

A gondolkodás iskolája

vagy

A racionális gondolkodás eszközei

vagy

A megismerés módszerei, avagy nem szégyelem, hogy értem.

vagy

Felnöttek iskolája, avagy tudatosítsuk tapasztalatainkat.

A RACIONÁLIS GONDOLKODÁS ESZKÖZEI

TARTALOMJEGYZÉK

1. GONDOLKODÁS, OKOSKODÁS	5
1.1 BEVEZETÉS	5
1.2 OKOSKODUNK, DE HOGYAN?.....	5
1.3 A NYILVÁNVALÓ ÉS A BIZTOS	5
2. MATEMATIKUS GONDOLKODÁS	7
2.1 A SZÁMOKRÓL: A SZÁMEGYENES	7
2.2 A SZÁMOKRÓL: TULAJDONSÁGOK, ÉRDEKES SZÁMOK	7
2.3 A SZÁMOKRÓL: TOVÁBBI TULAJDONSÁGOK, ALGEBRA.....	7
2.4 A SZÁMOKRÓL: JÁTÉK A VÉGTELENNEL	8
2.5 KALANDOK A SÍKON: ELEMELK	8
2.6 KALANDOK A SÍKON: TRIGONOMETRIA	8
2.7 KALANDOK A SÍKON: FÜGGVÉNYEK	8
2.8 KILÉPÜNK A TÉRBE.....	9
2.9 A LOGIKA ÉS ESZKÖZEI.....	9
3. POLIHISZTERON PROTERON?	10
3.1 SZÉPSÉG ÉS SZIMMETRIA	10
3.2 ARÁNYOK ÉS TALÁNYOK	10
3.3 IDŐSZÁMÍTÁS.....	10
3.4 AZ ÉLET ÖSVÉNYEIN: A SZÉN MOLEKULÁK CSODÁLATOS VILÁGA.....	10
3.5 AZ EMBER MŰKÖDÉSE: KIBERNETIKAI DEFINÍCIÓ	11
3.6 ZENEELMÉLETEK.....	11
3.7 PROBLÉMA MEGOLDÁSI STRATÉGIÁK	11
4. ÚJ TUDOMÁNYOK, ÚJ FOGALMAK.....	12
4.1 A KOMMUNIKÁCIÓ ÉS AZ INFORMÁCIÓ.....	12
4.2 A NYELV, MINT A KOMMUNIKÁCIÓ ESZKÖZE	12
4.3 SZCENARIÓ: ÉLŐKÉP	12
4.4 ÉLŐKÉP (SZCENARIÓ) ALKALMAZÁSOK, DIVATOK	12
4.5 GONDOLKODÁS INFORMATIKAI OKOSKODÁSSAL	12
4.6 A SZÁMÍTÓGÉP.....	13
4.7 A HÁLÓZAT	13
AJÁNLOTT IRODALOM	14
MELLÉKELT OLVASNIVALÓK, SEGÉD ANYAGOK, CD?	14
KÖNYVEK	14
INDEX	16

1. Gondolkodás, okoskodás

1.1 Bevezetés

Előadás-sorozatunk célja olyan ismeretek megelevenítése, amelyeket tulajdonképpen már tanultunk, de sokan akkor és azóta is elvetik és helyette csak az érzékeiknek és az általa „tisztelték” kijelentéseinek hisznek, mert már tapasztalataink vannak. Sokszor ez a nem-tudás médiatikus(!) dicsekvésébe fajul.

Alapvetően lineárisan gondolkozunk: nagyobb-kisebb, hosszabb-rövidebb, bő-szűk, stb. A színek, a formák már sokkal összetettebb gondolkodást tesznek lehetővé. A tanulás, megismerés fontossága.

Több trükk, nagyobb ügyesség: a kukacos, a mágus, a közészerű, a bolond, a csoda.

A fejlődés okozta új fogalmak.

Az előadás sorozatunk célja, hogy

- tegyünk fel kérdéseket,
- keressük a válaszokat,
- találjunk eszközöket, módszereket a válaszok megtalálására,
- ismerjük fel a válaszok érvényességét, helyét, idejét, stb.

1.2 Okoskodunk, de hogyan?

Az okoskodás, gondolkodás természete

Az okoskodás, a gondolkodás eszközei, módszerei

Ellentmondások, munkamegosztás, igaz, helyes, érvényes, ellentmondásos

Tanulás, megismerés

- a matematika köréből: bizonyító, nyilvánvaló
- fizikából: elmélet, kísérlet
- a mérnök szemével: terv, modell, minta, széria.

A pontosság, a definíció, avagy fogalomalkotás

Jelek, jelképek, nyelv

Tudás, tapasztalat

A kételkedés, a próba, az ellenőrzés.

1.3 A nyilvánvaló és a biztos

Nyilvánvaló, vagy plauzibilis okoskodás módszerei

- analógia
- indukció (általánosítás, specializálás)
- hasonló, rokon (ellenpélda az optikai csalódás)
- szokás, gyakorlat (dogma, ökölszabály, már az elődeim is, stb.)
- hamis analógia (skatulyázás)

A biztos, vagy bizonyosság kérdése a dedukció, a logika.

- A tagadás tagadása, My enemies enemy is my friend.
- Igazmondó és hazug öröktől való szabadulás logikája.

Bizonyítási módszerek:

- **Indirekt:** egy állítás és annak tagadása egyszerre nem lehet igaz.
- **Axiomatikus:** minden állítást az elfogadott axiómákra kell visszavezetni.
- **Dedukció:** az eredmény analízisével visszajutni alapállításokra.
- **Teljes indukció:** ha a tétel 1-re, k-ra igaz és ebből kimutatható k+1-re is, akkor igaz.
- **Számítógép:** a sebesség miatt gyorsan ki lehet számolni egyes dolgokat (?).

2. Matematikus gondolkodás

2.1 A számokról: a számegyenes

Valóság és absztrakció

A számlálás és mennyiség

A természetes számok (NATURAL): $\{N\}$, a nulla fogalma

A negatív számok: $\{Z^-\}$, az egész számok (INTEGER): $\{Z\} = N + Z^-$

A számegyenes és az egész számok, műveletek számokkal: $+, *, a^x, -, \frac{a}{x}, \sqrt{x}, \log x$

Egyenlőség, egyenlőtlenség: $[=, \neq, <, >, \leq, \geq]$

Mi van az egész számok között a számegyenesen?

Tört, vagy racionális számok (QUOTIENT, FRACTION): $\{Q\} = \frac{p}{q}$

Léteznek más számok is, a négyzet átlója például! Az irracionális számok: $\{Q^*\}$

Valós számok (REAL): $\{R\} = Q + Q^*$

Képzetes (KOMPLEX) számok: $\{C\}$ imaginárius, $i = \sqrt{-1}$. Komplex, hiper komplex
(i, j, k, \dots)

2.2 A számokról: tulajdonságok, érdekes számok

Páros-páratlan, érdekes számok

Pascal-háromszög, és más számháromszögek, bűvös négyzet (Dürer)

Más általánosítás: szerkeszthető számok (egész számok gyökei), algebrai számok

(polinomok), transzcendens számok ($e, \pi, 2^{\sqrt{2}}, \dots$)

Egyenletek, egyenlőtlenségek

2.3 A számokról: további tulajdonságok, algebra

Sorozatok és tulajdonságaik:

véges, végtelen,

sorösszeg, átlag,

monoton, korlátos, konvergens

Nevezetes sorok: számtani, mértani, harmonikus, Fibonacci, tizedes törtek

2.4 A számokról: játék a végtelennel

A végtelen. Kalmár L., Péter Rózsa, tetszőleges közelítés, a végtelen kicsi és a nagy
Differenciálszámításról
Integrálszámításról

2.5 Kalandok a síkon: elemek

Térelemek a síkon: pont, vonal (egyenes), szög, síkidom
A távolság, az egyenesek viszonyai: metsző, párhuzamos, kitérő, a hajlásszög, nevezetes szögek, szögmérés
Transzformációk a síkon
- egybevágósági (távolságtartó): eltolás forgatás, tükrözés
- hasonlósági (távolságarányt tartó): középpontos(centrális), párhuzamos
- egyéb: merőleges vetítés, inverzió
Síkidomok:
Háromszögek
Parallelogrammák
Trapézok
Deltoid
Sokszögek
Kör
Kerület és terület

2.6 Kalandok a síkon: Trigonometria

Arányosságok a háromszögben, a derékszögű háromszög, Pithagorász
Az egység sugarú kör és felosztás, arányok
A szögfüggvények és általánosításuk, összefüggéseik
Periódikus függvények, sorfejtés

2.7 Kalandok a síkon: Függvények

Az algebra és a geometria összekapcsolása
A számok szerkesztése és a szerkesztések számolása
A függvény fogalma és ábrázolása, Descartes
Értelmezési tartomány, értékkészlet
Páros-páratlan, periodikus, monoton, korlátos, szélső érték
Folytonosság, határérték
Elemi függvények, nem-elemi függvények(előjel fv., határérték fv., digitális fv, stb)
Vektoralgebra
Fogalom, műveletek
Algebrai, geometriai alak

2.8 Kilépünk a térbe

Az eddigi ismeretek kiterjesztése három dimenzióba: pontok, egyenesek, síkok a térben, térbeli koordinátarendszer

Testek, szabályos testek

Geometria a gömbfelületen

A tér kiterjesztése, tér-idő, többdimenziós terek, szimmetria

2.9 A logika és eszközei

A következtetés: premisszák, konkluzió

Kijelentéskalkulus

- a kijelentés, vagy állítás, ítélet

- műveletek: negáció, konjunkció, diszjunkció, sem-sem, implikáció, ekvivalencia, kizáróvagy, Sheffer (konjunkció negációja)

- azonosságok: De Morgan,

- kvantorok: univerzális, egzisztenciális

Predikátum kalkulus

Eljárások: Venn- diagram, Boole algebra, kettes számrendszer

Soros-párhuzamos áramkörök

Számítógép

Halmazelméleti definíció, ellentmondások, modális logika

3. Polihiszteron proteron?

(hátról előre-logikailag fordítva, másként gondolkozás)

3.1 Szépség és szimmetria

Az élő és élettelen természet szimmetriái

Fizika, kémia, biológia

Emberi szimmetriák:

Zene

Palindromia, kalligrafia

Jelképek, ikonok

Művészet

Építészet

Egybevágóság, hasonlóság, tükrözés fogalma

3.2 Arányok és talányok

A fogalom

Az aranymetszés: az ötszög és a csillag, Fibonacci és a növények

Spirálok, csiga, nevezetes arányok a természetben

Épületek, mítoszok

Képek, perspektíva

(esetleg fraktálok is)

Arányok a zenében

3.3 Időszámítás

Naptárreform: $13 \times 28 = 364$, egy matematikus okoskodás

Üzleti érdekek

Csillagév, napév, hold hónap, a számok tükrében

Naprendszer, ellipszis, háromtest probléma, gravitáció

Egy kis történelem: ősi, július cézár, gergely pápa, kelet/nyugat

Supka kalendárium, hun naptár(?)

Maya naptár (20-as számrendszer...)

(TZOLKIN: 13×20 ; HAAB: $18 \times 20 + 5$; Long count: 13.17.20.20.20)

Kezdet: 3114.BC., aug. 13.; vége: 2012. dec. 21.

3.4 Az élet ösvényein: a szén molekulák csodálatos világa

Peridóusos rendszer

A páratlan elem, mint az élet feltétele: a szén, levezetés

A furcsa pár: a grafit és a gyémánt

[Később: DNS, RNS, aminok, nuklein, sejt, stb.]

3.5 *Az ember működése: kibernetikai definíció*

A test, mint rendszer: rendszerelméleti közelítés

Idegek, érzékszervek

Memória, emlékezés

Mém, gén, replikátor, mutáció

3.6 *Zeneelméletek*

Egy kis fizika, és matematika

Skálák: diatonikus, kromatikus, temperált

Következtetések, pentatónia, szimmetriák, dúr-moll

Bólyaiak zeneelmélete

A zene rögzítése: a kotta és más technikák

Hangszerek, zenekarok

Gépzene

3.7 *Probléma megoldási stratégiák*

Visszatérés a kiindulópontához

A probléma megoldás folyamata

A probléma megoldás eszközei, módszerek

Példák

4. Új tudományok, új fogalmak

4.1 *A kommunikáció és az információ*

Csatorna: direkt és broadcasting

Szűrés, válogatás (mint fizikai fogalom is!), Gábor Dénes

Kódolás

Technikai eszközök: hang-, fény jelek, szemafor(zászló), telefon, rádió, számítógép, hálózatok

4.2 *A nyelv, mint a kommunikáció eszköze*

A kódolás kiterjesztése: értelmezés, fordítás

Exakt nyelv fogalma: gépi nyelvek, leíró eszközök(assembly)

Az általánosítás problémája: univerzális nyelv?, kontextus

Programozás: a környezet és a feladat viszonya, I/O és folyamat

Program nyelvek: adatfeldolgozó, műszaki, grafikai, adatbázis, stb.

Célorientáció problémája: környezet leírás, objektum orientáció

4.3 *Szenarió: élő kép*

Előzmények

Stratégia, taktika, irányvonal, vezérelv, álláspont

Tervezés, ellenőrzés (konzisztencia, létezés, egyértelműség)

Pozitív következtetések, szélső értékek

Morfológikus technikák

Érdekes alkalmazások, példák

4.4 *Élő kép (szcenarió) alkalmazások, divatok*

Túlélés (survive)

Kihívás (challenge)

Legrosszabb eset, katasztrófa (worst case, disaster, catastrophe).

Fenntartható fejlődés (sustainable development)

A szenarió, mint a globalizáció kiszolgálója

Példák: ózonlyuk, üvegház-hatás, globális felmelegedés, stb.

4.5 *Gondolkodás informatikai okoskodással*

Folyamatok, sorrendek, szerkezetek (gráfok)

Objektumok

Multiprogramozás

Ablak

(definíció, mindig definíció)?

Iteráció, mint a korszerű gondolkodás technikája:

- a közös vonások felismerése és ennek alapján csoportok képzése;
- majd a csoportok vizsgálata létezés, egyértelműség, ellentmondásmentesség megállapítására;
- azután ennek a folyamatnak szakadatlan ismétlése az eredmények felhasználásával a kitűzött cél eléréséig, ahol a cél lehet a létezés, de az ellentmondás bizonyítása is.
- Könnyen belátható, hogy legtöbbször hatalmas mennyiségű változat kipróbálására van szükség és az iteráció miatt nagy sebességű eszköz szükséges az elfogadható időbeni megoldáshoz. Ezt ma a számítógépek nyújtják a számítástechnika segítségével.

4.6 A számítógép

Rövid történeti áttekintés, tisztelgés az úttörők előtt

A digitális számítógép felépítése: CPU, memória, ember-gép kapcsolat, hálózat eszközei

A software: operációs rendszer, segéd programok, alkalmazások

Szerzői jog, a számítógép és az üzlet

Multimédia, internet

Szolgáltatások: egyéni(saját közölnivalók), közösségi(lexikonok, telefonkönyvek, mozi, zene, hírek), cégek(ajánlatok, tájékoztatók, szervíz), könyvtárak(könyvek, folyóiratok, katalógus), oktatás-,tudomány-, fejlesztés adatbázisai, kormányzati (hatósági információk és ügyintézés), információkereső rendszerek.

4.7 A hálózat

A „hatlépéses” világ

A gráfok elmélete, véletlen gráf, hierarchia

Hálózatépítés: csillag, útonal, szerver, router, internet, fürtök

Kicsi világ, hierarchikusan decentralizált(csillag) és rendezett (halászháló) hálózat

Rend és káosz: önhasonlóság, fraktálok, természetes hálózatok

A gyenge kapcsolat, az összekötő hidak

Élettörvények: táplálékláncok, járvány

Társadalmi törvények: egyenlőségből egyenlőtlenség, tőke összpontosítás, vagyonhálók

Szilíciumvölgy kontra Boston, a globalizmus hálózata

Ajánlott irodalom

Mellékelt olvasnivalók, segéd anyagok, CD?

	szerző	cím	fejezet
1	Gyarmati Péter	okoskodás.doc	1
2	--	A döntés hozatal öt törvénye	1.2
3	Pólya György	A gondolkodás iskolája	1.3
4	Kalmár László	A matematikai bizonyításról	1.3
5	Kalmár László	A matematikai egzaktság fejlődése	1.3
6	Dancs & al	A matematika módszere és szaknyelve	2.1
7	Dancs & al	Bevezetés a matematikai analízisbe	2.1
8	--	A számok csoportosítása	2.2
9		Érdekes számok	2.2
10	Kalmár László	A végtelenség problémája	2.4
11	Bizám György	Bólyai...	2.5
12	Bizám György (?)	Hilbert és az axiómák	2.9
13	Kalmár László	Megoldatlan problémák	2.9
14	Hámori Miklós	Arányok és talányok	3.1
15	Gyarmati Péter	a naprendszer	3.2
16	Mendelejev	Periódikus táblázat	3.3
17	Caroll	A kognitív képességek struktúrája	3.4
18	Fáy Veronika	Az idegrendszer felépítése és működése	3.4
19	Gyarmati Péter (?)	Memória	3.4
20		zenei alapok	3.5
21	Gyarmati Péter	problem_solving.doc	3.6
22		Formális nyelvek definíciója	4.2
23	Wikipédia	mémek	4.5
24	Wiener, Norbert	Newtoni és Bergsoni idő	4.5
25	Gyarmati Péter	szgéről-46.doc	4.6
26		hálózatok	4.7

Könyvek

Pólya György	A gondolkodás iskolája
Kalmár László	Előadások a matematika filozófiai problémáiról
Kalmár László	A matematikai egzaktság fejlődése
Dancs & al	Bevezetés a matematikai analízisbe
Péter Rózsa	Játék a végtelennel
Bizám György	Nagy pillanatok.

Hátori Miklós	Arányok és talányok
Caroll	A kognitív képességek struktúrája
Fáy Veronika	Az idegrendszer felépítése és működése
Gyarmati Péter	A probléma megoldás eszközei és módszerei
Wiener, Norbert	Kibernetika
Gyarmati Péter	Számítógép hálózatok

INDEX

	név	oldal	definíció
1	aminok		biológia
2	DNS		biológia
3	gén		biológia
4	nuklein		biológia
5	RNS		biológia
6	dogma		informatika
7	fenntartható fejlődés		informatika
8	katasztrófa módszer (worst case)		informatika
9	kihívás (challenge)		informatika
10	mém		informatika
11	mutáció		informatika
12	ózonlyuk		informatika
13	polihiszteron		informatika
14	proteron		informatika
15	replikátor		informatika
16	szcenárió (forgatókönyv)		informatika
17	túlélés (survive)		informatika
18	üvegház hatás		informatika
19	DeMorgan		logika
20	diszjunkció		logika
21	ekvivalencia		logika
22	implikáció		logika
23	konjunkció		logika
24	konklúzió		logika
25	kvantor		logika
26	negáció		logika
27	predikátum		logika
28	premissza		logika
29	Sheffer		logika
30	Archimedesz		név
31	Arisztotelész		név
32	Asimov		név
33	Barabási		név
34	Bolzano		név
35	Boole		név
36	Descartes		név
37	Dürer		név
38	Fibonacci		név
39	Gábor		név

40	Hilbert	név
41	Kalmár	név
42	Mandelbrot	név
43	Mendelejev	név
44	Neumann	név
45	Newton	név
46	Pacal	név
47	Péter	név
48	Pitagorász	név
49	Pólya	név
50	Popper, K	név
51	Simon, Herbert	név
52	Supka	név
53	Thalsz	név
54	Venn	név
55	Wiener	név
56	absztrakció	matematika
57	algebra	matematika
58	analógia	matematika
59	axióma	matematika
60	broadcasting	matematika
61	csatorna	matematika
62	dedukció	matematika
63	imaginárius	matematika
64	indirekt	matematika
65	indukció	matematika
66	információ, adat	matematika
67	informatika	matematika
68	irracionális	matematika
69	iteráció	matematika
70	kibernetika	matematika
71	kód	matematika
72	kommunikáció	matematika
73	komplex	matematika
74	kontextus	matematika
75	lineáris	matematika
76	morfológia	matematika
77	polinom	matematika
78	racionális	matematika
79	reális	matematika
80	rekurzív	matematika
81	teljes indukció	matematika
82	transzcendens	matematika

~~~