

Tapasztalat- és élményalapú fizikatanítás középiskolában Abacusan – ArTeC robotok alkalmazásával

digitális pedagógiai-módszertani csomag
a természettudományos megismerés támogatására

1 Célcsoport

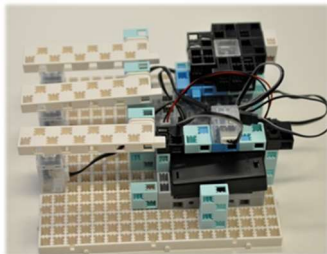
Felső tagozat

2 Rövid leírás

Az **Abacusan – ArTeC Robotist®** program 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 mindenki számára fontos témákat, gyakorlati tapasztalatokat, praktikus, hasznos ismereteket.

Célként jelöli meg a problémaközpontúságot, a gyakorlatiasságot és a motiváció folyamatos fenntartását annak érdekében, hogy a tanulók logikusan gondolkodó, a világ belső összefüggéseit megértő felnőttekké váljanak.

Ennek érdekében minden témakörben fontos témákkal, gyakorlati tapasztalatokkal, praktikus, hasznos ismereteket tartalmaz a tananyag feldolgozása. Ezt a megközelítést segítik a változatos célú, ugyanakkor az adott témakörhöz kapcsolódó robotok.

Az alábbi robotika feladatok jól összekapcsolhatók a hagyományos vagy okoseszközös mérésekkel, a mérések értékelését segítő szoftverekkel, illetve oktató programok, interneten elérhető filmek, animációk használatával.

A tanterv kiemeli, hogy a fizika tantárgy keretében eszközként használandó a matematika. A tanterv alkalmazása során az életkornak megfelelően megjelennek az adatgyűjtés, tapasztalat, értelmezés, megértés folyamatait segítő matematikai modellek, eszközök, például matematikai műveletek, függvények, táblázatok, egyenletek, grafikonok, vektorok. Ehhez a fejlesztési célhoz nyújtanak támogatást a méréseket a robot skálájával összekapcsoló feladatok (hangerő, fényerősség, hangerősség, sebesség, stb). A tapasztalatok, saját mérések alapján elkészített skálák, felállított matematikai összefüggések ehhez nyújtanak támogatást. A kerettanterv fejlesztési célként tűzi ki, hogy a tanulók tapasztalatot szerezzenek arról, hogy mindennapjaink világa megérthető, mennyiségileg megközelíthető, sajátos összefüggésekkel leírható.

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, fogaslécokról, az erőkarokról, súlypontról stb.

Az eszközcsoomag használatával 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.

A közlekedés kinematikai problémái

Grafikonok készítése, elemzése.

Számítások elvégzése az egyenes vonalú egyenletes mozgás esetében.

Robotjármű mozgásának beállítása, sebesség, irány meghatározása. Adott idő alatt megtett úttal kapcsolatos mérések. Út–idő grafikon készítése. Mobil applikáció használata a mérés lefolytatásához. A valós sebesség és a robot relatív sebesség beállítási adatai közötti összefüggés leolvasása, az átszámítási összefüggés megállapítása a mérési eredmények és a készített grafikon alapján. Adott valós sebességgel haladó robot készítése.

Járművek sebessége, gyorsítása, fékezése.

	<p>A biztonságos (és kényelmes) közlekedés eszközei, például: tempomat, távolságtartó radar, tolató radar.</p> <p>Távolságtartó-, tolatóradaros robot készítése.</p> <p>Az egyenletes körmozgást leíró kinematikai jellemzők (pályasugár, kerületi sebesség, fordulatszám, keringési idő, szögsebesség, centripetális gyorsulás).</p> <p>A jármű kanyarodása. Különböző módon előidézett (irány, sebesség változtatásával) kanyarodások megfigyelése két motorral felszerelt robot esetében.</p> <p>Fordulatszám mérő készítése.</p> <p>Elfordulás mérése/kezelése a térbeli derékszögű koordinátarendszert alkalmazó accelerométer, illetve a szögelfordulást mérő gyroszkóp használatával. Szögsebességgel kapcsolatos számítások.</p> <p>Sebességérzékeny távirányítós autó készítése.</p>
A közlekedés dinamikai problémái	<p>A súrlódás szerepe a közlekedésben, például:</p> <p>megcsúszásgátló (ABS), kipörgésgátló, fékerő-szabályozó, tapadás (a gumi vastagsága, felülete). A súrlódás szerepének megértése a gépjármű mozgása, irányítása szempontjából.</p> <p>A kanyarodás dinamikai leírása.</p> <p>A kanyarodás fizikai alapjaiból eredő következtetések levonása a vezetéstechnikára nézve.</p> <p>Különböző tapadású abronccsal felszerelt robotok építése, dinamikájuk megfigyelése (lejtő, kanyarodás, irányíthatóság).</p> <p>Differenciálművel felszerelt robot építése.</p>
Egyszerű gépek a mindennapokban	<p>Az egyszerű gépek főbb típusai:</p> <ul style="list-style-type: none">• egyoldalú és kétoldalú emelő,• álló és mozgócsiga,• hengerkerék,• lejtő. <p>Számos példa felismerése a hétköznapiakból az egyszerű gépek használatára (háztartási gépek, építkezés a történelem folyamán, sport stb.).</p> <p>Ipari robotok modelljeinek építése.</p>
A hang és a hangszerek világa	<p>Az emberi hangérzékelés fizikai alapjai.</p> <p>Hangerősség mérése a robot hangérzékelőjével, hangerővel vezérelt robot készítése.</p> <p>Tényleges hangerősség mérése és a mért érték összevetése a robot relatív skálájával. Az összefüggést ábrázoló grafikon, skála készítése, számítási összefüggés meghatározása.</p> <p>Adott tényleges hangerőre meghatározott módon reagáló robot készítése a megállapított összefüggések használatával.</p> <p>A hangmagasság és frekvencia összekapcsolása kísérleti tapasztalat alapján.</p> <p>Frekvencia mérések, a mérés és a robot programozási felülete által alkalmazott értékek közötti összefüggés megállapítása.</p>

	<p>Dallam lejátszó robot, robotzongora készítése. Transzponálás.</p> <p>Ultrahang a természetben és gyógyászatban.</p> <p>Vakok tájékozódását segítő készülék készítése.</p> <p>Felület ultrahangos feltérképezésére és hangmagassággal visszaadására alkalmas robot készítése.</p>
Az elektromos áram	<p>Az elektromos áram létrejöttének megismerése, egyszerű áramkörök összeállítás.</p> <p>Hagyományos izzólámpa és azonos fényerejű, fehér LED-eket tartalmazó lámpa elektromos teljesítményének mérése és összehasonlítása.</p> <p>LED-ek használatára épülő robot készítése.</p> <p>A robot LED-jei fényerejének mérése.</p>
Elemek, telepek	<p>Elemek és telepek működése, fizikai leírása egyszerűsített modell alapján.</p> <p>tölthető ceruzaelemek adatai: feszültség, milliamperóra (mAh), wattóra (Wh).</p> <p>Az elemek, telepek, újratölthető akkumulátorok alapvető fizikai tulajdonságainak, paramétereinek megismerése, mérése.</p>
A fény természete	<p>Az elektromágneses spektrum egyes tartományainak használata a gyakorlatban:</p> <p>Az elektromágneses hullám fogalma, tartományai:</p> <ul style="list-style-type: none">• infravörös hullámok,• a látható fény, <p>A sugárzás energiája, kölcsönhatása az anyaggal: elnyelődés, visszaverődés.</p> <p>Beeső és visszavert fény mérése, fényvisszaverődés különböző felületeken. Automata szállítókoszi, fénykövető, nyomkövető robot készítése.</p> <p>Környezeti tényezők befolyásoló hatása a fénymérésben.</p> <p>A mintavételezés fogalmának megértése. A mintavételezés sűrűségének befolyásoló szerepe a mérésben és a vezérlésben.</p> <p>Az érzékszervekkel észlelhető és nem észlelhető elektromágneses sugárzás megkülönböztetése.</p> <p>Infravörös fény.</p> <p>Távirányító működése, infravörös mérési adatai. Távirányítóval működtetett robot készítése.</p>
Hogyan látunk, hogyan javítjuk a látásunk?	<p>A fénytörés és visszaverődés törvényei.</p> <p>Színes világ: vörös, zöld és kék alapszínek, kevert színek.</p> <p>A fény felbontása, a tiszta spektrumszínek.</p> <p>A színek értelmezése, a színkeverés szabályainak megértése, megvalósulásának felismerése a gyakorlatban.</p> <p>Színérzékelővel működő robot építése.</p> <p>Fényszóródás durva és sima felületen.</p>

Fényszóródás és fényvisszaverődés megfigyelése különböző simaságú felületek határán.

A Naprendszer fizikai viszonyai

Projektmunka – a Naprendszer modellezése

Az űrkutatás hatása mindennapjainkra

Emberi objektumok az űrben: hordozórakéták, szállító eszközök.

A Nemzetközi Űrállomás.

A fizika tudományának hatása az űrkutatás kapcsán az ipari-technikai civilizációra, a legfontosabb technikai alkalmazások, új anyagok.

Az űrkutatás irányai, hasznosítása, társadalmi szerepe.

A magyar űrkutatás eredményeinek, űrhajóainknak, a magyarok által fejlesztett, űrbe juttatott eszközöknek a megismerése.

3.1 Az alkalmazott konstrukciós és robotika készlet

Az alkalmazott **Abacusan – ArTeC Robotist®** készlet grafikusán programozható, számos motorral, érzékelővel, LED-dal, 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 – építőköcek, nagy méretű építőpanelek, fogaskerekek, fogasléc, forgótengelyek, kerekek, csúszdák segítik. A készletet 7 féle (nyomás-, hang-, fény-, hőmérséklet-, infravörös-, ultrahangos távolságmérő, infravevő) érzékelővel ajánljuk. A felsorolt érzékelők használatával a robotok nyomógomb benyomására, hang-, fényerő-, hőmérséklet változásának hatására, tárgyhöz közeledve vagy sötét-világos felületet megkülönböztetve vezérelhetők.



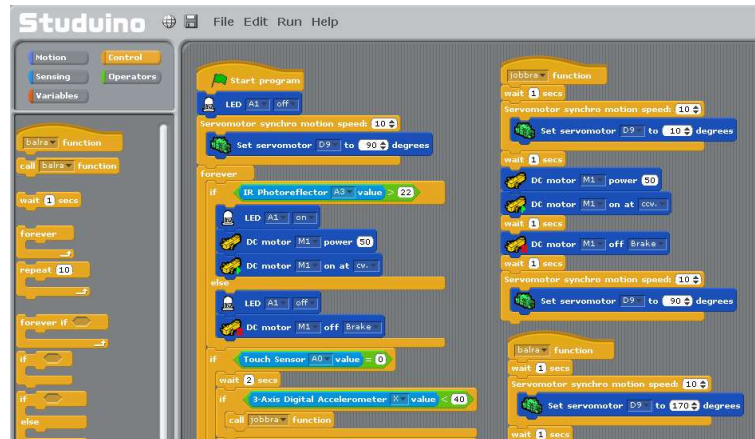
A készlethez 4 különböző színű LED és hangjelző tartozik.

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 lelhetők 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 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 felületen 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.

Ennek a programozási környezetnek az elsajátítása és használata is nagyon egyszerű, a pedagógus részéről alapvető számítógép használati ismereteken felüli előképzettséget nem igényel. A programozási felület használatára sajátélmény alapú továbbképzés keretében készítjük fel a pedagógusokat.

4 Pedagógiai-módszertani elemek

Az **Abacusan – ArTeC Robotist®** 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.

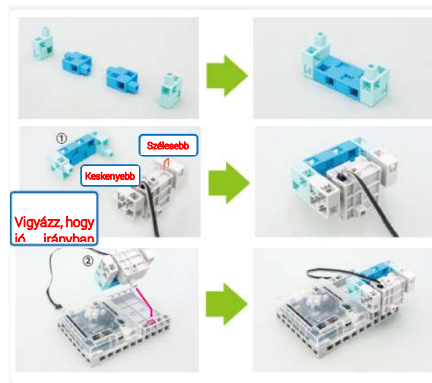
A program valamennyi témakörhöz a differenciálást, tehetség gondozást, az érdeklődő tanulók műszaki-informatikai pályaeorientációját segítő elágazásokat, gazdagító feladatokat is tartalmaz.

Az **Abacusan – ArTeC Robotist®** 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.

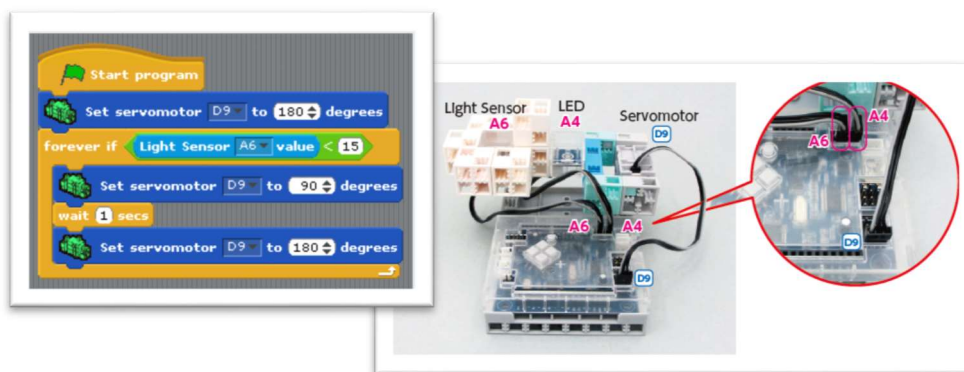
- A feladatlap egyben jegyzőkönyv is, amely így a megfigyelések lejegyzésében irányt mutat a tanulóknak.
- A differenciálást, tehetség gondozást, az önálló ismeretszerzést támogató ötletek, feladatok, elágazási lehetőségek.

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 készíti 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 órás bevezető foglalkozás** sorozat megtartása. Ennek célja, hogy a gyermekek megismerkedjenek az **Abacusan – ArTeC Robotist®** készlet elemeivel: felfedezzék az építőelemeket, kipróbálják csatlakozási módjait, valamint megismerkedjenek a robot készlettel. A bevezető foglalkozások során célirányosan olyan feladatokat végeznek el, amely a projektek kivitelezéséhez szükséges alapismeretekkel vérteti fel őket.

5 Infrastrukturális elemek

Az ArTeC Robotist robotika készlet grafikusan programozható, számos motorral, érzékelővel, lámpáccal, hangjelzővel felszerelhető robotjával és gyorsan építhető, színes építőkészletével kiválóan alkalmas a középiskolás 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.

			
DC motor	Szervó motor	Nyomógomb (Touch sensor)	Hangérezkelő (Sound sensor)
			
Hangjelző (Buzzer)	Lámpácska (LED)	Infravörös érzéklő (IR photorelector)	Fényérezkelő (Light sensor)
			
Ultraszónus távolságmérő (Ultrasonic)	Hőmérséklet érzéklő (Temperature sensor)	Infra-vevő (IR reciever)	

Motorok

A DC (analóg) motorok a folyamatos forgómozgás alkalmazását teszik lehetővé. A motor forgásának iránya, sebesség és ideje állítható. Csatlakoztathatók hozzá kerek, fogaskerek, 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 tanulónként 1 db **Abacusan – ArTeC 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 elhelyezhetőek 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 továbbképzésen 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 felnövekvő 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 [Abacusan Stúdió](#) partneriskoláiban, Magyarországon is egyre több helyen alkalmazzák az ArTeC Robotist készleteket:

- [Leövey Klára Gimnázium, Budapest](#)
- [Weöres Sándor Általános Iskola és Gimnázium, Budapest](#)
- [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](#)

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