

# Tapasztalat- és élményalapú fizikatanítás felső tagozaton Abacusan – ArTeC robotok alkalmazásával

digitális pedagógiai-módszertani csomag  
a természettudományos megismerés támogatására

## 1 Célcsoport

Felső tagozat

## 2 Rövid leírás

Az **Abacusan – ArTeC Robotist®** csomag az [Abacusan Stúdió](#) akkreditált, kiváló tehetségpont szakemberei által összeállított, nemzetközi jógyakorlatok adaptálására és integrálására épülő, hazai pilot programok során fejlesztett és kipróbált digitális pedagógiai eszközcsoomag.



A csomag egy japán fejlesztésű, konstrukciós és programozható robotépítő készlet felhasználásával, a NAT és a kerettantervek általános és az egyes műveltségterületek, tantárgyak fejlesztési céljainak figyelembe vételével kínál az életkori sajátosságoknak megfelelő, tapasztalat- és élményalapú, elsősorban a tanulói tevékenységre – kísérletezésre, tapasztalatgyűjtésre, mérésekre – építő tanulási egységeket.

Az **Abacusan – ArTeC Robotist®** csomag használata során a gyermekek egyszerű robotikai feladatok megoldása során ismerkedhetnek meg a mérés, kalibrálás fogalmával, a fény, a hang viselkedésével, a mozgás alapvető jellemzőivel.

A robotok használata izgalmassá és kézzelfoghatóvá teszi a tapasztalatokat, működésük azonnali visszacsatolást ad a megfigyelések, mérések helyességéről. Fejlődik a tanulók logikus gondolkodása, természetessé válik számukra a tervezés-megvalósítás-tesztelés folyamata, a kísérlet megismételhetőségének fontossága. Tapasztalatot szereznek a környezeti tényezők befolyásoló hatásáról, foglalkoznak ezek kiküszöbölésének módjaival.

## 3 Részletes ismertető

A fizika kerettanterv valamennyi témakör esetében a nevelési fejlesztési célok között kiemeli a jelenségek megismerését a természet megfigyelésén keresztül, a csoportokban végzett kísérletezés és a jegyzőkönyv készítés fontosságát.

Az **Abacusan – ArTeC Robotist®** pedagógiai eszközcsoomag használatával az alább felsorolt témakörök esetében az éppen tanult témakörhöz kapcsolódó robotika feladat megoldásán keresztül szereznek a tanulók tapasztalatot. A feladat megoldása során a tanulók megismerik a tervszerű megfigyelés, mérés és kísérletezés, az eredmények ábrázolásának és elemzésének módszereit és fontosságát.

Az alább felsorolt témák mellett az érzékelők használatakor kísérletezéssel megismerkednek a kalibrálás és mintavételezés folyamatával, találkoznak a mérési hiba lehetőségével, és tapasztalatot szereznek a

mérési hibahatár meghatározásában, a megfelelő mérési értékhatár beállításában. A robotok felépítése során tapasztalatot gyűjtenek a fogaskerekekről, fogaslécekről, az erőkarokról, súlypontról stb.

Az eszközcsomag használatával informálisan a tanulók matematikai kompetenciái is fejleszthetők. A mérések, megfigyelések eredményei matematikai formulák útján kerülnek be a robotok programjába, így a feladatok megoldása segíti összekapcsolni a tapasztalatokat a matematika fogalomrendszerével, elmélyíti a matematikai jelrendszer használatát.

A tanulási folyamat játékos formában zajlik, a tanulók megélik az alkotás és a siker élményét is. A robotok működését megfigyelve azonnali visszacsatolást kapnak munkájukról.

A csomag a következő témakörök tanításához biztosít tanulási egységeket:

A testek, folyamatok mérhető tulajdonságai

A robot kalibrálási felületének használatával mérések végzése, a természeti jelenségek mérésének bizonytalansága, függése a környezeti tényezőktől, mérési hiba tapasztalati megismerése.

Egyszerű robotok érzékelőinek kalibráló felületén mérések végzése

Távolság mérése ultrahangos érzékelővel és centiméterrel, a mérési eredmények összevetése

Időméréses robotrally, digitális mérleg, katasztrófavédelmi segélyrobot készítése

A hang

Hangerősség mérése a robot hangérzékelőjével, hangerővel vezérelt robot készítése.

A hallott hangmagasság és a frekvencia összefüggése. Dallam lejátszó robot, robotzongora készítése. Transzponálás.

A hang információhordozó szerepe. Morzegép, hangjelző készítése.

Ultrahang a tájékozódásban. Vakok tájékozódását segítő készülék készítése.

A fény

Beeső és visszavert fény mérése, fényvisszaverődés különböző felületeken. Automata szállító kocsi, fénykövető, nyomkövető robot készítése.

Környezeti tényezők befolyásoló hatása a fénymérésben. infravörös fény.

Távírányító működése, infravörös mérési adatai. Távírányítóval működtetett robot készítése.

A járművek mozgásának jellemzése

Egyenes vonalú mozgás. Robotjármű mozgásának beállítása, sebesség, irány meghatározása. Adott idő alatt megtett úttal kapcsolatos mérések. Út-idő grafikon készítése.

Körmozgás, a jármű kanyarodása. Különböző módon előidézett (irány, sebesség változtatásával) kanyarodások megfigyelése két motorral felszerelt robot esetében.

Út-idő mérések alapján adott pályán végig haladó robot programozása.

A fordulatszám fogalma. Fordulatszám mérő készítése.

A Naprendszer

Projektmunka – a Naprendszer modellezése

### 3.1 Az alkalmazott konstrukciós és robotika készlet

Az alkalmazott **Abacusan – ArTeC Robotist®** készlet grafikusan programozható, számos motorral, érzékelővel, LED-del, hangjelzővel felszerelhető robotjával, gyorsan építhető, színes építőkészletével, fogaskerekeivel, különböző átmérőjű kerekeivel kiválóan alkalmas a fizika tanításába iktatott, azt támogató robotika feladatok megoldásához.

A kísérleti robotok megépítését – 20 különböző színű, 7 különböző csatlakozási lehetőségű – építőkockák, nagy méretű építőpanelek, fogaskerekek, fogaslécok, forgótengelyek, kerekek, csúszdák segítik. A készletet 7 féle (nyomás-, hang-, fény-, hőmérséklet-, infravörös-, ultrahangos távolságmérő, infravörös) érzékelővel ajánljuk. A felsorolt érzékelők használatával a robotok nyomógomb benyomására, hang-, fényerő-, hőmérséklet változásának hatására, tárgyhoz közeledve vagy sötét-világos felületet megkülönböztetve vezérelhetők.



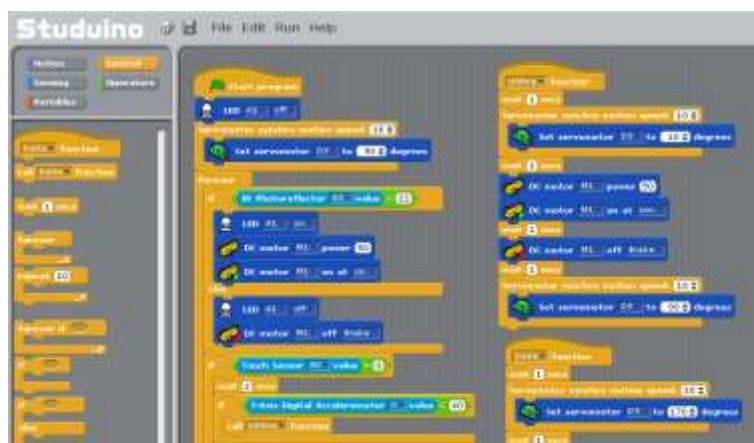
A készlethez 4 különböző színű LED és hangjelző tartozik.

Különösen vonzó lehet a készlet azoknak a gyermekeknek, akik szeretnek a Minecraft-tal játszani, mivel a sok színes kockából kirajzolódó felület a Minecraft-hoz hasonló látványt nyújt. Amennyiben az iskola oktatási célra használja a Minecraft-ot, a két féle digitális pedagógiai eszköz jól összekapcsolható a tanítási folyamat során.

A készlet gyártója az [ArTeC Co. Ltd](http://ArTeC.Co.Ltd), amely Japán több mint 50 éves múltra visszatekintő, legnagyobb taneszközyártó és -forgalmazó cége. Termékeik a világ 65 országának oktatási piacain lelhetőek fel. Az ArTeC Robotist robotika oktató készlet igen elterjedt Ázsia fejlett és feltörekvő informatikai oktatást nyújtó országaiban: Japánban, Taiwanon, Szingapúrban, Dél-Koreában, valamint Ausztráliában, de Európában sem ismeretlenek: Magyarországon kívül Nagy-Britanniában, Spanyolországban, Szlovákiában is egyre szélesebb körben használják. A Sony 2017-ben piacra dobott, dizájn díjas [KOOV](http://KOOV) nevű oktatórobotját az ArTeC céggel együttműködésben, a Robotist készlet elemeit és építőkészletét felhasználva alkotta meg.

### 3.2 A robotok programozása

A készlet programozására felső tagozaton egy Scratch alapú programozási környezet áll rendelkezésre. A programozási környezet ingyenesen letölthető, és a folyamatos frissítés is megoldott.



A grafikus felület ikonjai, blokkjai önmagukért beszélnek – így, bár a programfelület jelenleg csak angol nyelven érhető el, a gyermekek számára nem okoz problémát a nyelvi közeg.

A **Scratch** alapú, **grafikus programozási felület**en a fő szerep az algoritmikus gondolkodásé: a felület különböző színekkel és formákkal jelezte, különböző funkciójú elemeivel az algoritmust építik föl a gyermekek. Ennek a programozási környezetnek az elsajátítása és használata is nagyon egyszerű, a pedagógus részéről alapvető számítógép használati ismereteken felül előképzettséget nem igényel. A programozási felület használatára sajátélmény alapú továbbképzés keretében készítjük fel a pedagógusokat.

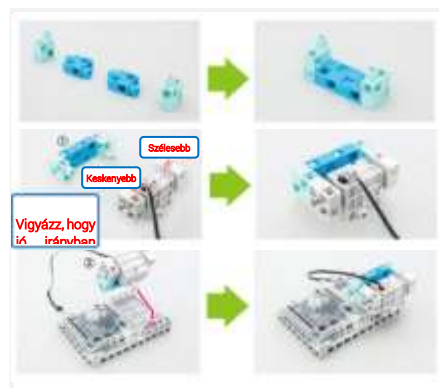
## 4 Pedagógiai-módszertani elemek

Az **Abacusan – ArTeC Robotist**<sup>®</sup> pedagógiai eszközcsoomag támogatja az aktív tanulást, a csoportmunkát, a projekt módszer alkalmazását. A tanulók 2-3 fős csoportokban, robotok használata, programozása útján dolgozzák fel a fent felsorolt témaköröket. Munkájukat feladatlapok segítik, amelyek egyúttal a jegyzőkönyvezésben is irányt mutatnak.

A program valamennyi témakörhöz a differenciálást, tehetséggondozást, az érdeklődő tanulók műszaki-informatikai pályaeorientációját segítő elágazásokat, gazdagító feladatokat is tartalmaz.

Az **Abacusan – ArTeC Robotist**<sup>®</sup> pedagógiai eszközcsoomag a következő támogatást nyújtja a tanórai kísérletezéshez:

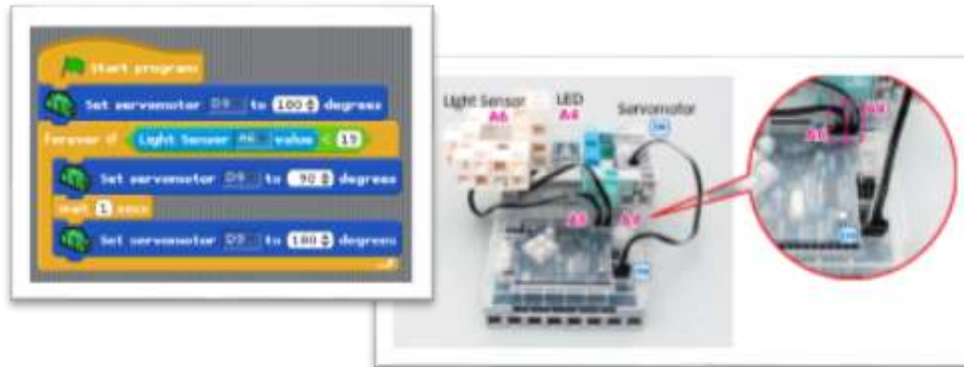
- Megvalósítandó robotika feladat, amelynek megoldásához az adott témakörrel kapcsolatos megfigyelések, mérések szükségesek
- Megépítendő robot javaslata, összerakási útmutató. Ettől természetesen el lehet térni, a robot megjelenésében a tanulók egyedi ötleteit be lehet vonni – az élményszerűség erősítése érdekében.
- Feladatlap, amely a robottal és hagyományos eszközökkel történő megfigyelési, mérési feladatokat, rövid elméleti magyarázatokat, ábrákat, digitális tudásbázisokra mutató hivatkozásokat tartalmaz.
- A feladatlap egyben jegyzőkönyv is, amely így a megfigyelések lejegyzésében irányt mutat a tanulóknak.
- A differenciálást, tehetséggondozást, az önálló ismeretszerzést támogató ötletek, feladatok, elágazási lehetőségek.



Programozási kártyák, amelyeken a robot megépítéséhez szükséges rajzos segítség (például: hogyan kell a robotra csatlakoztatni a motort, az érzékelőt) és programozási ötletek szerepelnek. Az ötletek felhasználásával, összefűzésével a gyermekek könnyen elkészíthetik saját programjukat. (Az alábbi kártyán lévő program szerint pl. a robotra épített szervomotor a fényérzékelő eltakarásakor felemelkedik, majd egy mp után visszatér a kiindulási helyzetbe).

A gyermekek a tervezés és a megvalósítás során is csoportban dolgoznak, ami az együttműködés, munkamegosztás, érvelés és konszenzuskeresés terén fejleszti személyiségüket. A tervezés és a megvalósítás folyamatában ötleteiket, megoldási javaslataikat meg kell vitatniuk, saját elképzeléseik mellett érvelniük kell, majd konszenzusra kell jutniuk a megoldást illetően. Ez érvelési technikájukat fejleszti, ugyanakkor mások szempontjainak mérlegelésére, elfogadására is készíteti őket.

A működő robotokról videófelvételeket készítenek, amelyet a csoportok által kitöltött feladatlapokkal, a robotprogramokkal egy online portfóliókezelő felületre (például: padlet.com) feltöltve elkészül a közös munka munkanaplója. Az órai munkának ez a dokumentálása szintén a digitális kompetenciákat erősíti.



Egy-egy projekt időigénye a megépítendő robotok összetettségétől függően 1-2 tanítási óra. Ennek egy része (különösen az építés) történhet szabadidős programként is.

Az első projekt megkezdését megelőzően **szükséges egy 6 órából álló bevezető foglalkozás** sorozat megtartása. Ennek célja, hogy a gyermekek megismerkedjenek az **Abacusan – ArTeC Robotist®** készlet elemeivel: felfedezzék az építőelemeket, kipróbálják kapcsolódási módjait, valamint megismerkedjenek a robot készlettel. A bevezető foglalkozások során célirányosan olyan feladatokat végeznek el, amely a projektek kivitelezéséhez szükséges alapismeretekkel vértézi fel őket.

## 5 Infrastrukturális elemek

Az ArTeC Robotist robotika készlet grafikusan programozható, számos motorral, érzékelővel, lámpácskával, hangjelzővel felszerelhető robotjával és gyorsan építhető, színes építőkészletével kiválóan alkalmas a felső tagozatos korosztály kreativitásának, térlátásának, mechanikai ismereteinek fejlesztésére, a tantárgyközi projektek megvalósítására. Kísérletezésre, kutatásra sarkallja a gyermekeket. Eközben megalapozza vagy továbbfejleszti programozási ismereteiket, fejleszti logikus, algoritmikus gondolkodásukat, elmélyíti matematikai ismereteiket.

### 5.1 A készlet alkotóelemei

#### Studuino programozható tégla

Ez a programozható tégla egy, az elektronikában rendkívül elterjedt, Arduino Uno alaplapot tartalmaz. Átlátszó burkolatának köszönhetően a gyermekek „a dobozon belülről” is látnak, látható a nyomtatott áramkör, az alkatrészek, csatlakozók.

#### Áramellátás

3 db ceruzaelemmel működik, rendkívül takarékosan. Egy elemkészlet igen hosszú ideig elég.

#### Kapcsolat a számítógéppel

A számítógépen megírt program szabványos mini USB kábellel tölthető le a robotra.

#### Perifériák

A téglán 8 input/output, 2 analóg motor, 8 szervomotor port és 4 nyomógomb található.

Egyszerre összesen akár 8 input/output elemet (érezkelőket, nyomógombokat, LED-eket, hangjelzőt) és akár 8 motort képes kezelni.







## Motorok

A DC (analóg) motorok a folyamatos forgómozgás alkalmazását teszik lehetővé. A motor forgásának iránya, sebesség és ideje állítható. Csatlakoztathatók hozzá kerekek, fogaskerekek, vagy bármilyen építőelem.

A szervomotorok esetében 0–180° közötti elfordulás állítható be. A mozgásuk sebessége állítható. Több irányban csatlakoztathatók az építőelemekhez, így sokféle mozgás állítható elő.

### 5.2 További infrastrukturális elemek

Az eszközcsomag pedagógiai céljainak megvalósítása érdekében 2-3 tanulóként 1 db **Abacusan – Ar-TeC Robotist®** készlet, valamint egy PC/laptop biztosítása szükséges. Amennyiben a számítógépeket nem az asztalon helyezik el (például a földön), akkor készletenként egy db USB hosszabbító is szükséges.

A számítógép minimális követelményei szempontjából a Műszaki és Módszertani útmutatóban megjelöltek szerinti minimum követelményeknek megfelelő gépek a robotika oktatás céljára is megfelelnek.

Bár a robotika eszköz igen takarékosan (3 db AA ceruzaelemmel igen hosszú ideig) működik, környezetvédelmi és hosszú távú költségtakarékossági megfontolásból javasoljuk készletenként 3 db + összesen 9 db tartalék újratölthető AA akkumulátor és hozzájuk tartozó töltők beszerzését.

Tanulócsoportonként egy db projektor és tábla/interaktív tábla, valamint egy nyomtató szükséges a hatékony munkához.

A dokumentáláshoz, a tanulói portfóliók elkészítéséhez szükséges 1 digitális fényképezőgép vagy fényképezésre alkalmas tablet.

Szükséges egy minimum 75 × 150 cm területű, világos színű asztalfelület.

Megoldandó az eszközök elzárása olyan módon, hogy a félkész modellek egyben elhelyezhetők legyenek (például: minimum 60 × 75 cm alapterületű, minimum 4 polcos, zárható szekrény)

### 5.3 Fejleszthetőség és támogatás

A beszerzett robotika készletek mind robotikai eszközökkel, mind építő elemekkel bővíthetők a későbbiekben is, elérhető áron. Az ArTeC Co. Ltd. folyamatosan fejleszti mind az eszköz készletet (új érzékelők, kijelző egységek, stb), mind pedig a programozási környezetet. Az új program verziókat szintén ingyenesen hozzáférhetővé tesszük a programban részt vevő iskolák számára. Az új verziók megjelenéséről tájékoztatjuk a partnerintézményeket, és szükség esetén támogatást nyújtunk a telepítés, használatba vétel során.

## 6 Támogató szolgáltatások

A **Abacusan – ArTeC Robotic®** programot alkalmazó pedagógusok tanfolyamon kezdik meg a felkészülést a csomag alkalmazására.

Az Abacusan Stúdió Nemzeti Tehetség Program támogatásával kialakított gyakorlatorientált, sajátélmény alapú továbbképzésén a robotika alapjaival, a programozási környezettel, a tematika alkalmazása során felmerülő elágazási, differenciálási lehetőségekkel ismerkednek meg a pedagógusok.

A továbbképzés során végig haladunk a csomag részét képező projekteken, így a felkészülés során a résztvevő pedagógusok saját tapasztalatot szereznek a robotok programozásában, egyúttal megtapasztalják a módszertani megközelítést, emellett foglalkozunk az építés és a programozás során tipikusan felbukkanó hibalehetőségekkel, a gyerekek visszatérő problémáival és a tantárgyi koncentráció lehetőségeivel is.



A továbbképzés 30 órás, akkreditációja folyamatban van.

A 30 órából 15 kontakt óra. Ezek elosztása lehet 3 × 5 vagy 5 × 3 óra, a résztvevők számára kényelmesebb módon. A kontaktórák helyszíne Budapest, az Abacusán Stúdió Bemutató és Képző Központja.

A képzés fennmaradó 15 óráját részben e-learninges tananyag feldolgozásával, részben online videokonferencia során (például: Skype) teljesíthetik a pedagógusok.

Partneriskoláink tanárainak munkáját a felkészítő továbbképzést követően folyamatos konzultációkkal, mentorálással segítjük.

Ez a támogatási tevékenység nem szűnik meg a pályázati projekt befejeztével. Célunk egy hosszú távon együttműködő, egymást támogató, ötleteiket, problémáikat és jógyakorlataikat megosztó pedagógus közösség létrehozása. Ennek érdekében online felületet hozunk létre, valamint a pilot időszakban (projekt első fél éve) 2 havonta, a későbbiekben félévente workshopot rendezünk.

## 7 Kapcsolódó dokumentumok, források

### 7.1 Nemzetközi alkalmazási tapasztalatok

Az ArTeC Robotist készletek használata ma elsősorban a Távol-Keleten, illetve Délkelet-Ázsiában (Japán, Szingapúr, Dél-Korea, Taiwan) és Ausztráliában elterjedt, ahol az informatikai oktatásra és a felnővekvő generáció digitális felkészítésére igen nagy hangsúlyt fektetnek.

2015 áprilisa óta működik egyre bővülő hálózatával az ArTeC Co. Ltd. által életre hívott [Edison Academy – Robot programming school](#), amelynek ma már több mint 600 iskolai és iskolán kívüli tanítási helye működik Japánban.

A japán oktatási óriás, a [Gakken](#) több mint 300 programozó kurzusán szintén az ArTeC eszközöket és tematikát használja. További szervezetek elérhetőségei, amelyek ezekkel a készletekkel dolgoznak:

- [Hong-Kong](#).
- [Szingapúr](#).
- [Fülöp-szigetek](#).
- [Ausztrália](#).
- [Taiwan](#)



### 7.2 Hazai alkalmazási tapasztalatok

Az [Abacusán Stúdió](#) partneriskoláiban, Magyarországon is egyre több helyen alkalmazzák az ArTeC Robotist készleteket:

- [Rákospalotai Meixner Általános Iskola, Budapest](#)
- [Zipernowsky Károly Általános Iskola, Budapest](#)
- [Kispesti Gábor Áron Általános Iskola, Budapest](#)
- [Endre király Általános Iskola, Tiszavárkony](#)
- Gubányi Károly Általános Iskola, Pilis
- [Széchenyi István Általános Iskola, Tiszaújváros](#)
- [Schéner Mihály Általános Iskola, Medgyesegyháza](#)
- [Göőz József Általános Iskola, Aszaló](#)
- [Weöres Sándor Általános Iskola és Gimnázium, Budapest](#)
- [Leövey Klára Gimnázium, Budapest](#)

Az érdeklődők további részleteket tudhatnak meg, ha követik ezt a [hivatkozást](#).