



ROBOTICS
FOR SCHOOLS

CREATING AND IMPLEMENTING ROBOTICS FOR SCHOOLS

ePublikation - Sammanfattning på svenska

Authors: Raivo Sell, Heilo Altin

Erasmus+

Inledning.....	3
Metodik för robotikundervisning	4
Robotikundervisning och lärandebegreppet	5
Didaktiskt koncept – blandade lärmiljöer	5
Online-experiment i teknikläroplaner	6
Fjärrabbportal.....	6
Lärandesituationer i fjärrlabbmiljö	8
LEGO Mindstorm	8
Robotic HomeLab	10
Arduino Starter Kit.....	10
Raspberry Pi.....	11
Samhället och robotik	12

Inledning

Robotik skrämmar och väcker intresse på samma gång och vi inser kanske inte hur beroende vi är av robotar i vår vardag. Och med det menar vi inte vandrande humanoider...

Så vad är en robot? Det finns olika definitioner av vad en robot är, men i det här dokumentet definierar vi en robot som ett system som består av kombinerade sensorer, styrenheter och ställdon. Människor har sinnen som lukt, syn, smak, hörsel och känsel. En robots sinnen kallas sensorer. Gemensamt för både robotar och människor är att vi uppfattar omvärlden med våra sinnen respektive sensorer. Robotar har styrenheter och vi människor har hjärnor. Det är våra kommandocentraler - information från sensorer och sinnen går till styrenheten/hjärnan som tar ett beslut baserat på mottagen information. Detta kan resultera i exempelvis en muskelrörelse. En robots muskler är de ställdon, t.ex. en motor, som omvandlar bearbetad information till en mekanisk rörelse.

Robotik kan användas bland annat inom industrin, medicin och transporter – och inom utbildning. Robotik kräver kritiskt tänkande, problemlösningsförmåga, programmering, design och många andra kompetenser. Men utan rätt metodik är det inte helt lätt att få eleverna att praktiskt använda sina kunskaper i fysik och matematik. De använder datorer, smartphones och surfplattor varje dag utan att för den sakens skull bli programmerare, eftersom de bara använder verktygen för informationsutbyte. Med robotik behöver de både bygga och testa dem och inte bara använda en färdig produkt, vilket är en viktig skillnad. För att använda hårdvara behövs rätt metodik.



Figur 1. Barn i en robottävling

Detta dokument tar kortfattat upp olika typer av metoder och exempel på utrustning som kan användas för att införa robotik i undervisningen. Den huvudsakliga målgruppen är grundskole- till gymnasienivå, men kan även omfatta yrkesutbildning.

Metodik för robotikundervisning

Det finns en rad robotikplattformar tillgängliga, men få metoder för undervisning. Många lärare använder en blandning av metoder eller slår ihop dem och skapar en egen metod. Det finns flera metoder som kan delas in i 7 kategorier.

- undersökande lärande;
- kollaborativt lärande;
- problembaserat lärande;
- projektbaserat lärande;
- tävlingsbaserat inläring;
- obligatoriskt lärande
- forskningsbaserat lärande

Undersökande lärande

Denna metod är den mest tidskrävande av metoderna. Metoden är öppen med få styrande inslag.

Kollaborativt lärande

Denna metod kan kombineras med andra metoder i robotikutbildning. Det viktiga är kommunikationen mellan studenterna eller mellan grupper av studenter.

Problembaserat lärande

Problem kan inte undvikas när man jobbar med robotar och fel kommer att upptäckas under pilotfasen. Problemlösning med fysiska föremål bör inte kopplas till detaljer om hur saker används, som t.ex. syntaxen i ett programmeringsspråk.

Projektbaserat lärande

Projektuppgifter ges till studenter indelade i grupper. Uppgifterna är antingen undersökande eller informationssökande. Denna metod har en stark koppling med kollaborativt lärande.

Tävlingsbaserat lärande

Tävlingsbaserat lärande är en av de vanligaste metoderna för utbildning i robotik. Studenter deltar i tävlingar med sina egna robotar. För att delta i en tävling måste studenter bygga och testa både hårdvara och programvara.

Obligatoriskt lärande

Denna metod används sällan och det är ovanligt att robotik är en del i läroplanen. Denna metod är bra för studenter att upptäcka färdigheter under tiden som de använder robotar.

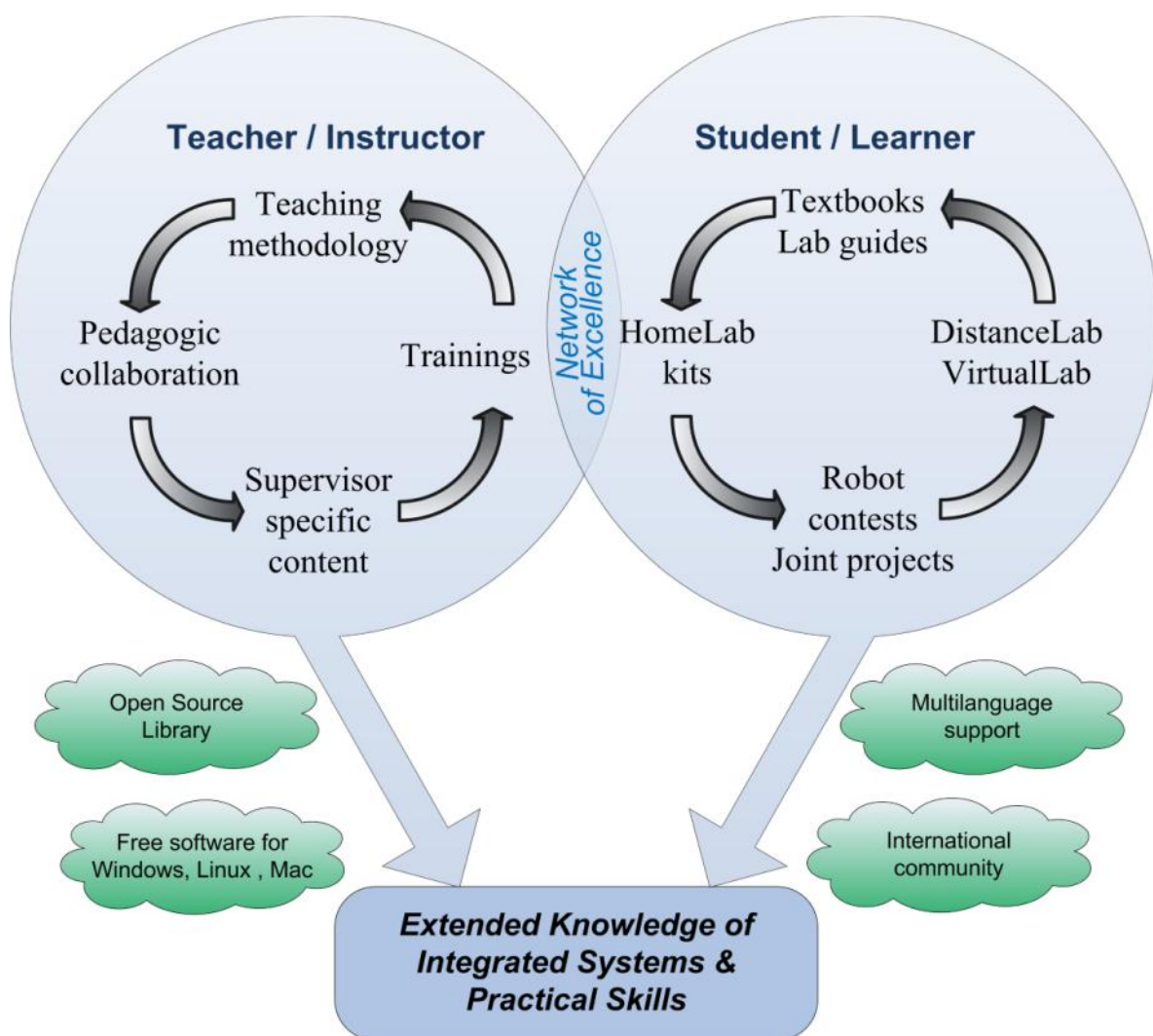
Forskningsbaserat lärande

Forskningsbaserat lärande är ett nytt och lovande sätt att öka effekten av att använda robotteknik i utbildningen. Forskningsbaserat lärande är i sig ett mycket självstyrt och konstruktivistisk sätt för inläring och går ut på att upptäcka genom experiment och observationer.

Robotikundervisning och lärandebegreppet

Didaktiskt koncept – blandade lärmiljöer

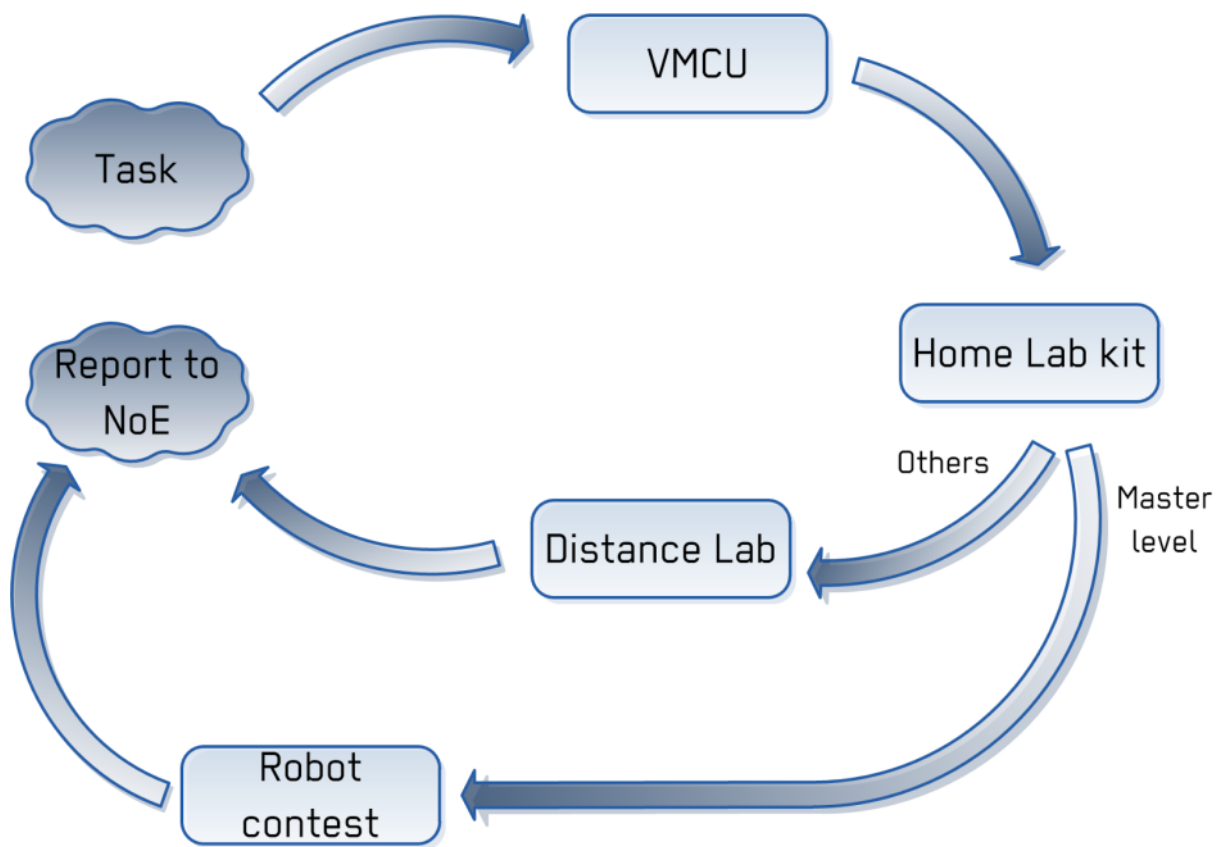
Den didaktiska delen av konceptet består av en strategi för att införa blandade lärmiljöer och en uppsättning av läromedel. Figur 2 och figur 3 visar hur tekniska koncept och deras tillämpning i det pedagogiska sammanhanget hänger ihop. Figur 2 bygger på två roller, "Lärare/instruktör" och "Student/Inlärare". Dessa möts på nätplattformen "Network of Excellence" (NoE). Lärarnas verktyg består av en pedagogik, pedagogisk samverkan med andra lärare i en internationell plattform och lärarspecifikt material, tillgängliga via NoE och lärarfortbildning (exempelvis lärarfortbildning), som ökar lärarens kunskap om tillgängliga verktyg och material.



Figur 2. Didaktisk översikt över lärandebegreppet för robotik

Studenten stöds av läroböcker och labbhandledningar och annat eLearningmaterial, gratis tillgängliga på nätet via NoE. Dessutom innehåller Robotic HomeLab kit, DistanceLab och

VirtualLab verktyg för robottävlingar eller grupparbeten. Det övergripande målet med konceptet är att utöka kunskapen om integrerade system och elevernas praktiska färdigheter.



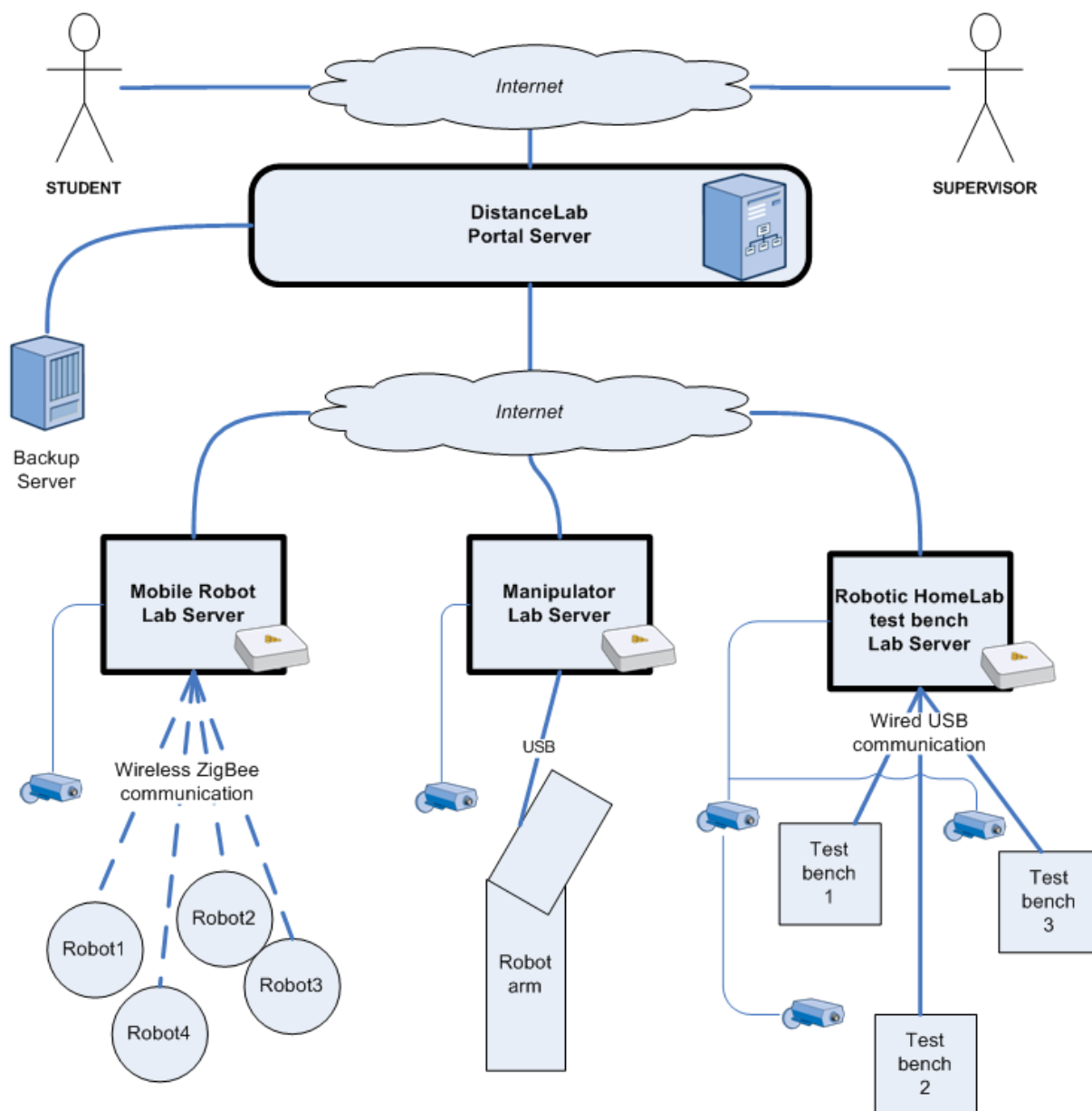
Figur 3. Samband mellan olika koncept

Online-experiment i teknikläroplaner

Laboratorier tillgängliga för studenter över internet kan användas för att övervaka och styra fysisk utrustning. Det är ett alternativ till att ha egen utrustning. En sådan virtuell lärmiljö kan användas för både individuellt arbete och grupparbete.

Fjärrabbportal

Dagens teknikundervisning behöver fjärråtkomst till labbutrustning över internet. I detta avsnitt beskrivs DistanceLab tillsammans med tillhörande lärresurser. E-miljön DistanceLab (<http://distance.roboticlab.eu>) är en del av det undervisnings- och lärandekoncept i robotik som presenterats ovan. Mer information finns i [3] och [4]. Konceptet erbjuder ett brett utbud av verktyg och metoder för att effektivt och interaktivt undervisa i inbyggda system och robotik, och samtidigt utnyttja den senaste webbt tekniken.



Figur 4. Delarna i DistanceLab e-miljön

Labbet består av ett antal snarlika enheter med moduler för fast eller trådlös kommunikation. Labbet har en övervakningskamera och en server som kommunicerar med robotarna. Servern har en enhet som kan kommunicera med alla robotar och programmera om dem när det behövs. Labbservern är ansluten till en labbportal (proxyserver) som validerar kommunikation mellan roboten och användaren. Portalen ger tillgång till en fullständig uppsättning funktioner, oavsett om det är riktiga eller virtuella robotar som används. Funktionaliteten i labbportalen är:

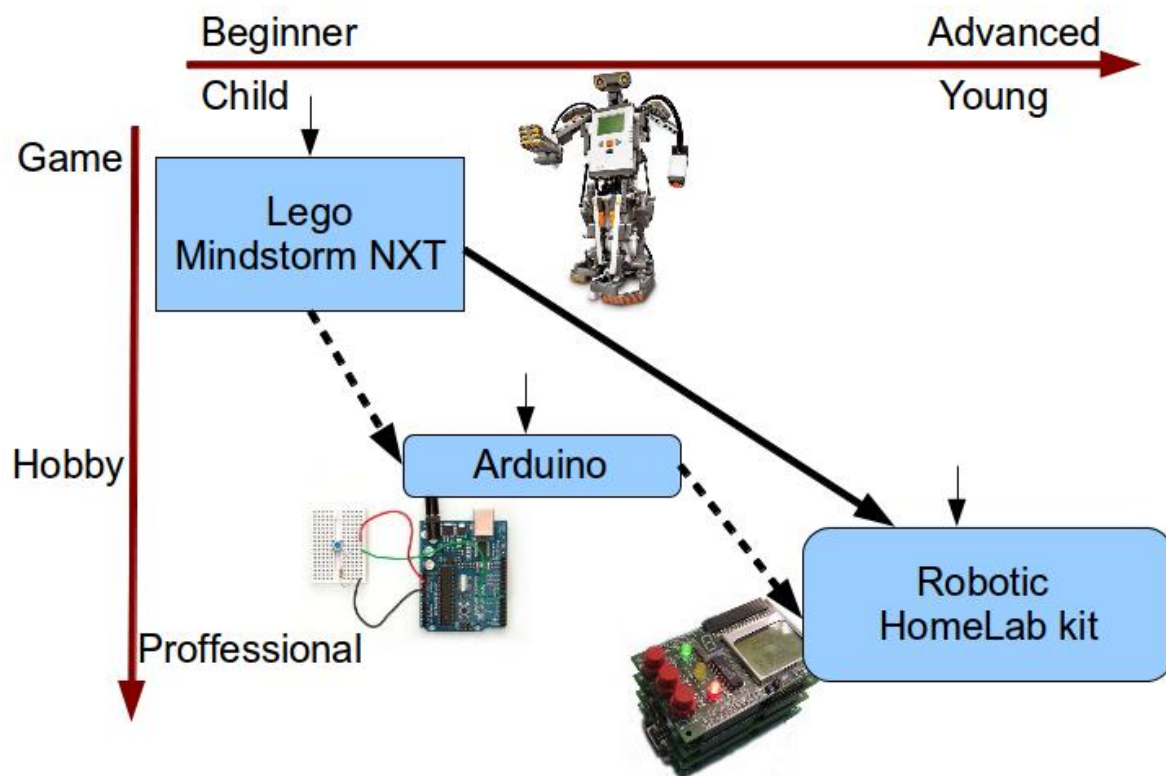
- Användar- och grupphantering
- Plats-, labb- och robohantering
- Källkodsvalidering och versionshantering
- Kommunikation med trådlösa enheter
- Bokning av resurser och hantering av bokningsrättigheter

Lärandesituationer i fjärrlabbmiljö

En ny lärmiljö som stödjer självständigt lärande och problemlösning som en helhet. Kunskaper och färdigheter fås genom praktiska aktiviteter och resultatstyrt lärande, inte bara genom presentationer [6].

Robotik-byggsatser

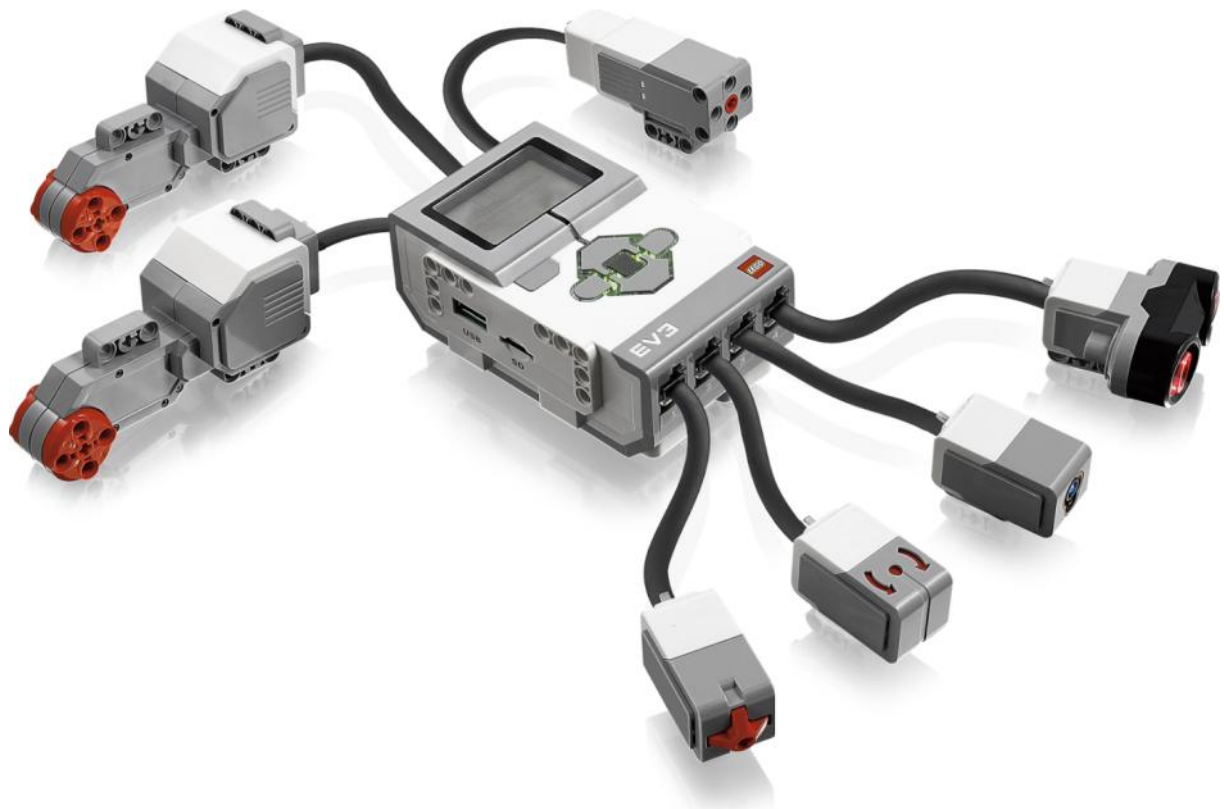
Olika typer av robotikbyggsatser och på vilka utbildningsnivåer de kan användas.



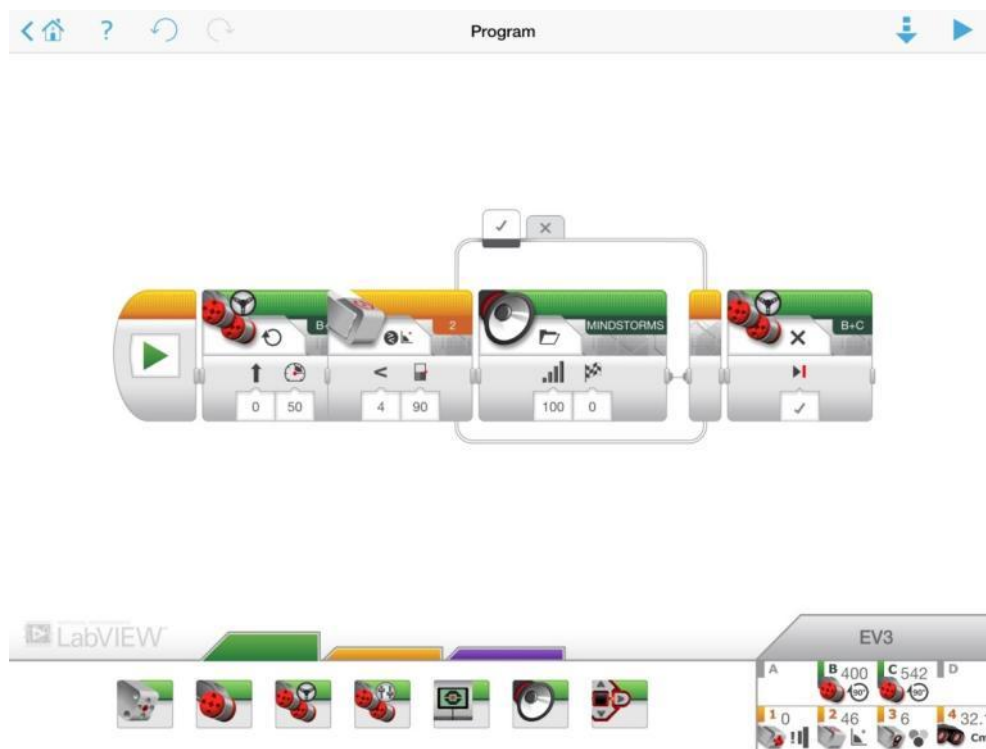
Figur 5. Robotikbyggsatser och utbildningsnivåer

LEGO Mindstorm

LEGO Mindstorm är förmodligen en av de vanligaste robotbyggsatserna. Den har en enkel styrenhet som kan anslutas till motorer och sensorer.



Figur 6. Mindstorm EV3 robotbyggsats



Figur 7. Mindstorm EV3 grafiska programmeringsmiljö i LabVIEW

Robotic HomeLab

Robotic HomeLab är en bärbar mikrokontrollerbaserad uppsättning moduler. Olika mekatroniska och robotexperiment och övningar kan utföras, från enkla blinkande ljus till avancerade konstruktioner.



Figur 8. Robotic HomeLab

Arduino Starter Kit

Arduino Starter Kit går igenom grunderna för att använda Arduino på ett konkret sätt. Byggsatsen innehåller flera kreativa projekt och innehåller ett urval av vanliga och användbara komponenter samt en bok med 15 projekt. Från grundläggande elektronik till mer komplexa projekt hjälper byggsatsen dig att lära hur man kan kontrollera fysiska objekt med sensorer och ställdon.



Figur 9. Arduino Starter Kit

Raspberry Pi

Raspberry Pi är en serie kreditkortsstora enkortsdatorer utvecklade i Storbritannien av Raspberry Pi Foundation, i syfte att främja undervisning i grundläggande datavetenskap i skolor.



Figur 10. Robot med inbyggd Raspberry Pi

Samhället och robotik

Robotiken har uppmärksammats av många pedagogiska, vetenskapliga och industriella områden de senaste decennierna. Det började med en snabb tillväxt och spridning av tekniken runt 1960, främst i USA. Genom sina viktiga bidrag till vetenskap, teknik och samhälle fortsätter robotforskningen att påverka nästan alla aspekter av våra liv. Användning av robotikforskning och -teknik skulle kunna delas upp i områden som tillverkning, hälsovård och så vidare – alla med betydande fördelar