

به نام خدا



برنامه درسی سازنده اینترنت اشیا برای دانش آموزان دبستانی

توسعه و ارزیابی

تهیه کننده
هانیه غفاری شاد

پاییز ۹۹

استاد گرامی:
دکتر سمیه جاسبی

جنبش Maker (سازنده) انقلابی در توسعه ی تولید و اقتصاد آینده ایجاد کرده است. از سال 2011 موضوعات مربوط به سازنده، رشدی فزاینده داشته است و نتایج مثبتی را در طراحی برنامه درسی و تحقیقات دانشگاهی نشان داده که همه در راستای بهبود مثبت وضعیت یادگیری دانش آموزان بوده است.

آموزش سازنده

آموزش Maker نیز دارای ویژگی "تقویت ارتباط بین برنامه درسی و زندگی" است. علاوه بر "دانستن"، فراگیران باید توانایی "کاربرد" داشته و اشتیاق خود را برای "تفکر" حفظ کنند.

از طریق فعالیت های "Making"، فراگیران آموزش می بینند تا با زندگی روزمره منطبق شوند و در دنیای آینده مشارکت داشته باشند

شاخص ها در آموزش سازنده شامل موارد زیر است:



ساختن قسمت مهم و اصلی یک سازنده است و

با پیشرفت علم و فناوری، مشکلات پیش آمده نیز پیچیده تر می شوند،

این بدان معنی است که

برای حل مسئله، دانش بین رشته ای مورد نیاز است.

با توجه به تحقیقات تجربی، آموزش ساختن اغلب در STEM⁵ انجام می شود، که به دانش آموزان اجازه می دهد تا یاد بگیرند چگونه دانش را از طریق پروژه ها ادغام و استفاده کنند.

S T E M

Science

Technology

Engineer

Mathematics

مطالعات تجربی سازنده در حال حاضر راهی کاملاً جدید در اصلاح برنامه درسی مهارت مدار است.

اینترنت اشیا

اینترنت اشیا نیز اکنون یک ترند مهم فناوری است و محبوبیت آن باعث شده است که اینترنت از محیط دیجیتال مجازی به محیط فیزیکی واقعی منتقل شود.

اینترنت اشیا یک شبکه بزرگ مبتنی بر اینترنت است و انواع تجهیزات و امکانات پایانه را پوشش می دهد و از طریق اپلیکیشن های مختلف از جمله دستگاه های قابل پوشش، خانواده های هوشمند و... به زندگی روزمره فراگیران مربوط می شود، بسیار مناسب است که جایگزینی برای برنامه های درسی ابتدایی شود

موسسه استاندارد ارتباطات از راه دور اروپا توسعه کاربردهای اینترنت اشیا را در سه زمینه زیر تعریف می کند :

لایه ادراک

• احساس و دریافت داده های محیطی از طریق حسگرهای مختلف

در عملکرد لایه درک ، فراگیران باید یاد بگیرند که چگونه دستگاه را قادر به "شناسایی ، سنجش و کنترل" داده های مختلف وضعیت موجود در ترمینال را کنند و سپس، اطلاعات حس شده را از طریق ماژول ارتباطات شبکه، به شبکه منتقل کند.

موسسه استاندارد ارتباطات از راه دور اروپا توسعه کاربردهای اینترنت اشیا را در سه زمینه زیر تعریف می کند :

• دریافت داده از لایه دستگاه ، انتقال آن به لایه کاربرد و عمل کردن به عنوان یک پل

لایه شبکه

در قسمت لایه شبکه ، فراگیران باید بیاموزند که چگونه اطلاعات حس شده مرکزی را به لایه برنامه تبدیل و انتقال دهند.

موسسه استاندارد ارتباطات از راه دور اروپا توسعه کاربردهای اینترنت اشیا را در سه زمینه زیر تعریف می کند :

• استفاده و دستیابی به کنترل و مدیریت هوشمند از طریق رایانش ابری و تجزیه و تحلیل داده های بزرگ

لایه کاربرد

در لایه کاربرد ، فراگیران می توانند محاسبات ابری، داده های بزرگ، داده کاوی، یادگیری ماشین، یادگیری عمیق و غیره را یاد بگیرند.

هنگامی که اطلاعات دریافت شده از طریق شبکه به سیستم
اپلیکیشن منتقل می شوند، لازم است

یک اطلاعات واحد از اینترنت اشیا داخل مجموعه ای از شبکه ها بهم لینک شود،
تجزیه و تحلیل و محاسبات بیشتری هدایت شود،
مدل های عملیاتی ایجاد شود،

برای رویدادهای خاص مدیریت اتوماتیک تنظیم شود
و تصمیم گیری عملیاتی جهت عملکرد کل سیستم هدایت شود.
فقط از این طریق می توان اینترنت اشیا کاملی را داشت.

این مطالعه اینترنت اشیا را به عنوان زمینه تدریس در نظر می گیرد

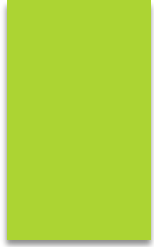


هدف از این پژوهش

ایجاد یک دوره درسی آموزش سازنده است که در آن می توان با استفاده از اینترنت اشیا از طریق فرایند آموزش، اثربخشی یادگیری را افزایش داد.

47 دانش آموز کلاس پنجم ابتدایی و در یک
مدرسه ابتدایی که تجربه
یادگیری Scratch در کلاس چهارم را داشتند

دوره به مدت ۱۴ هفته و هر هفته ۸۰ دقیقه



عوامل دانش نظری:

- ← دانش علمی: توانایی درک اصول علمی در زندگی روزانه
- ← دانش فناوری: توانایی درک دانش مفهومی و روندی فناوری
- ← دانش مهندسی: توانایی درک اصول مهندسی اعمال شده در ساخت محصولات
- ← دانش ریاضیات: توانایی های ریاضی برای تجزیه و تحلیل ، شمارش ، محاسبه و اندازه گیری

عوامل کاربردی عملی:

- ← حرکات عملی: توانایی کار ، استفاده و نگهداری ابزارها
- ← طراحی و برنامه ریزی: طراحی محصولات هدفمند ، کاربردی و جذاب با استفاده از قوانین طراحی
- ← تبدیل و کاربرد: مهارت در استفاده از تئوری برای طراحی و ساخت محصولات

عوامل ذهنی سازنده:

- ← علاقه به یادگیری: اشتیاق در ساختن و درگیر آن شدن
- ← تفکر فعال: توانایی حل مشکلات با نگرش مثبت
- ← تأثیر فناوری: فعال بودن در درک تعامل بین فناوری، افراد و زندگی خانوادگی

نام	هفته	واحد
(اینترنت اشیا) درک اینترنت اشیا: ترند های آینده علم و فناوری	۱	فعالیت‌های عملی (I)
تنظیمات اساسی Webduino smart		
برنامه Webduino Blockly و اپلیکیشن شبیه ساز	۲	
Webduino Blockly (LED) تمرین :اکتشاف اولیه اینترنت اشیا و کنترل دیجیتال (روشنایی)		
(مبتدی) LED کنترل اینترنت اشیا: LED کنترل دکمه وب	۳	
(پیشرفته) LED کنترل اینترنت اشیا: چراغ سبز و چراغ راهنمایی چشمک زن شبیه سازی شده		
لامپ سه رنگ LED (سطح پایه): پالت نور	۴	
لامپ سه رنگ LED (سطح پیشرفته): کنترل از راه دور چراغ راهنمایی		
کاربرگ فعالیت‌های عملی (I)	۵	
بحث مسئله و تبیین افسانه		

۱۱ هفته اول برنامه درسی، فعالیت های عملی است. از طریق تجزیه و تحلیل موارد موجود زندگی ، دانش آموزان می توانند نحوه ویرایش برنامه ها ، سرهم کردن سخت افزار و طراحی و برنامه ریزی محصولات را بیاموزند.

(II) فعالیتهای عملی	۶	سیستم روشنایی هوشمند LDR
	۷	اپلیکیشن عملی داوری منطقی: دکمه سوئیچ
	۸	کاربرگ فعالیتهای عملی (II) بحث مسئله و تبیین افسانه ها
(III) فعالیتهای عملی	۹	کنترل دیجیتال صدا: Buzzer
	۱۰	کاربردهای فنی امواج صوتی: سنسورهای اولتراسوند
	۱۱	کاربرگ فعالیتهای عملی (III) بحث مسئله و تبیین افسانه ها آزمون دانش مفهومی اینترنت اشیا

Engage درگیر شدن

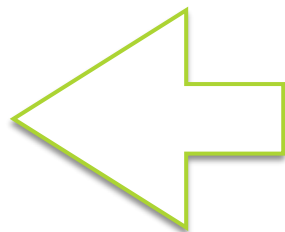
Engineer مهندسی

Explore کاوش

Enrich غنی سازی

Explain توضیح

Evaluate ارزیابی



فعالیت‌های عملی تحت اصل استراتژی تدریس

6E به منظور پرورش توانایی دانش آموزان

در کشف دانش اجرا می شود:

اندکس	6E	محتوای برنامه درسی
1-1 1-2 1-3 1-4	Engage درگیر شدن	1. برای ارتباط برنامه درسی و تجارب زندگی ، مثالهای واقعی را بیاورید 2. فیلم های موج صدا پخش کنید و به دانش آموزان اجازه دهید مفاهیم خاص خود را داشته باشند
	Explore کاوش	1. اصل انتقال موج مافوق صوت را خلاصه کنید 2. در مورد عوامل موثر بر دقت حسگرهای مافوق صوت کاوش کنید
2-1	Explain توضیح	از طریق تمرین حسگرهای فراصوت ، دانش آموزان شروع به سرهم کردن سخت افزار و " برنامه نویسی می کنند که برنامه ترکیبی از دانش و تمرین برنامه درسی است 1. نصب مدار حسگر فراصوت 2. الگوریتم های محاسبه فاصله حسگرهای فراصوت 3. تدوین برنامه برای محاسبه فاصله حسگرهای فراصوت .
2-2	Engineer مهندسی	معلمان اصل "مهندسی" را ابتدا با نشان دادن مسیر طراحی محصول نشان می دهند مانند " سنسورهای بسته هوشمند چه شرایطی باید داشته باشند" و دانش آموزان را برای گفتن هدف محصول راهنمایی می کنند و سپس تاثیر ظهور اینترنت اشیا را در عملکردهای محصول نشان می دهند.
2-3	Enrich غنی سازی	با توجه به طراحی و برنامه ریزی فوق ، معلم به دانش آموزان کمک می کند تا محصولی را تولید کنند مانند تولید سنسور معکوس هوشمند با عملکرد نمایش فاصله به وسیله ترکیب آن با LED یا صفحه نمایش
3-1 3-2 3-3	Evaluate ارزیابی	از طریق ارزیابی ، به دانش آموزان کمک کنید تا اثربخشی یادگیری خود را درک کنند و در مورد چگونگی بهینه سازی محصول پیشنهاداتی ارائه دهند

پروژه شخصی	۱۲	مجموعه سازه ای ماشین های هوشمند اسباب بازی: (I) پروژه شخصی
	۱۳	ارتباط خط و کاربرد برنامه اتومبیل های اسباب بازی هوشمند: (II) پروژه شخصی

هدف و عملکرد محصول را مشخص کنید

پروژه توسعه: برنامه ریزی سخت افزار و برنامه ریزی


تجزیه و تحلیل پیش بینی: شرایط احتمالی و یافتن مشکل را فرض کنید

مدل سازی نمونه اولیه: موارد بالا را تمرین کنید

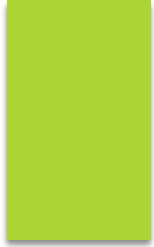
تست و تجدید نظر: امتحان کنید آیا محصول کار می کند

بهینه سازی: کارهای دیگر را مشاهده کرده و اصلاحات را روی کارهای شخصی خود اعمال کنید

در سه هفته آخر برنامه درسی ، دانش آموزان آنچه را که برای تولید محصولات آموخته اند به کار می گیرند با این تفاوت که سوالات نیمه باز اصلی با کمک معلم به سوالات باز تغییر می یابد و بر شش مرحله اصول طراحی مهندسی تأکید می شود ، از جمله:




هسته اصلی سخت افزار مورد استفاده در این برنامه
درسی **Webduino Smart** است ، این مطالعه
برای اصلاح کد برنامه **Blockly** از نرم افزار
Webduino Blockly استفاده کرده است.



روال ارزیابی پروژه	کاربرگ فعالیتهای عملی	آزمون دانش مفهومی اینترنت اشیا	مقیاس ذهنیت	ارزیابی داده ها
در این دو ابزار از سه آیتم "حرکات عملی"، "طراحی و برنامه ریزی" و "تبدیل و کاربرد" تشکیل شده اند که با یک مقیاس درجه بندی می شوند.		شامل پنج سوال از بعد علمی ، هفت سوال از بعد فناوری، پنج سوال از بعد ریاضی و سه سوال از بعد مهندسی و در مجموع 20 سوال است	به سه عامل "علاقه یادگیری"، "تفکر فعال" و "تأثیر فناوری" تقسیم شده است	

روش مشاهده به مشاهده سیستماتیک ، ضبط و تفسیر عینی رفتار نمونه ها در شرایط طبیعی و کنترل شده در یک روش برنامه ریزی شده اشاره دارد.	روش آزمون روش آزمون از تست استاندارد به عنوان ابزاری برای جمع آوری داده استفاده می کند	جمع آوری داده ها
---	--	-------------------------




نتایج نشان می دهد که برنامه درسی سازنده
دارای یک اثر جدی در سودمند بودن یادگیری
دانش آموزان در موارد زیر دارد:

"دانش نظری"،


"کاربرد عملی" و

"ذهنیت سازنده"




← دانش نظری: دانش آموزان می توانند دانش

نظری ارائه شده در این مطالعه را درونی
کنند، و می توانند در ارزیابی تکوینی و
ارزیابی جمع بندی به تأثیر مطلوب یادگیری
دست یابند، که نشان می دهد آنها فهم خوبی
از دانش علمی، دانش فنی، دانش مهندسی و
دانش ریاضی ارائه شده در برنامه درسی
دارند. در عین حال، آنها همچنین می توانند
در "تبدیل و کاربرد" موثر از عوامل
کاربردی عملی در طول تولید محصول
شرکت کنند، که نشان می دهد دانش آموزان
یک مفهوم کل نگر از دانش نظری دارند.



ذهنیت سازنده: دانش آموزان دارای ذهنیت سازنده بودند ، علاقه یادگیری خود را حفظ می کردند ، هنگام مواجهه با مشکلات به تفکر فعال مشغول بودند و تأثیر فناوری را درک می کردند: نمرات آنها در "علاقه یادگیری" ، "تفکر فعال" و "تأثیر فناوری" "همه بیش از 6 امتیاز است، به این معنی که آنها حتی با افزایش تدریجی دشواری برنامه درسی، سطح بالایی از اثربخشی را حفظ می کنند، که نشان می دهد آنها کنجکاوی و علاقه خود را برای یادگیری مطالب دوره حفظ کرده اند، و می توانند به طور فعال نحوه غلبه و حل مشکلات را در نظر بگیرند یا مشکلاتی که با آنها روبرو


شده است. علاوه بر این، در روند تمرین، آنها می توانند دریابند که چگونه فناوری و محصولات می تواند طراحی کرده اند می توانند زندگی آنها را در آینده تغییر دهند.



← کاربرد عملی: دانش آموزان توانایی کاربرد عملی جهت تبدیل و به کارگیری دانش نظری به عمل را داشتند. اثربخشی آنها در ارزیابی تکوینی سه شاخص "حرکات عملی"، "طراحی و برنامه ریزی" و "تبدیل و کاربرد" به طور قابل توجهی بهتر از حد انتظار بود که نشان می دهد که در فرایند یادگیری سه واحد، با راهنمایی مناسب توسط معلمان، دانش آموزان می توانند توانایی طراحی محصولات، استفاده ماهرانه از ابزارها و تبدیل و استفاده از آموخته ها را در تولید داشته باشند. علاوه بر این، در ارزیابی جمع بندی، معلمان کم کم کمتری کردند و مطالب را به ابعاد اضافه

کردند، بنابراین، دشواری محتوای برنامه درسی را بسیار افزایش دادند. با این حال، میانگین نمرات دانش آموزان در "حرکات عملی"، "طراحی و برنامه ریزی" و "تبدیل و برنامه" همه بالاتر از مقادیر تأیید پیش فرض بود. بیش از 80٪ دانش آموزان 5 امتیاز در مورد "حرکات عملی" دریافت کردند که نشان می دهد بیشتر دانش آموزان در استفاده از ابزار مهارت دارند. در "طراحی و برنامه ریزی" و "تبدیل و کاربرد"، حدود 70٪ از دانش آموزان می توانند محصولات را به طور مستقل یا فقط با چند نکته از معلمان خود بسازند. با این وجود، به دلیل گسترش عمق و عرض

دشواری برنامه درسی در حین انجام پروژه شخصی، حدود 30٪ از دانش آموزان برای طراحی و ساخت محصولات به کمک ویژه تری از معلمان نیاز داشتند.



در دوره های سازنده هنوز لازم است که

ادغام بین رشته ای و ادغام در سناریوهای

برنامه های واقعی تاکید شود.

سبک تدریس بین رشته ای می تواند دانش آموزان

را قادر به توسعه و درک دانش میان رشته ای کند. در

طول فرایند یادگیری،

آنها باید دائماً در فعالیت های یادگیری خود فکر کنند و

جستجو کنند تا کنجکاوی و انگیزه خود را حفظ کنند.