

HORIZONT

Pitagorasztól máig

Pitagorasz 20 éves egyiptomi és babiloni vándorlás után Kr. e. 570-ben tért haza szülővárosába Samosba, ahová magával vitte a piramisok derékszögű bemérése során szerzett tapasztalatait. Aszkétikus elképzeléseit a samosiaiak nem kedvelték, ezért áttelepült Krotonba, ahol megalapította a Pitagorasz- Szövetséget, egy arisztokratikus-vallási rendet, azok számára, akik „a bölcsesség barátai” (filozófusok). Ez volt a tudomány, a matematika születése. Pitagorasz a zene matematikai törvényszerűségeit is felfedezte. Meghatározta, hogy a tudomány feladata: a természet törvényeinek megismerése. A pitagoreusok hite, hogy „számokkal minden kifejezhető”, arra vezetett, hogy **hipotetikus deduktív** bizonyítási módszert fejlesztettek ki. A bizonyítás egy ok megnevezését jelenti. De ennek az oknak is van egy oka. Az okok sorozata eljut egy olyan okhoz, melyet már nem kell bizonyítani, mert értelmét minden egészséges elme belátja. Ezeket az evidens tényeket nevezte Pitagorasz *hipotézis*nek. Pitagorasz gondolatmenete tehát a **dedukció**.

Alapelvek, **axiómák**, azaz elméleti alapismeretek meghatározhatók, amiknek a bizonyítására nincsen szükség. A dedukció a keresztény vallásnak is megfelelt: axióma az Isten léte, amiből minden további levezethető. Könnyen belátható tehát, hogy a dedukció egy uralkodási filozófia.

Roger Bacon (angol szerzetes 1214-1292) a XIII. században az alkalmazott természettudomány útját úgy fogalmazta meg, hogy az kezdeti lépés a felismerés, majd a tapasztalat – kísérlet, és a paraméterek meghatározása után – végül matematika, elmélet. Életfogytig bebörtönözték.

Leonardo da Vinci (1452-1519) óvatosabb volt. Ő nem tanított, jegyzetfüzeteit gondosan őrizte. Az 1965-ben, Madridban talált úgy nevezett *Codices Madrid*-ban látható, hogy tökéletes fogalmi voltak a szerkezetek erőjátékáról.

A fizika történelmében *Galileo Galilei* (1564-1642) egyik kísérletének célja az volt, hogy a léghellenállást és a gravitációt meghatározza. Megvédődtek, mert a deduktív pitagoraszi-keresztény gondolkodás helyett az induktív módszert alkalmazta.

Sir Francis Bacon (1561-1626), *Galilei* kortársa alapította az angol **empirizmust**, mely szerint az ismeretek egyetlen megbízható forrása a tapasztalat, a természet törvényeinek felismeréséhez az egyedül megbízható módszer az **indukció**.

René Descartes (1596-1650) egy általánosan használható gondolkodásmódot keresett és ezt ő is a matematikában fedezte fel. Mivel az egyetlen, valamennyire szisztematikus struktúrájának ismert tudomány a mechanika volt, és ennek megértéséhez a matematika szolgált, így ez lett a legfontosabb segédeszköz az univerzum megértéséhez is. Így lett a matematika, a tudományok királynője. *Descartes* volt a racionalizmus, helyesebben a neo-racionalizmus alapítója.

A racionalizmus korában keletkezett a tudomány fogalma, ami a matematikával és természettudománnyal volt azonos (ld.: Schmidt, Schischkoff: *Philosophisches Wörterbuch*). A racionalizmus a rációnak ad határtalan uralmat, és ez ellen nem lehet fellebbezni.

Mi a racionalizmus alaptétele? Az Isten /a Teremtő a világot szépnek, harmonikusnak, matematikailag leírhatónak teremtette, ezért módszeres gondolkodással felismerhetjük az ő alap gondolatait és ezzel a természet törvényeit is. Ez egy metafizikai alaptétel, a feladat tehát a teremtés alap gondolatának felismerése, amiből minden további levezethető. A teremtés alap gondolatát tehát axiómának kell tekinteni.

David Hume (1711-1776) szerint nincsen az értelemtől független eredeti ismeret, hanem azonos módon ismétlődő tapasztalatokból levezetett független gondolatmenetek vannak, melyek az ok-okozati törvény szerint határozhatóak meg. De ez sem segített.

Immanuel Kant (1724-1804) az empirizmus és racionalizmus ellentétét a kritizmusban oldotta fel, kizárva az empirizmus és racionalizmus küzdelmét és ezzel összehangolva a logikát és a metafizikát.

A kontinens fentebb összefoglalt tudományos légköre alapján érthető tehát, hogy a fizikai mértékegységek miért viselik angol fizikusok, *Newton, Watt, Kelvin, Joule* nevét.

Az új, felvilágosodott tudomány, hasonlóan az antik tudományhoz, egy előkelő kör gondolatjátéka maradt. A tudomány csak egy kritériumnak, a következetességnek kellett eleget tennie. Mivel a matematika ezt a kritériumot magától értetődően elégíti ki, példaképe lett minden tudománynak.

Az építőmérnökök boldogok voltak, amikor egy zárt rendszerre, a rugalmasságtanra találtak, amely matematikai módszerekkel határozta meg az összefüggést a terhelés, a feszültség, és az alakváltozás között, idealizált anyagban. Kétszáz azonban a rugalmasságtan következetessége. Az anyag idealizált viselkedése a *Hooke* törvénnyel csak a porcelánnál valósul meg. Maga az acél is csak csekély igénybevételnél viselkedik így, de épp ott, ahol érdekes lenne, a tönkremenetel határán, már más a magatartása. Kétszáz évig ez nem zavart senkit. Mi, mérnökök a racionalisták javaslatát, a Roger Bacon által meghatározott sorrendet, hogy első a tapasztalat, majd a kísérlet, végül a matematika megfordítottuk, és kizárólag a matematikánál maradtunk. Nem követtük *Leonardo* intését: „Hiú és téves mind az a tudomány, ami nem a tapasztalatra, minden bizonyosság anyjára alapszik, amit nem vizsgál a tapasztalat.”

Miben következetes a rugalmasságtan? Amíg nem használjuk gyakorlati feladatokra, akkor tudomány, de a gyakorlatban legfeljebb irányadásra használható.

Azért állítottuk szakmánk központjába, hogy tudományként legyen elismerhető. Mi ennek a következménye?

1. Feladtuk a mérnöki gondolkodást egy képzelt tudományos módszerért. (lásd HORIZONT 12/2017)
2. Az építész (induktív) és az építőmérnök (deduktív) képzése és tevékenysége teljesen elkülönült egymástól.
3. Szakmai tévedések a mérnöki tudományokban (pl.: vasbetonelmélet lásd HORIZONT 1-2/2018 és Vasbetonépítés 4/2017).

A mérnökök a dedukciót követve, az anyagok alkalmazásának lehetőségére koncentráltak, az építési feladat megoldása helyett. Az építész nem volt hajlandó ezt a deduktív gondolkodást követni, így csak a szerkezet számítását ráhagyta az építőmérnökökre. Az esztétikai tervezés még a tartószerkezetek esetében is az építész feladata lett, a mérnök egyre kevésbé volt erre a feladatra alkalmas. Mérnökből statikussá degradálta magát.

A 18. század végén és főleg a 19. században a vas az angol és francia mérnökök legkedveltebb építőanyaga lett. A szerkezet kialakítása nagyon következetes volt, de nem a statikai rendszerek határozták meg. A 19. század elején kezdtek a mérnökök olyan egyesületeket alapítani, amelyekben nem csupán a terhekről, a módszerekről, az igénybevételekről, de a honoráriumról és a mérnökök társadalmi helyzetéről egyaránt igyekeztek egységes álláspontot kialakítani (Institution of Civil Engineers, UK 1818). A mérnökegyesületek több feladatát később állami intézmények vették át. Ezek biztosságot szuggerálnak, rögzítik az ismereteket (de a tévedéseket is) és fékezik a felismerések gyakorlati alkalmazását. Az építőmérnök tevékenységének és történetének kritikus áttekintése azonban ne csökkentse az eredményeink/épitményeink megbecsülését.

[SZG1] megjegyzést írt: Ezt valahol meg kellene találni, de biztosan nem így szól!