projekt

H
Á
T
T
É
R

Induktív gondolkodás

Deduktív gondolkodás

Korrelatív gondolkod.

Termtud. alkalmazás

Tévképzetek

Matematikai megértés

Biológia teszt

Fizika teszt

Érdemjegyek

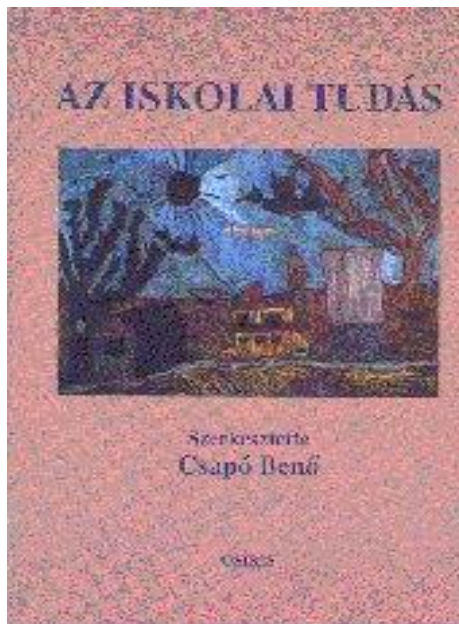
Matematika teszt

É r d e m j e g y e k

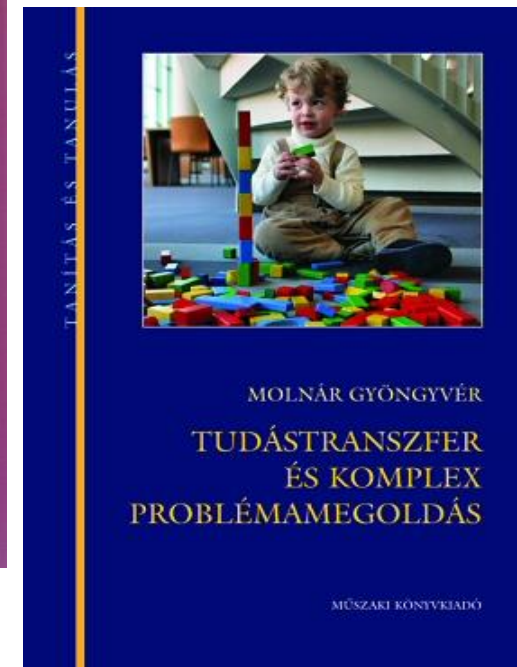
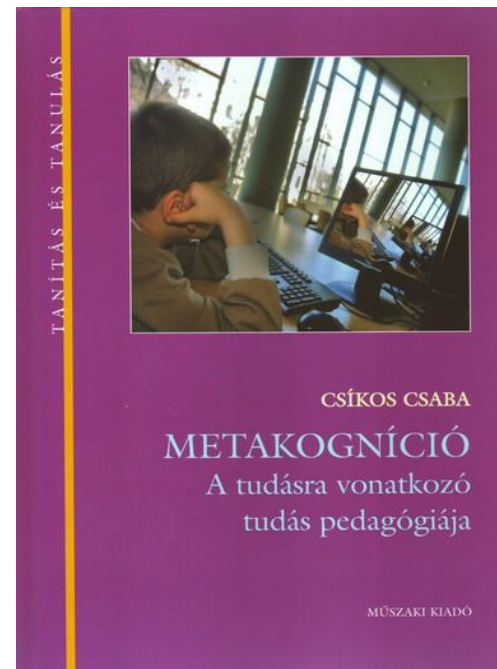
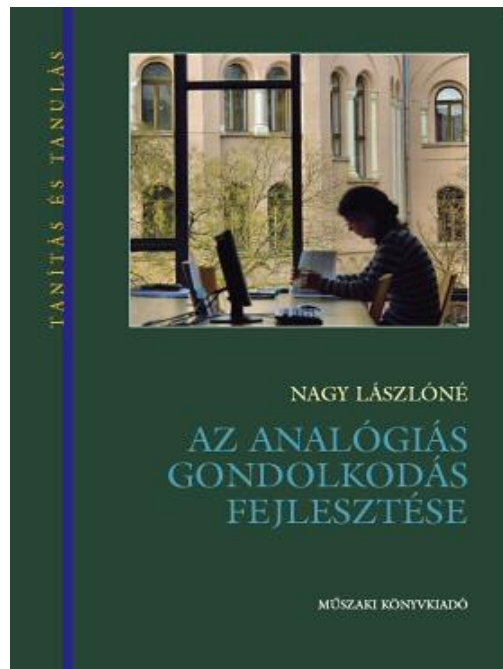
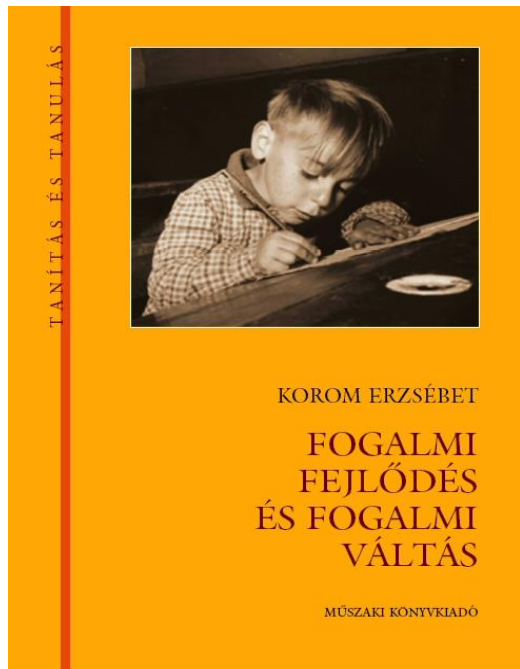
A tudás minőségének empirikus vizsgálata: 1991-2002

A gyerekek sokat tanulnak az iskolában, és változatlan formában vissza is tudják adni a tanultakat

Mindez azonban kevés hatással van a gondolkodásukra, és tudásukat nem képesek új környezetben alkalmazni.



A probléma alaposabb megértése és megoldási javaslatok



A természettudomány-tanítás céljainak újrafogalmazása

Fizika és természettudomány

Természettudomány-tanítás

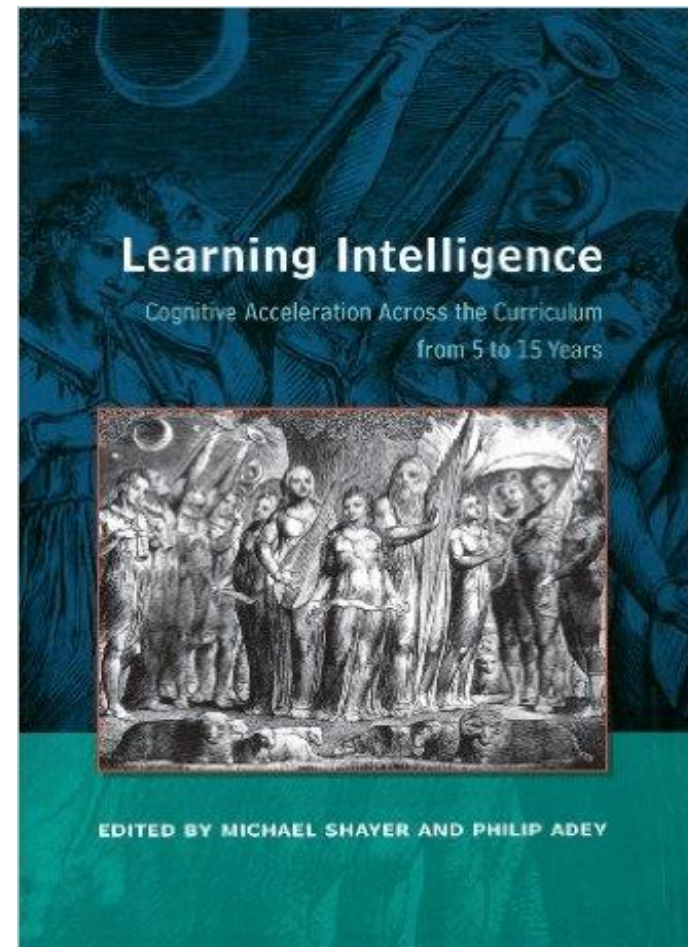
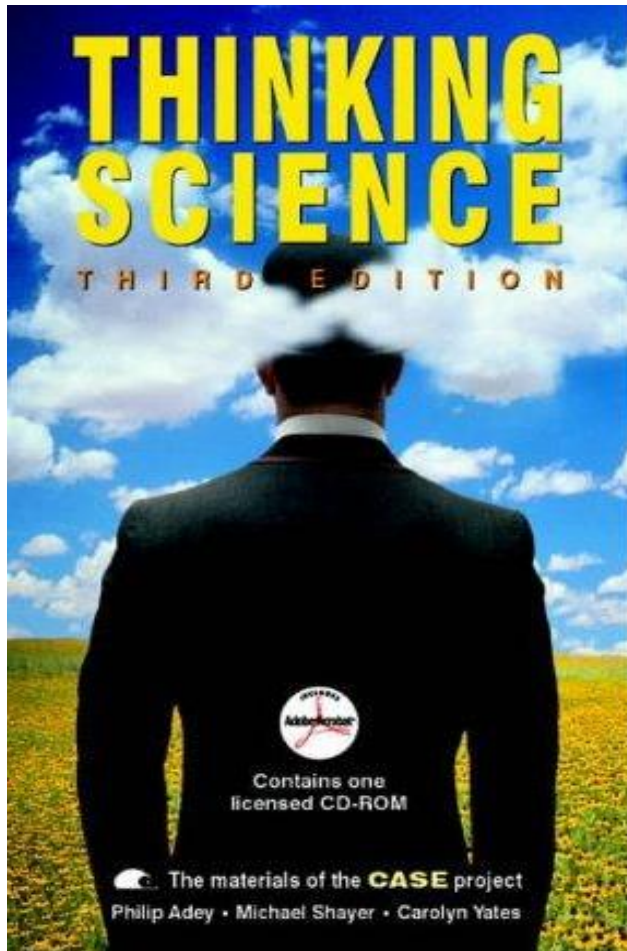
- diszciplináris tudás
 - fizika
 - kémia
 - biológia
- természettudományos gondolkodás
- a természettudomány alkalmazása
 - orvostudomány, műszaki tudományok stb.
 - hétköznapi élet

A természettudomány-tanulás céljai

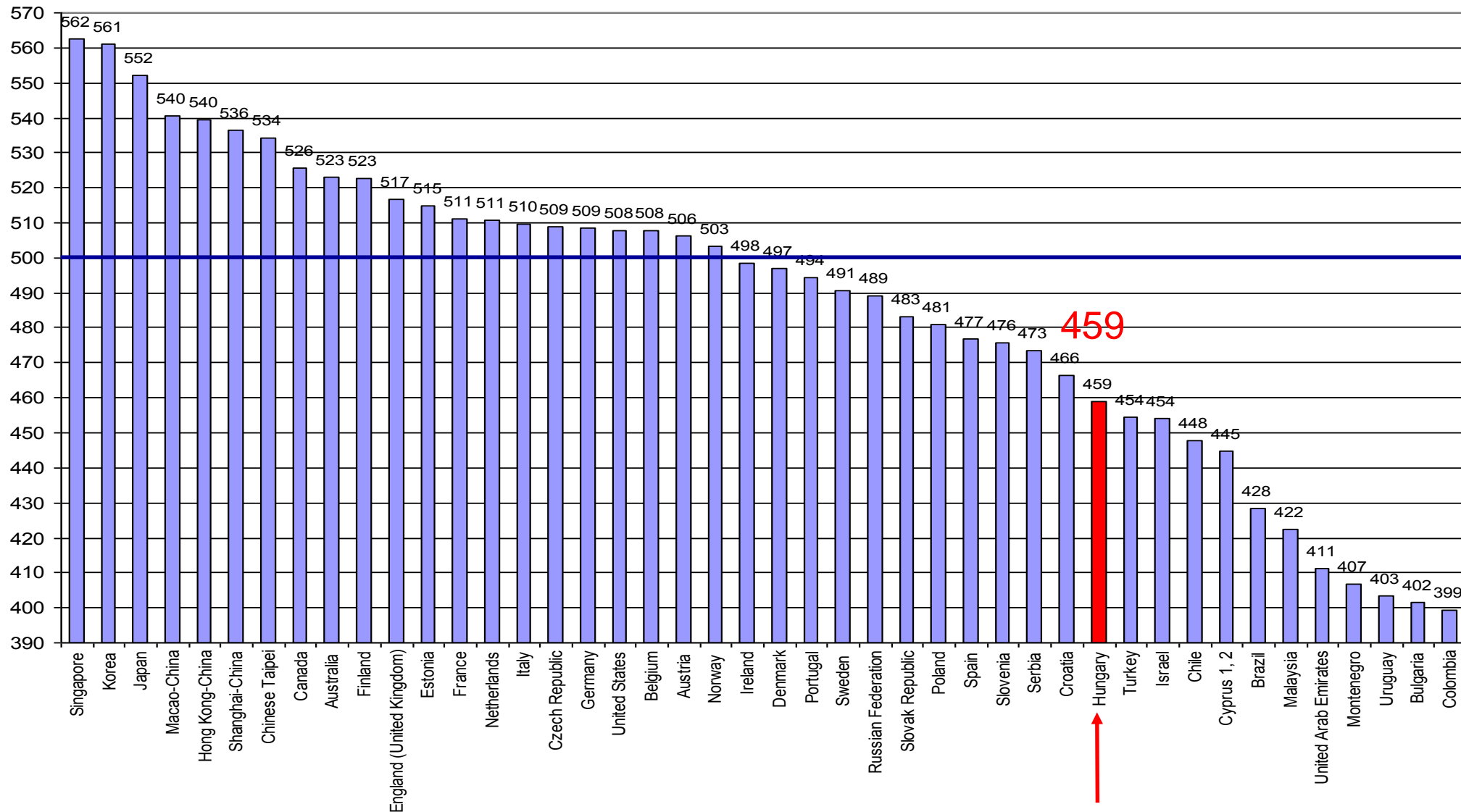
- (1) Az értelem kiművelése – a gondolkodás fejlesztése
- (2) A természettudományos műveltség megszerzése – az alkalmazható tudás
- (3) A természettudomány eredményeinek megismerése – a diszciplináris tudás elsajátítása (a továbbtanulás megalapozása)

**Az értelem kiművelése –
a természettudomány-tanulás hatása
a gondolkodás fejlődésére**

A természettudomány tanítása az értelmi képességek fejlesztésének egyik legfontosabb eszköze

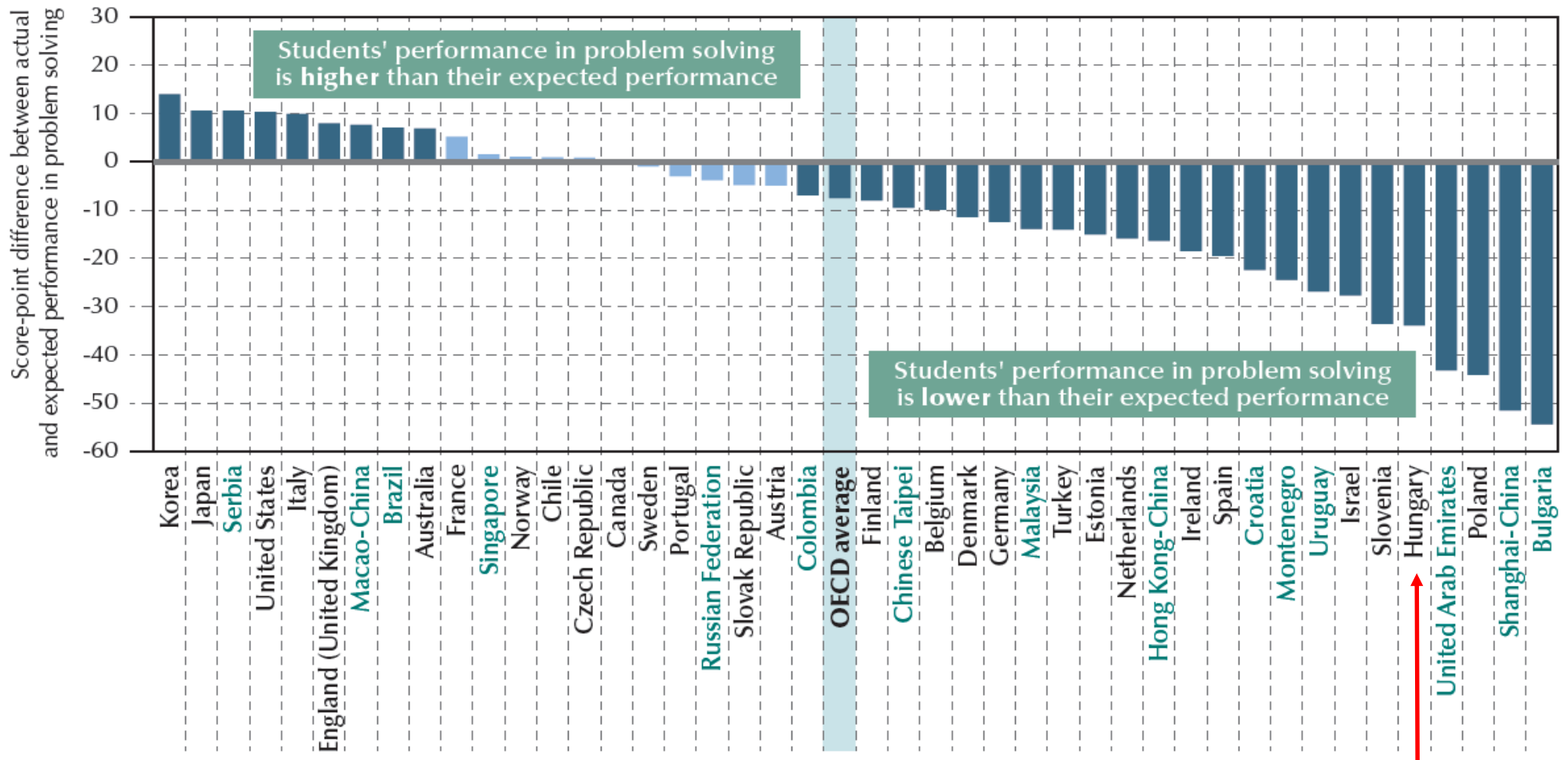


PISA 2012: A problémamegoldás teljesítmények



PISA 2012 problémamegoldás: eltérés a a fő területek alapján becsült pontszámtól

Relative performance in problem solving



A természettudomány-tanítás
fejlesztése:

értékelés

A természettudomány-tudás értékelése

- Rendszerszintű értékelés
 - részvétel a TIMSS advanced mérésekben
- Intézményi szintű értékelés, kompetenciamérések
 - a természettudomány felvétele a mérendő területek közé
 - a rendszer elektronikus alapokra helyezése
- Tanulói szintű visszajelzés
 - diagnosztikus értékelési rendszer az alsó hat évfolyamra

Új diagnosztikus értékelési modell 2009-2012

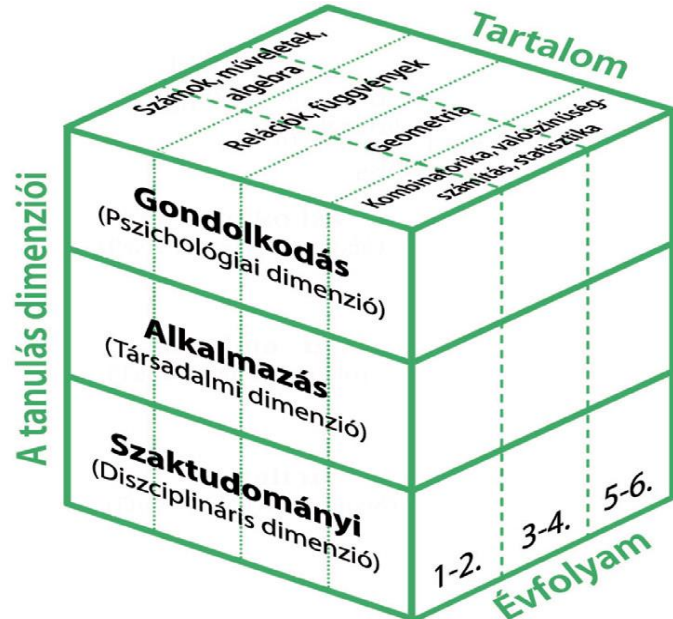


A tudás három dimenziója: gondolkodás, alkalmazás, diszciplináris tudás

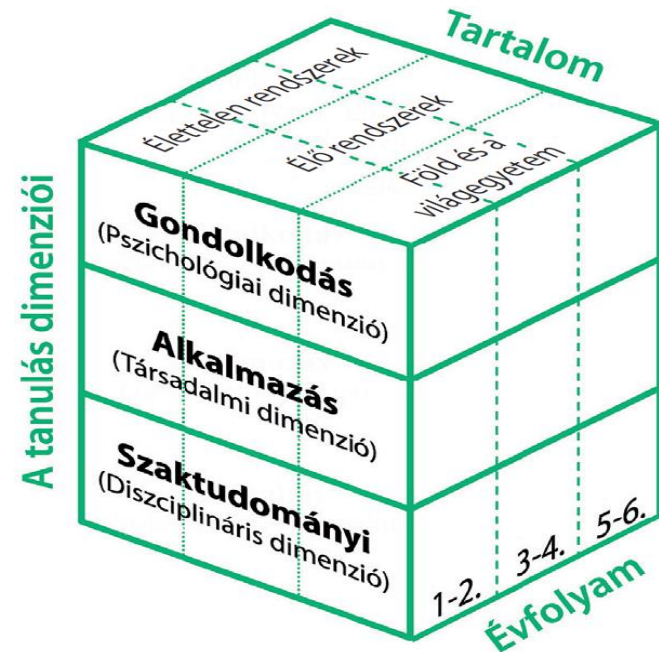
Olvasás

Évf.	Pszichológiai / kognitív	Alkalmazási / kontextuális	Tartalmi / tantervi
1-2.			
3-4.			
5-6.			

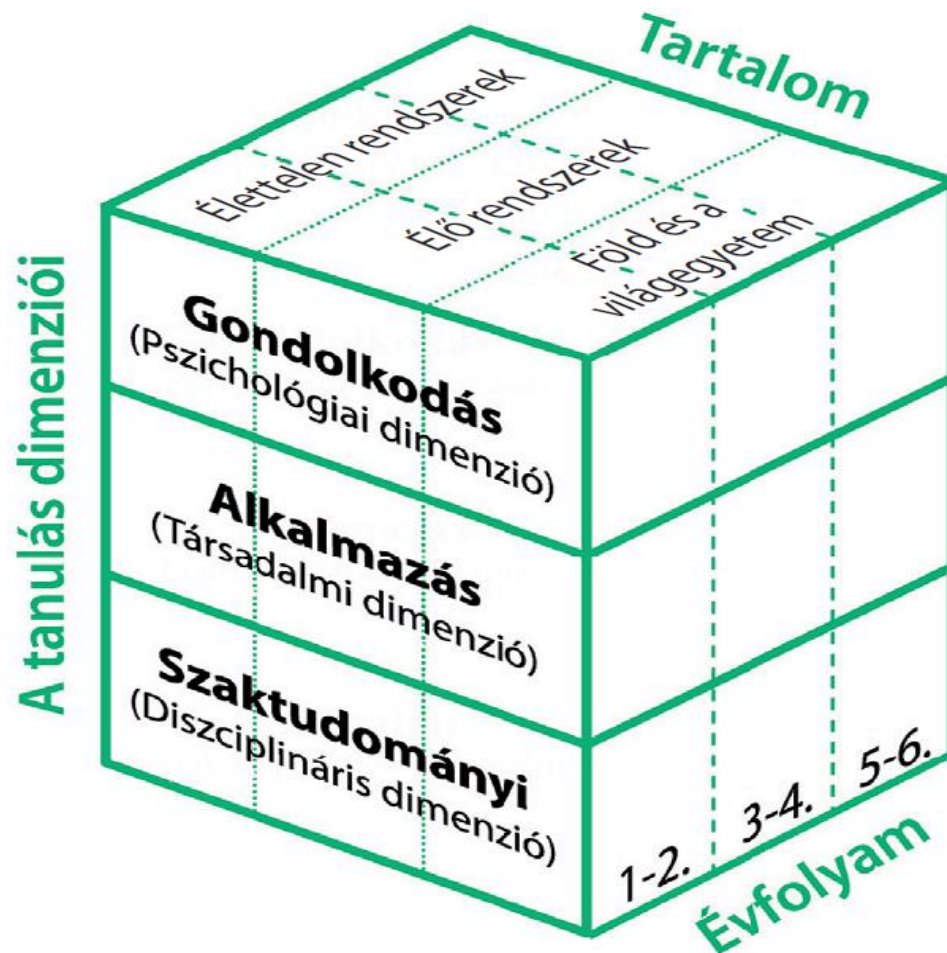
Matematika



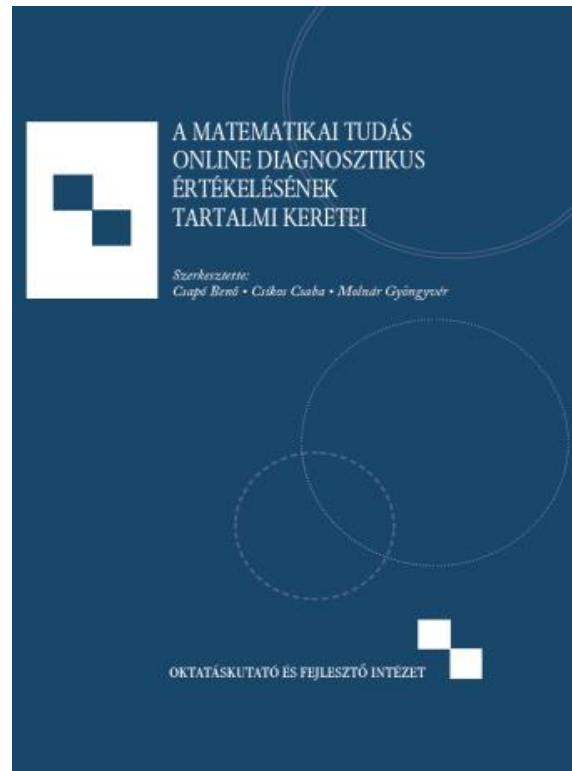
Természettudomány



A természettudomány-tudás három dimenziója: gondolkodás, alkalmazás, diszciplináris tudás



Az online diagnosztikus értékelés tartalmi keretei: olvasás, matematika, természettudomány (2015)



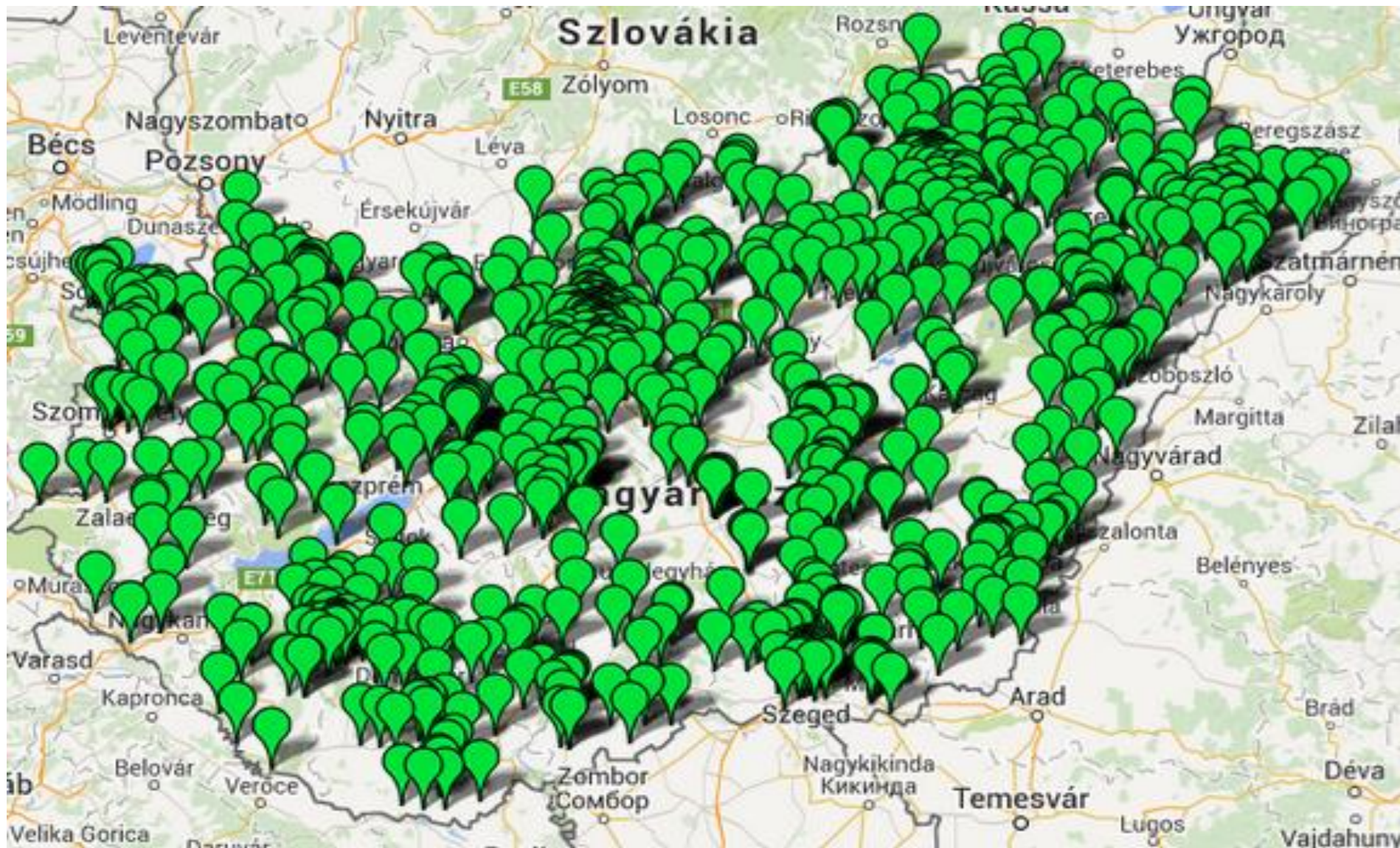
Az eDia online diagnosztikus értékelési rendszer

- A Szegedi Tudományegyetem Oktatáselméleti Kutatócsoportja fejleszti
- Az 1-6. évfolyam számára készül
- Az olvasás, a matematika és a szövegértés felmérésére feladatbankok állnak rendelkezésre
- Összesen több, mint 20 000 innovatív, multimédiás feladatot tartalmaz
- További területek mérésére (jelenleg 16) készültek tesztek

http://edia.hu



Partneriskolák



A diagnosztikus értékelésre alapozott differenciált fejlesztés

- Tanulói szintű visszacsatolás a gyakorlatban
- A mérések integrálása a pedagógiai folyamatokba
- Személyre szabott egyéni fejlesztés
- Individualizáció, perszonalizáció, Mastery Learning
- Játékos online fejlesztés (Game-based learning)
- Játékosítás (Gamification)

A természettudomány-tanítás
fejlesztése:

tanítási-tanulási módszerek

A tanulók tudásának minősége

„A legambiciózusabb oktatási reformok annak megváltoztatására törekszenek, ami az osztályokban történik.”

(PISA, 2015)

A kutatási eredményekre épülő (bizonyítékokra alapozott) természettudomány-tanítás elterjedése

- Google: „evidence-based” „science education”

2009. 02. 06: **63 900** találat

2016. 06. 14: **269 000** találat

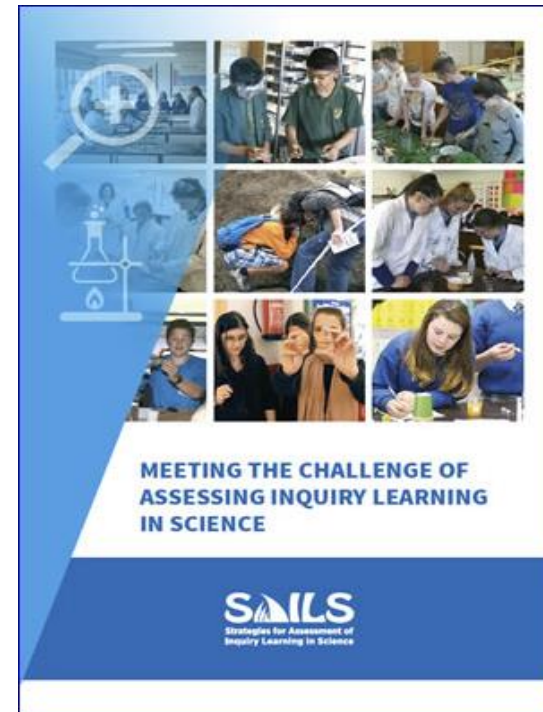
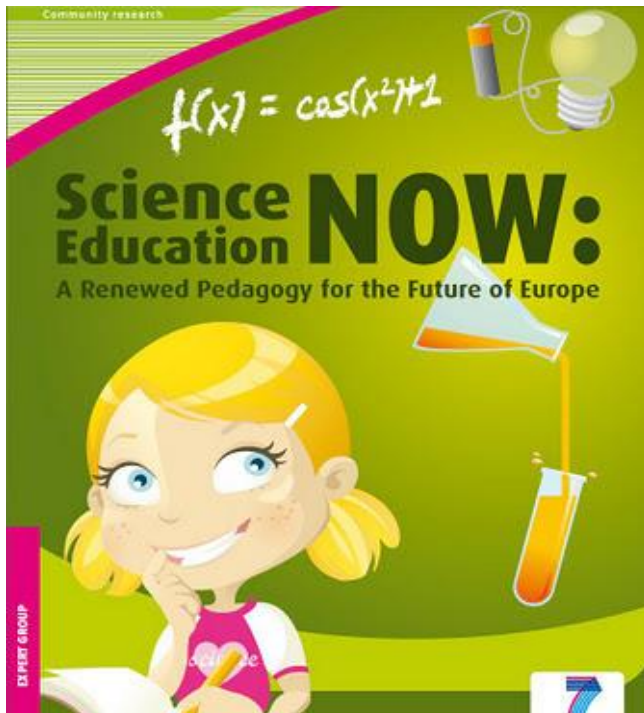
2017. 03. 17: **388 000** találat

- Magyar Tudományos Akadémia Tantárgy-
pedagógiai Kutatási Program

A probléma megoldása: a gondolkodási kéességek és az alkalmazás fejlesztése

- Korai diagnózis és személyre szóló fejlesztés
- A gondolkodás tartalomba ágyazott fejlesztése
- Projekt módszer
- Probléma-alapú tanulás
- Kutatásalapú természettudomány-tanulás
- Jelenség alapú tanterv (?)

A kutatásalapú természettudomány- tanítás elterjesztése (Inquiry-Based Science Education)

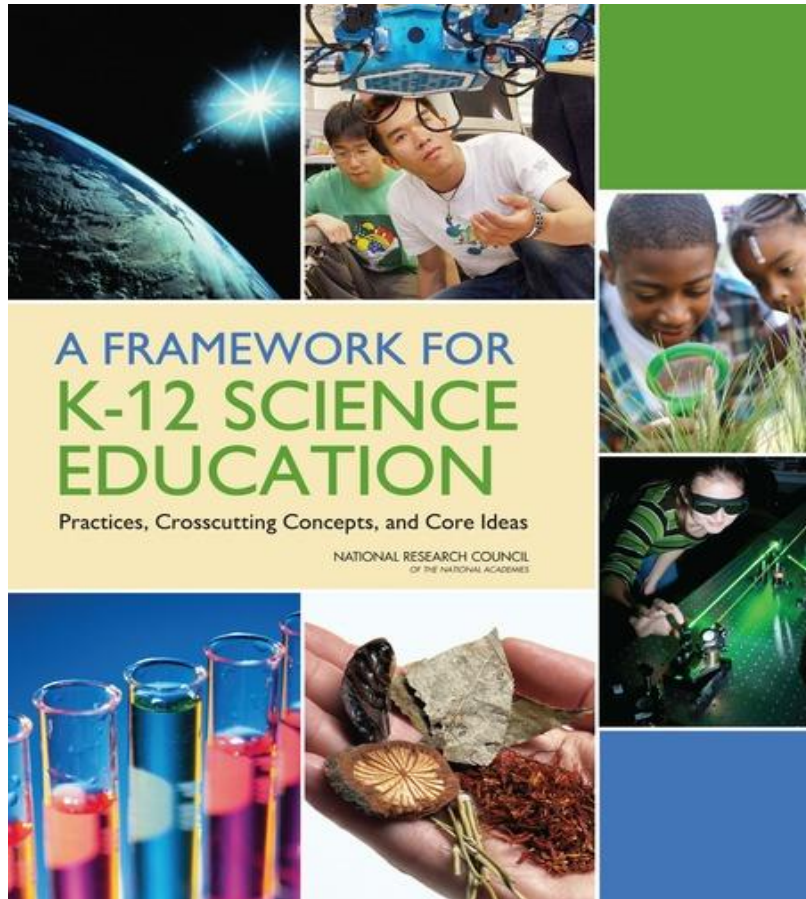


www.sails-project.eu

www.edu.u-szeged.hu/sails/

www.iskolakultura.hu/ikultura-folyoirat/documents/201.html

The Next Generation Science Standards



A Framework for K-12
Science Education:
Practices, crosscutting
concepts, and core ideas.
The National Academies
Press, 2012.

A természettudomány-tanítás
fejlesztése:

kötelező természettudomány
érettségi

Az érettségi vizsga problémái

- A magyar iskolarendszerben a legfontosabb, sorsdöntő vizsga
- Alapvetően téves tudáskonceptióra épül
- Nem objektív, megbízhatósága, érvényessége nem megfelelő
- A két szint egymáshoz való viszonya (tartalma, távolsága) bizonytalan
- A korai választás problémái
- A sok választható tárgy értelmetlen és költséges

Az érettségi vizsga fejlesztése

- Egyszintű, egységes vizsga
- Széles skálán mér, a felső szinteken is differenciál
- Öt kötelező vizsgatárgy, választható tárgyak nélkül
 - magyar nyelv és irodalom
 - matematika
 - természettudomány
 - történelem és társadalomtudomány
 - angol

Pedagógusképzés a
természettudomány-tanítás
számára

A tanári szakma professzionalizálása

- A magas szintű tanári képzettséget nem igénylő feladatok leválasztása a tanári munkáról (asszisztensek, laboránsok, adminisztrátorok)
- A tanárok ellátása a feladataik elvégzéséhez szükséges készségekkel és képességekkel (empowerment)
- Az iskolák ellátása speciális képzettségű szakemberekkel (iskolapszichológusok, fejlesztő pedagógusok, gyógypedagógusok, szociálpedagógusok)

A kutatásalapú tanárképzés (továbbképzés)

- A tanári munka újraértelmezése:
kreatív, innovatív tevékenység
- A tanár mint saját munkájának folyamatos fejlesztője
- A kutatóegyetem-modell és a tanárképzés
- A (neveléstudományi) kutatási eredmények bevitele a közoktatásba
- A tanárok felkészítése a kutatási eredmények közvetlen alkalmazására és az önálló kutatómunkára
- A tanár egész pályafutása során kutatva tanul

A pedagógusképzés fejlesztése

- Természettudomány az óvodában:
az óvodapedagógusok felkészítése
- Természettudomány az alsó tagozaton:
a tanítóképzés fejlesztése
- A természettudományi tanárképzés fejlesztése
 - több tehetséges fiatal pályára vonzása
 - a fizika – kémia – biológia egységes kezelése
 - a természettudomány kiemelt kezelése a pedagógus továbbképzés keretében

Összegzés

- A fizikatanítás problémáit nem lehet megoldani a természettudomány-tanítás újragondolása nélkül
- A természettudomány-tanítás problémáit nem lehet megoldani közoktatás átfogó fejlesztése nélkül
- A megoldás egyik eleme a természettudomány-tanítás egységbe foglalása az óvodától az érettségiig



Köszönöm a figyelmet!

www.staff.u-szeged.hu/~csapo



10:40-11:20

- 40 perc