

راهنمای آموزشی اساتید و والدین: برنامه‌ریزی برای توسعه برنامه (استاندارد 1A-AP-12)

۱. مقدمه و تبیین استاندارد آموزشی

بر اساس استاندارد 1A-AP-12 از مجموعه استانداردهای علوم کامپیوتر CSTA (سطح 1A)، دانش‌آموزان ۵ تا ۷ سال باید بیاموزند که پیش از شروع به ساخت یا اجرای یک برنامه، برای آن نقشه و طرح داشته باشند. این استاندارد بر توانایی کودکان در ایجاد طرح‌هایی متمرکز است که «توالی رویدادها»، «اهداف» و «نتایج مورد انتظار» یک برنامه را توصیف می‌کنند.

در این سن، کلیدی‌ترین درس، تقویت رویکرد «تفکر پیش از اجرا» است. این آموزش بر پایه تمرین‌های P5.1 (ایجاد مستندات محاسباتی) و P7.2 (ارتباط درباره محاسبات) طراحی شده است. هدف این است که کودک یاد بگیرد به جای آزمون و خطای بی‌هدف، ابتدا یک «سند محاسباتی» (مانند یک نقاشی یا نقشه) خلق کرده و پیش از هر اقدامی، درباره منطق برنامه خود گفتگو کند.

۲. مفاهیم پایه و واژگان کلیدی (Planning Vocabulary)

برای تبدیل مفاهیم انتزاعی به ابزارهای ذهنی ملموس برای کودکان خردسال، از جدول و استعاره‌های زیر استفاده کنید:

واژه کلیدی	معادل ملموس برای کودک	ویژگی برای شناسایی
هدف (Goal)	نقطه‌ی پایان یا آرزوی برنامه.	پاسخ به این سوال: "قرار است در نهایت به چه مقصدی برسیم؟"
توالی (Sequence)	ترتیب درست گام‌ها.	مانند دانه‌های تسبیح یا قطار که واگن‌هایش باید پشت سر هم باشند.

نتیجه (Outcome)	آنچه در واقعیت اتفاق می‌افتد.	پاسخ به این سوال: "بعد از انجام مراحل، واقعاً چه چیزی می‌بینیم؟"
-----------------	-------------------------------	--

۳. تشریح مراحل برنامه‌ریزی (The Planning Components)

طبق استاندارد 1A-AP-12، یک برنامه‌ریزی اصولی باید بر سه ستون استوار باشد. تفاوت ظریف میان «هدف» و «نتیجه» در اینجا قلب آموزش است:

- **تعیین هدف:** مشخص کردن صورت مسئله. (مثلاً: «هدف من این است که ربات را به خانه برسانم»). این اولین چیزی است که باید تعیین شود.
- **توالی رویدادها:** چیدمان گام‌به‌گام دستورات (مثلاً: دو قدم جلو، یک چرخش). این مراحل باید به صورت یک نقشه یا تصویر ثبت شوند (P5.1).
- **پیش‌بینی نتیجه (Expected Outcome):** این بخش «پیش‌گویی» کودک است. او باید بگوید: «اگر این توالی را اجرا کنم، انتظار دارم ربات دقیقاً روی فرش قرمز بایستد».

۴. استراتژی‌های عملی برای آموزش بدون رایانه (Unplugged Activities)

فعالیت‌های زیر برای درک عمیق مهارت برنامه‌ریزی بدون نیاز به ابزار دیجیتال طراحی شده‌اند:

- **فعالیت ۱: «اول هدف، بعد نقشه» (Storyboarding)**
 - **هدف:** درک اولویت هدف بر اجرا (P5.1).
 - **روش اجرا:** به کودک یک کاغذ سفید بدهید. ابتدا از او بخواهید در گوشه سمت راست کاغذ، «هدف نهایی» (مثلاً مسواک زدن یا پوشیدن لباس) را نقاشی کند. سپس در کادرهای قبلی، مراحل رسیدن به آن هدف را به صورت توالی بکشد. تأکید کنید که نقاشی هدف باید همیشه اولین قدم برنامه‌ریزی باشد.
- **فعالیت ۲: «نقشه‌خوان و ربات»**
 - **هدف:** تمرین مستندسازی قبل از اجرا (P7.2).
 - **روش اجرا:** یک کودک نقش ربات و دیگری نقش برنامه‌ریز را ایفا می‌کند. قبل از اینکه ربات حتی یک سانتی‌متر حرکت کند، برنامه‌ریز باید توالی حرکت را با استفاده از فلش‌ها روی کاغذ رسم کند. این کاغذ «مستند محاسباتی» اوست. ربات تنها زمانی حرکت می‌کند که نقشه کامل شده باشد.
- **فعالیت ۳: «پیش‌بینی یا واقعیت؟»**

- **هدف:** تمایز میان نتیجه مورد انتظار و نتیجه واقعی.
- **روش اجرا:** یک توالی مراحل (که عمده‌اً دارای یک اشتباه کوچک است) به کودک بدهید. از او بپرسید: «پیش‌بینی تو چیست؟ اگر این را اجرا کنیم به هدف می‌رسیم؟». سپس مراحل را عملاً (با راه رفتن یا حرکت دادن مهره) اجرا کنید. اگر نتیجه واقعی با نتیجه مورد انتظار (پیش‌بینی) متفاوت بود، از کودک بخواهید توضیح دهد کجای توالی نیاز به تغییر دارد.

۵. اصلاح نقشه و بیان انتخاب‌ها (تمرین ۷.۲ و ارتباط با 1A-AP-15)

بخش حیاتی برنامه‌ریزی، توانایی گفتگو درباره‌ی «چراها» است. مربیان باید محیطی فراهم کنند که کودک درباره انتخاب‌هایش توضیح دهد. این گفتگوها پایه و اساس فرآیند تکرارپذیر (Iterative) در استاندارد 1A-AP-15 است.

- **سوالات هدایت‌کننده:** «چرا این مرحله را در توالی خودت اول قرار دادی؟»، «اگر جای این دو مرحله را عوض کنیم، نتیجه تغییر می‌کند؟».
- **نکته آموزشی (Pro-Tip):** به عنوان یک متخصص، کودک را تشویق کنید که از زبان دقیق استفاده کند. اگر برنامه به هدف نرسید، به جای گفتن «خراب شد»، او را راهنمایی کنید تا بگوید: «توالی مراحل من نیاز به اصلاح دارد» یا «نتیجه واقعی با هدف من متفاوت است». این یعنی او مانند یک مهندس فکر می‌کند.

۶. مرجع و اعتبار استاندارد

این راهنمای آموزشی بر اساس استانداردهای بازنگری شده CSTA K-12 Computer Science 2017 Standards تدوین شده است. این اصول توسط کارگروه استانداردهای CSTA و با استناد به K-12 Computer Science Framework تهیه شده‌اند. انجمن ماشین‌های محاسباتی (ACM) بنیان‌گذار CSTA بوده و از توسعه این استانداردهای آموزشی حمایت می‌کند. محتوای این سند جهت استفاده آموزشی و تحت لیسانس CC BY-NC-SA 4.0 منتشر شده است.