

Természettudományok oktatása a középiskolában LabVIEW szoftver alkalmazásával

digitális pedagógiai-módszertani csomag
a természettudományos megismerés támogatására

1 Célcsoport

Középiskola

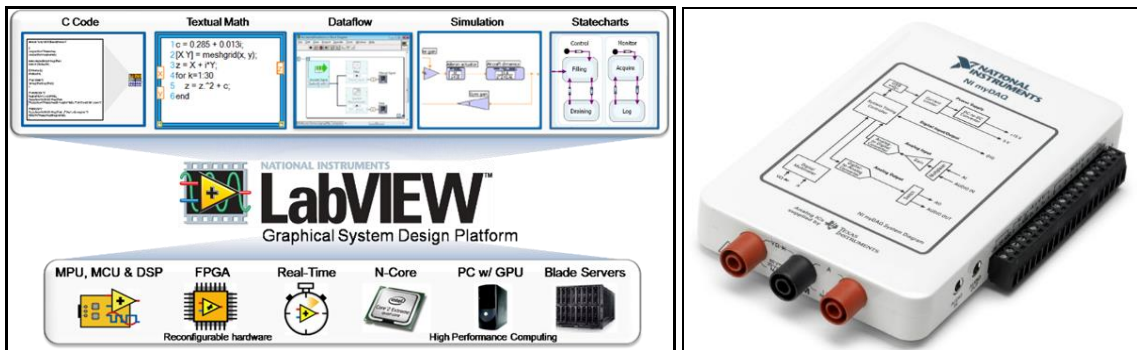
2 Rövid leírás

A XXI. század első évtizedére világszerte felismerték, hogy a fiatalok érdeklődése egyre inkább csökken a műszaki és természettudományos területek iránt, egyre kevesebben választják hivatásuknak a mérnöki és természettudományi pályákat. Ugyanakkor egy ország versenyképességének záloga a fenti területeken jól képzett szakemberek jelenléte a gazdaságban. A National Instruments által kifejlesztett LabVIEW grafikus fejlesztői környezet és a myDAQ adatgyűjtő eszközök segítségével olyan kísérleteket, méréseket végezhetnek a tanulók, amelyek segíthetnek felkelteni a fiatalok érdeklődését a műszaki-természettudományos ismeretek iránt. A LabVIEW + myDAQ párosítással a jelenségeket a maguk környezeti valójában tapasztalhatják meg közvetlenül a tanulók, amelyek segíthetnek felkelteni és fenntartani a fiatalok érdeklődését a természettudományos-műszaki-informatikai ismeretek iránt. Valljuk, hogy a valós megtapasztalás maradandóbb, mint egy szimuláció passzív végignézése. Maradandóbb, illetve jobban serkenti önálló gondolatok kipróbálására, a megérinthető világ megtapasztalására. Ehhez természetesen alapos előkészítésre van szükség pedagógust, illetve eszköztárát tekintve. A csomag mellé akkreditált továbbképzést is tudunk a csomagot választók számára ajánlani.

3 Részletes ismertető

A projekt keretében a tanulók megismerik a myDAQ és LabVIEW eszközök, szenzorok, mérőműszerek hardver és szoftver elemeit, az üzembe helyezés, használatbavétel lépéseit és kezelőfelületét. Képesek lesznek általános- és középfokú oktatásban használható kísérleteket, méréseket a myDAQ eszköz, és a hozzá tartozó LabVIEW szoftver segítségével elvégezni. A program résztvevői ki tudják választani és a mérési környezetbe integrálni tudják a vizsgálni kívánt jelenséghez megfelelő szenzort és ehhez programot is tudnak írni. A csomag kísérletei egy-egy fonal mentén összefüggő kísérletsorozatot alkotnak, mint például a hullámokkal kapcsolatos jelenségek, vagy a különféle kémiai reakciók során tapasztalható hőmérsékletváltozások.

A csomaghoz mellékelünk olyan kísérleteket, amelyek közvetlenül bevihetők órára, minden egyéb munka nélkül bemutatathatók rövidebb kísérletek. A kollégáknak ajánljuk akkreditált továbbképzési programunkat, de a kísérletek jó részénél nincs szükség LabVIEW programozói ismeretekre. Azonban a felkészítéseken olyan tanácsokkal is ellátjuk a felhasználót, hogy felmerülő kérdések esetén melyik egység mire szolgál, melyik kódrészlet milyen feladatot lát el. Tehetséggondozó szakkörön, képességkibontakoztató foglalkozáson hasznos ezeknek a közös elemzése, értelmezése. Ezek alapján a mérések bővíthetők, új feladatok készíthetők.



Az NI LabVIEW egy grafikus programozási környezet, mellyel a myDAQ eszköz nyújtotta hardveres megoldáshoz egyszerű, intuitív és személyre szabható program készíthető. A mintaprogramok azonnal futtatható mérésein túl a LabVIEW és myDAQ kombinációjában a tanárok és diákok egyedi méréseket és analíziseket hajthatnak végre.

Az NI myDAQ egy költséghatékony mérő és adatgyűjtő eszköz, mely lehetőséget biztosít a diákoknak, hogy bárhol és bármikor valós jeleket mérhessenek és analizálhassanak. Az NI myDAQ kompakt és hordozható, így a laborból kilépve a diákok tovább folytathatják a tanulást és kutatást, mindezt ipari szabványoknak megfelelő eszközökkel és módszerekkel.

A csomag összeállításánál nagyon fontos szempont volt, hogy az azt alkalmazó tanárnak ne kelljen programozónak lennie. Az interaktív foglalkoztató feladatlapok azonnal használatba vehetők, de a mellékelt példák alapján továbbfejleszthetők, új feladatlap készíthető az akkreditált továbbképzési programunk elvégzése során szerzett ismeretek alapján. A csomaghoz olyan feladatlapok is tartoznak, amelyek segítségével a diákok önállóan is tanulhatnak. A vezetett feladatmegoldást követően a kérdések és teszt segítségével az interaktív feladatlap ki is értékeli a tanuló munkáját.

A csomag, mely a tanári, illetve a tanuló csoportok készleteiből áll, a következő elemeket tartalmazza:

- pedagógiai-módszertani elemek:
 - egységes felépítésű feladatlapok, a mérések leírása,
 - pedagógiai eszközök és célok,
 - módszertani leírások, segítség az önálló feladatlap készítéséhez
 - mérés-értékelési gyakorlat fejlesztése.
- infrastrukturális feltételek
 - csomag használatához szükséges eszközök,
 - online konzultáció lehetősége
 - azonnal használható példaprogramok, továbbfejleszthető minta kódok
 - környezeti feltételek.

A módszertani csomag felépítése követi a tanmenetet, az elvárt tananyagtartalmat, az interaktív feladatlap segíti a tanárt, hogy a tanulócsoporthoz a motivációját folyamatosan megtartva aktív részese lehessen a tananyag feldolgozásnak.

Fizika

A LabVIEW környezetben programozható myDAQ eszköz kiegészítőivel, számítógépre csatlakoztatva egy táskányi méretű labort biztosít a tanárok és diákok számára. A mérések eredményeit a számítógépen megjelenítve, rögzítve drasztikusan lerövidíti a laborfeladatok elvégzésének idejét. A mérésekhez különféle, valós, kézzel fogható szenzorok elemei adnak kulcsrakész megoldást, az informatív mérési felület pedig segíti az elemzésben, a megértésben.

Témakörök:

- Egyszerű elektronikai mérések (LabVIEW + myDAQ)
- Komplex elektronikai mérések (LabVIEW + myDAQ + prototípus panel kiegészítő)
- Periodikus jelek jellemzői (LabVIEW + myDAQ)
- Hullámok, rezgések (LabVIEW + myDAQ + szenzoros kiegészítő)
- Hőmérséklet, hőátadás (LabVIEW + myDAQ + hőmérséklet kiegészítő)
- Erőmérés (LabVIEW + myDAQ + szenzoros kiegészítő)
- Mágneses tér mérése (LabVIEW + myDAQ + szenzoros kiegészítő)
- Súrlódási együttható meghatározása
- Távolságmérés megvalósítása
- Út–idő diagram felvétele, sebesség, gyorsulás mérése
- Hőtágulás vizsgálata
- Szimulációk (LabVIEW)

Kémia

A kémiai egyenletek mögött minden esetben komplex folyamatok rejlenek. Az ezekhez kapcsolódó mért értékeket a LabVIEW programban testreszabható módon nem csupán önállóan lehet vizsgálni, de hanem azok időben történő, egymástól függő viselkedése is feltárható. A méréseket segíti az általunk kínált szenzorcsomagok, amelyek közvetlenül illeszthetőek a myDAQ-hoz.

Témakörök:

- PH érték vizsgálata (LabVIEW + myDAQ + szenzoros kiegészítő)
- Gáznyomás mérés (LabVIEW + myDAQ + szenzoros kiegészítő)
- Hőmérséklet, hőátadás (LabVIEW + myDAQ + szenzoros kiegészítő)
- Páratartalom vizsgálata (LabVIEW + myDAQ + szenzoros kiegészítő)
- Folyadék hatása a rendszerre (LabVIEW + myDAQ + szenzoros kiegészítő)
- Colorimetria (LabVIEW + myDAQ + szenzoros kiegészítő)
- Szimulációk (LabVIEW)

Biológia

Alighanem a biológiai ismeretek bemutatása kívánja meg a legrobosztusabb mérési összeállítást, hiszen az elvégzett kísérletek a biológiával kapcsolatos mérések során nagyon kicsiny villamos jelet szolgáltatnak, így a valós környezetben végzett mérések eredményei jelentősen szórnak. Sok kísérletben éppen ezért maradnak ki, mert a zavaró jelek miatt nem adnak biztos eredményt. A LabVIEW programban feldolgozva a méréseket, kihasználva a jelkondicionáló lehetőségeket, könnyedén detektálhatók események, elkülöníthetők a környezet zavaró jelei, felismerhetők a különféle minták és a mérés alatt végzett egyes tevékenységek (ülés, futás) időben szinkronizálhatók a mérési adatokkal, így bővebb betekintést adva az emberi test működésébe.

- Vérnyomás (LabVIEW + myDAQ + szenzoros kiegészítő)
- Pulzus (LabVIEW + myDAQ + szenzoros kiegészítő)
- Tüdőből kiáramló levegő mennyisége (LabVIEW + myDAQ + szenzoros kiegészítő)
- Gáznyomás (LabVIEW + myDAQ + szenzoros kiegészítő)
- Hőmérséklet (LabVIEW + myDAQ + szenzoros kiegészítő)
- Egyensúly vizsgálatok (LabVIEW + myDAQ + szenzoros kiegészítő)

4 Pedagógiai-módszertani elemek

Módszertani csomagunkat elsősorban tanórai feldolgozáshoz fejlesztettük ki. Ezeknek részei olyan kisebb kísérletek, amelyek 5–15 perces osztálytermi feldolgozással, valós körülmények között támogatják a pedagógust a tananyag feldolgozásában, illetve a teljes módszertani csomag tartalmaz ennél hosszabb megoldási időt kívánó feladatokat is, amelyeket szintén tanórai keretekben javasolunk feldolgozni a tanulói csoportok alakításával. A csoportok alakításával stimuláljuk a tanulókat, közösen, együtt dolgozva vezeti végig őket az interaktív feladatlap. A csoportok a saját tempójukban haladhatnak, a feladatlap végigkíséri őket, csökken a lemaradók száma. A csomag része minden kísérleti témához egy-egy magasabb szintű foglalkoztató, amely szakköri foglalkozáson, tehetséggondozó foglalkozás elemeként segítheti a tanárt és a diákokat a közös cél elérésében.

Az általunk kínált csomag jól alkalmazható iskolai projekthét elemeként is, vagy tanulók önálló kutatásaihoz. Pedagógiai fejlesztés szempontjából a pedagógiai–módszertani csomag alkalmas a tanulók fejlesztésére az alábbi területeken:

- természettudományos megismerés,
- problémamegoldás,
- logikus gondolkodás,
- önálló ismeretszerző készség,
- kommunikáció
- kreativitás
- csapatmunka, együttműködés.

A csomaghoz kapcsolódó pedagógus-továbbképzések:

- *Grafikus programozás Lego Mindstorms EV3 és LabVIEW környezetben*

A továbbképzés célja, hogy a matematika, a műszaki, az informatikai és a természettudományos tárgyakat oktató tanárok megismerjék a Lego Mindstorms EV3 és a LabVIEW szoftver lehetőségeit, széleskörű felhasználhatóságát az oktatás különböző területein. További cél, hogy a továbbképzésen résztvevő pedagógusok korszerű, az oktatásban és a hétköznapi életben is hasznos ismeretekhez és gyakorlati tudáshoz jussanak. A továbbképzés eredményeként tudják átadni a megszerzett ismereteiket diákjaiknak, ezzel széles körben kialakítva a XXI. század követelményeinek megfelelő, IKT eszköz- és programhasználati kultúra alapjait. A továbbképzés tananyagát a hallgatók frontális bemutatókkal, a Lego Mindstorms EV3 és a LabVIEW programmal végzett egyéni és csoportos munkaszervezési módszerekkel dolgozzák fel. A képzés tananyaga és a hozzá tartozó gyakorlati feladatok, tesztek olyan eszközöket és módszereket mutatnak be a pedagógusoknak, amelyek segítségével hatékonyabbá tehetik pedagógiai munkájukat.

A programon résztvevő tanárok:

- Megismerik a robotika alapfogalmait, a Lego Mindstorms EV3 2.0 robotkészletet.
- Megismerik a Lego Mindstorms EV3 programozási felületét.
- Megismerik a különböző szenzorokat és alkalmazásuk lehetőségeit.
- Képesek lesznek EV3 környezetben egyszerű programokat írni, futtatni és tesztelni.
- Megismerik a LabVIEW szoftver kezelését, lehetőségeit.
- Képesek lesznek LabVIEW környezetben bonyolultabb programokat írni, futtatni és tesztelni.

Továbbképzés időtartama: 30 óra

A továbbképzési program akkreditációja folyamatban van.

- *Grafikus programozás LabVIEW környezetben – Műszaki, informatikai és természettudományos tárgyakat oktató tanárok felkészítése*

A továbbképzés célja, hogy a műszaki és természettudományos tárgyakat oktató tanárok megismerjék a LabVIEW szoftver lehetőségeit, széleskörű felhasználhatóságát valóságos mérési folyamatokban, a mért adatok feldolgozásában, kiértékelésében, ábrázolásában, értelmezésében és képesek legyenek mérésadatgyűjtő eszközök alkalmazására az oktatásban. Legyenek képesek kidolgozni általános- és középfokú oktatásban használható kísérleteket a LabVIEW szoftver és a legmodernebb hardver eszközök segítségével. A továbbképzésen résztvevő pedagógusok korszerű, oktatásban és a hétköznapi életben is hasznos ismeretekhez és gyakorlati tudáshoz juthatnak. A továbbképzés eredményeként átadhatják megszerzett ismereteiket diákjaiknak, ezzel széles körben kialakítva egy XXI. század követelményeinek megfelelő IKT eszköz és program használati kultúra alapjait. A továbbképzés tananyagát a hallgatók frontális bemutatókkal, myDAQ eszközökkel, LabVIEW programmal végzett egyéni és csoportos munkaszervezési módszerekkel dolgozzák fel. A képzés tananyaga és a hozzá tartozó gyakorlati feladatok, tesztek olyan eszközöket és módszereket mutatnak be a pedagógusoknak, amelyek segítségével hatékonyabbá tehetik pedagógiai munkájukat.

Továbbképzés időtartama: 40 óra

A továbbképzés akkreditációs engedélyének száma: 575-40/2017.

- *„Okos” eszközök az oktatásban – teljes tantestületnek*

A továbbképzés indokoltsága és szükségessége: A digitális technológiák használata mára részévé vált a mindennapi életünknek és a legtöbb munkafolyamatnak, ezért alapvető gazdasági és társadalmi elvárás, hogy az iskola készítse fel a tanulókat a digitális technológiák és eszközök készségszintű használatára. Ehhez szükség van a pedagógusok digitális kompetenciáinak fejlesztésére is. A továbbképzésen résztvevő pedagógusok korszerű, oktatásban és a hétköznapi életben is hasznos ismeretekhez és gyakorlati tudáshoz juthatnak, továbbá elsajátíthatják az „okos” IKT eszközök használatát az alábbi területeken:

- e-iskolátáska (tankönyvek, feladatgyűjtemények, digitális tananyagok),
- e-előadás (interaktív tanári prezentáció),
- e-teszt (ismeretek visszacsatolása),
- e-előadás (interaktív tanulói projektek),
- információ keresés, gyűjtés, feldolgozás,
- kommunikáció (elektronikus levelezés, közösségi oldalak, online audió/videó),
- fotó/audió/videó anyagok felhasználása,
- kooperatív munkaformák eszközei (megosztás).

A továbbképzés eredményeként átadhatják megszerzett ismereteiket diákjaiknak, ezzel széles körben kialakítva egy XXI. század követelményeinek megfelelő IKT eszköz használati kultúra alapjait. A továbbképzés tananyagát a hallgatók frontális bemutatókkal, IKT eszközökkel, tablettel és okostelefonokkal végzett egyéni és csoportos munkaszervezési módszerekkel dolgozzák fel. A képzés tananyaga és a hozzá tartozó gyakorlati feladatok, tesztek olyan eszközöket és módszereket mutatnak be a pedagógusoknak, amelyek segítségével hatékonyabbá tehetik pedagógiai munkájukat.

Továbbképzés időtartama: 40 óra

A továbbképzés akkreditációs engedélyének száma: 27282-103/2016.

- *Önállóan használom az informatikai eszközt – tantestület szemléletformálására ajánljuk*

A továbbképzési program célja a pedagógus munkához szükséges digitális kulcskompetenciák fejlesztése, a digitális társadalomhoz való tartozással kapcsolatos igények megalapozása, pozitív attitűd kialakítása a digitális eszközök irányában. Témakörök:

- Ráhangolódunk a továbblépésre
- Infokommunikációs eszközünk néhány praktikus alkalmazása

- Az elektronikus levelezés összetettebb funkcióinak használata
- Használjuk okosan, amit már tudunk
- Én és a közösségi média I.
- Én és a közösségi média II.
- Ügyeket intézek otthon, fotelből
- Személyre szabott eszközök
- Még több ügyet intézek otthonról

A program végén a résztvevők:

- képesek lesznek a képzés során használt eszközeik (PC, tablet, notebook, okostelefon stb.) önálló működtetésére, a legfontosabb beállítási lehetőségek használatára,
- képesek lesznek egyszerű szövegszerkesztési lépések felhasználásával rövid, de kerek egész szöveget (pl. rövid szöveges üzenet, rövid e-mail) szerkeszteni,
- képesek lesznek az interneten tájékozódni, weblapok keresőit használva könnyen hozzáférhető információkat megszerezni,
- az interneten gyűjtött információkat fel tudják dolgozni, azokat konkrét problémák megoldására felhasználják,
- elektronikus levelezés során képesek lesznek csatolmányokat használni,
- felismerve az elektronikus levelezés veszélyhelyzeteit (levélszemét, e-mailcsalás) képesek lesznek azokat egyszerű módon elhárítani,
- képesek lesznek közösségi portálok önálló használatára (regisztráció, bejelentkezés, információkeresés, megosztás, egyszerű adatvédelem),
- a képzés során használt eszközeiket képesek lesznek hanghívásra és szöveges üzenetküldésre használni.

Továbbképzés időtartama: 35 óra

A továbbképzési program akkreditációja folyamatban van.

5 Infrastrukturális elemek

Csomagjainkat úgy állítottuk össze, hogy azok összetétele a legteljesebb mértékben szolgálja a kidolgozáskor kitűzött céljainkat. Mind a továbbtanuláshoz, mind a munkavállaláshoz szükséges, hogy a tanulók megtanuljanak csoportmunkában dolgozni. Ehhez legcélszerűbbnek a négyfős csoportokat tartjuk. Az interaktív foglalkoztató lapokat, az eszközöket, illetve a feladatokat úgy határoztuk tehát meg, hogy minden összeállított csomaggal négy fő foglalkoztatható egyszerre. A módszertani csomagunk a tanári készletből, illetve a tanulói készlet(ek)ből alkot egységes rendszert. A tanári készletben lévő segédletek ábrái digitális formában külön is rendelkezésre állnak, így egyedi prezentációkhoz közvetlenül is felhasználhatók.

Módszertani csomagunk választása esetén felmerülő eszközigény:

- a tanár részéről:
 - 1 db laptop vagy PC internet eléréssel,
 - LabVIEW szoftver (a csomag tartalmazza),
 - opcionálisan projektor,
 - módszertani csomag tanári készlet (megoldási, illetve használati útmutatóval, fényképekkel).
- a tanulócsoporthoz részéről (4 főre vetítve):
 - 1 db laptop vagy PC internet eléréssel,
 - LabVIEW szoftver (a csomag tartalmazza),
 - módszertani csomag tanulói készlet (interaktív feladatlapokkal, használati útmutatóval),

- különféle szenzorok (optikai érzékelő, hőmérséklet szenzor, forgó-jeladó áramkör, távolságérzékelő, gyorsulásmérő). A szenzorok a myDAQ-hoz közvetlenül csatlakoztathatók, külön illesztési feladat sem a hallgató, sem pedig a tanár felé nem jelentkezik.

A tanulói teljesítmények méréséhez, az értékelést megkönnyítendő az interaktív feladatlap összesítést ad a tanár számára, de a feladategységek végrehajtása után a feladatlap magát a tanulót is „jutalmazza”.

6 Támogató szolgáltatások

A kollégák felkészülését támogatandó akkreditált pedagógus-továbbképzéseket az előző pontokban bemutatunk.

Online helpdesk szolgáltatást alakítunk ki, amely 24 órán belüli reagálási idővel, általunk biztosított szakemberek – pedagógusok, szakértők, mentorok – részvételével ad válaszokat a felmerülő kérdésekre.

Tudásmegosztási felületet alakítunk ki honlapunkon („Jó gyakorlatok”). A kidolgozott illetve a továbbfejleszthető interaktív feladatlapok váza, szerkezete azonos annak érdekében, hogy a pedagógiai eszköztár szabadon továbbfejleszhető legyen, de megmaradjon az egységes szerkezet, hogy a tanulók a már megszokott rendszerben dolgozhassanak.

A csomagunkat választó iskolák részére évente egy alkalommal, tanévzáró konferencia keretében biztosítjuk a tapasztalatcsere lehetőségét is.

7 Kapcsolódó dokumentumok, források

A részletesebb tájékozódást szolgáló online dokumentumok és oldalak:

- [National Instruments Akadémia](#)
- [A Mindstorms EV3 robotok programozásának alapjai](#)
- [First Lego League \(FLL\)](#)
- [Általános/gimnáziumi/középiskolai képzés NI eszközökkel](#) (angol nyelven)
- [Partnerek/referencia projektek](#) (angol nyelven)
- [Online képzési anyagok](#)
- Hazai és nemzetközi eredmények, gyakorlati tapasztalatok:
 - [NI műszaki oktatás referenciák](#)
 - [National Instruments közösség](#) (magyar nyelven)