



محمد کرام‌الدینی

# آموزش زیست‌شناسی

## پروژه

دبستان را آغاز می‌کنند و نه سال دوره‌ی آموزش عمومی را می‌گذرانند. دوره‌ی دبیرستان سه سال به درازا می‌کشد. دانش‌آموزان سوئدی از میان هفده رشته‌ی تحصیلی که در دبیرستان‌های سوئد وجود دارند، یکی را انتخاب می‌کنند. برگزاری امتحانات در مدرسه‌های سوئد در سنین هشت و نه سالگی در دبستان، و نیز در پایان دوره‌ی متوسطه انجام می‌شود. در این مدرسه‌ها سه سطح نمره وجود دارد: قبول، قبول ممتاز و قبول با امتیاز ویژه.

### سرفصل‌ها و روش‌ها

سرفصل‌ها، آنچه‌را که دانش‌آموزان باید هنگام آموزش انجام دهند، تعیین و محدوده‌های آن را مشخص می‌کنند. سرفصل، نمایی گسترده در برابر دانش‌آموزان و معلمان می‌گشاید تا آنان

اگرچه پروژه در عمل به نظر دشوار و وقت‌گیر جلوه می‌کند، اما با برنامه‌ریزی درست، به کاری آسان، لذت‌بخش و مؤثر تبدیل می‌شود. در حال حاضر، پروژه در آموزش زیست‌شناسی کشورمان از جایگاهی درخور برخوردار نیست، اما تعداد معلمان علاقه‌مندی که می‌کوشند در کنار کلاس‌های درس، از پروژه‌های دانش‌آموزی نیز استفاده کنند، رو به افزایش است. گزارشی که در پی می‌آید، با همکاری «مرکز آموزش زیست‌شناسی و زیست‌فناوری سوئد» تهیه شده است و به پروژه‌هایی می‌پردازد که به‌ویژه در آموزش زیست‌شناسی این کشور کاربرد دارند.

### نمایی از آموزش و پرورش سوئد

کودکان سوئدی در سن شش سالگی پا به کودکستان می‌گذارند. در هفت سالگی

آموزش مبتنی بر پروژه‌چندی است به یکی از موضوع‌های بحث‌انگیز آموزش و پرورش تبدیل شده است. بسیاری از متخصصان بر این باورند که پروژه، به علت ماهیت جذاب و فعال، و نیز به این علت که فرصت یادگیری و مهارت‌پروری مناسبی برای دانش‌آموزان فراهم می‌کند، یکی از بهترین روش‌های یادگیری است. بسیاری از معلمانی که با کارهای پروژه‌ای دانش‌آموزان ارتباط داشته‌اند، به این واقعیت رسیده‌اند که پروژه شواهد معتبری برای ارزشیابی از پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان فراهم می‌کند. پروژه‌های دانش‌آموزی، علاوه بر آن که به یادگیری عمیق‌تر منجر می‌شوند، از این که فرصت تمرین، به‌کارگیری و تقویت مهارت‌های زندگی را در اختیار دانش‌آموزان می‌گذارند، در مرتبه‌ای برتر قرار دارند.

بتوانند، با مشاهده‌ی آن، آسان‌تر رشته موضوع‌های درسی را انتخاب کنند. در سرفصل‌هایی که از سوی وزارت آموزش و پرورش سوئد اعلام می‌شود، روش و سازماندهی تدریس وجود ندارد. انتخاب روش تدریس و سازماندهی آن بر عهده‌ی معلم است. وظیفه‌ی معلم تفسیر سرفصل‌ها و انتخاب روش مناسب تدریس و ارزشیابی، مطابق شرایط، تجربه‌ها، علاقه‌ها و نیازهای دانش‌آموزان است.

#### نمایی از آموزش زیست‌شناسی در سوئد

#### زیست‌شناسی در مدرسه‌های ابتدایی سوئد

یکی از هدف‌های آموزش زیست‌شناسی در دوره‌ی ابتدایی سوئد، توضیح و تفسیر علمی طبیعت و موجودات زنده است. این آموزش باید بر ایجاد شوق و لذت اکتشاف و کندوکاو آدمی درباره‌ی موجودات زنده و شگفتی‌های حیات متمرکز باشد. هدف دیگر این دوره، ایجاد و تقویت نگرش‌ها و مهارت‌های مسئولیت‌پذیری و احترام به طبیعت و انسان است. زیست‌شناسی در دوره‌ی ابتدایی سوئد بر چهار موضوع اصلی متمرکز است: اکوسیستم‌ها، تنوع زیستی، سلول و آدمی. چند مثال از هدف‌های آموزش، این دوره را بهتر معرفی می‌کند. دانش‌آموز باید بتواند:

- به مشاهده و آزمایش در طبیعت پردازد و در همان حال، با طراحی مشاهده و آزمایش در طبیعت آشنا باشد.
- اندازه‌گیری‌های ساده‌ای از عوامل محیط زیستی انجام دهد.
- اثر یافته‌های زیست‌شناختی را بر فرهنگ و بر روش نگرش به جهان بشناسد و مثال‌هایی برای آن ارائه دهد.

#### زیست‌شناسی در مدرسه‌های متوسطه سوئد

در سوئد صد در صد جوانان به دبیرستان‌ها راه می‌یابند و تقریباً ۱۵ درصد از آنان رشته‌ی علوم طبیعی را انتخاب می‌کنند. همه‌ی دانش‌آموزانی که رشته‌ی علوم طبیعی را انتخاب می‌کنند، باید درس زیست‌شناسی A را بگذرانند. بعضی از آنان علاوه بر زیست‌شناسی A، درسی با عنوان زیست‌شناسی B نیز می‌گذرانند.

یکی از هدف‌های رشته‌ی علوم طبیعی، تأمین دانش پایه در زمینه‌های حیات و طبیعت است. یکی دیگر از این هدف‌ها، تقویت کاربرد ریاضیات در علوم طبیعی و سایر موضوع‌هاست. هدف دیگر، توسعه‌ی توانایی‌ها و شناسایی روابط میان علوم طبیعی و سایر علوم است که در واقع پایه‌ی مطالعات بعدی را تشکیل می‌دهد.

#### برخی از هدف‌های درس زیست‌شناسی A

- دانش‌آموزانی که زیست‌شناسی A را می‌گذرانند، باید:
- بتوانند، بررسی‌های علمی و آزمایشی را در طبیعت انجام دهند، یافته‌ها را تفسیر کنند و نتیجه را به طور شفاهی یا کتبی گزارش دهند.
  - بتوانند نمایی تاریخی از مفاهیمی که در رابطه با ارتباط آدمی و طبیعت هستند، در ذهن داشته باشند.
  - با ساختار و پویایی اکوسیستم‌ها آشنا باشند.
  - با رده‌بندی موجودات زنده آشنا باشند و بتوانند آن‌ها را رده‌بندی کنند.
  - با اهمیت رفتارهای ماندگاری و زادآوری موجودات زنده آشنا باشند.
  - با تئوری‌های علوم طبیعی در رابطه با خاستگاه حیات و گسترش آن آشنا باشند.
  - با ساختار خزانه‌ی ژنی آشنا باشند و



رابطه‌ی بین آن و تفاوت‌های فردی را درک کنند.

■ با روش‌های ژنتیک آشنا باشند و بتوانند درباره‌ی مزایا و خطرات اخلاقی تغییرات ژنتیکی بحث کنند.

#### پروژه در آموزش

در پی تغییراتی که در سال ۲۰۰۰ در نظام آموزش سوئد روی داد، مقرر شد همه‌ی دانش‌آموزانی که به دوره‌ی متوسطه وارد می‌شوند، با کمک معلم راهنما پروژه‌ای به انجام برسانند. بدین ترتیب، از آن به بعد، فراغت از دوره‌ی متوسطه بدون انجام کار پروژه، غیرممکن شد.

در سال ۲۰۰۳، نخستین دانش‌آموزانی که کار پروژه انجام داده بودند، فارغ‌التحصیل شدند و نخستین تجربه‌ی معلمان سوئدی در راهنمایی کارهای پروژه‌ای دانش‌آموزی به ثمر رسید. برای آن‌که از دیدگاه‌های معلمان سوئدی آگاه شویم، نظر کریستینا ویلهلمسون<sup>۱</sup>، معلم دبیرستان «اریک دالبر گسگیمناست»<sup>۲</sup> واقع در «یونکوپینگ»<sup>۳</sup> را درباره‌ی کارهای پروژه‌ای دانش‌آموزی جویا شدیم. او در پاسخ گفت:

«اجرای پروژه، کاری عملی است و

محدوده‌ی آن از یک درس یا یک موضوع بسیار فراتر می‌رود؛ یعنی دانش‌آموزان را در فرایندی چندموضوعی درگیر می‌کند. دانش‌آموزان با این روش بهتر می‌آموزند. مثلاً می‌آموزند، چگونه در گروه کار کنند و با یکدیگر کنار آیند، و وقتی در برخورد با هم با مشکلی مواجه می‌شوند، چگونه آن را از سر راه بردارند. پروژه‌های دانش‌آموزی برای تمرین پروژه‌های بزرگ‌تری که دانش‌آموزان برای ادامه‌ی تحقیقات خود در دانشگاه‌ها یا پروژه‌های شغلی آینده بدان‌ها نیاز دارند، بسیار مناسب هستند. آنان هنگام کار پروژه‌ای، اعتماد به نفس، چگونگی کار با دیگران و مسئولیت‌پذیری را تمرین می‌کنند.

بسیاری از دانش‌آموزان دوست دارند انفرادی کار کنند، در حالی که اجرای پروژه از نظر ماهیت، کاری گروهی است. بعضی از دانش‌آموزان به علت مشکلاتی که هنگام کار با یکدیگر دارند، تمایلی به کار کردن با دیگران ندارند. یکی از راه‌های حل این مشکل آن است که از افراد هر گروه بخواهیم، قبل از شروع کار گروهی، قراردادی امضا کنند که در آن خواسته‌های همه‌ی افراد گروه لحاظ شده باشد. مشاهده‌ی چنین قراردادهایی، علت‌های رایج درگیری بین دانش‌آموزان را نشان می‌دهد. مهم‌ترین موضوع در این مورد آن است که دانش‌آموزان احساس تعلق به گروه داشته باشند. «

ساختار پروژه باید متناسب با کار گروهی دانش‌آموزان طراحی و سازمان‌بندی شده باشد. دانش‌آموزان دوست دارند، ارزشیابی انفرادی باشد و به علاوه باید اطمینان داشته باشند که ارزشیابی از کار آنان به نحوی درست و معتبر انجام می‌شود. ملاقات‌های شخصی آنان با معلم راهنما و

مشاهده‌ی دفترچه‌ی یادداشت آنان، به این کار کمک می‌کند. کریستینا ویلهلمسون در این باره می‌گوید:

«آموخته‌ام که هیچ چیز را بدون چون و چرا نپذیرم. در آینده، ملاقات‌هایم را با دانش‌آموزان منظم‌تر انجام خواهم داد. یکی از دشواری‌های کار، برقراری توازن میان معلم راهنما بودن و در عین حال ارزشیاب بودن است. وظیفه‌ی مدرسه آن است که اصولی برای شیوه‌ی طراحی پروژه، تدوین دفترچه‌ی یادداشت فردی و تنظیم گزارش نهایی تهیه کند. این کار هم به نفع معلم است و هم به نفع دانش‌آموز؛ به پیشرفت کار کمک می‌کند و موجب آسانی کار هر دو خواهد شد. باید محیطی به وجود آوریم که دانش‌آموزان مسئولیت کار خود را به طور کامل بپذیرند. باید از آنان بخواهیم، همه‌ی مدارک پروژه‌ی خود را نگه دارند تا کار معلم راهنما آسان‌تر باشد.»

راجنهیلد نون<sup>۴</sup>، معلم دبیرستان «بروما»<sup>۵</sup> واقع در استکهلم می‌گوید: «یکی از مشکلات ما در گذشته این بود که دانش‌آموزان را راهنمایی کنیم، در مدرسه درس‌های نظری را که فقط خواندنی هستند، کم‌تر انتخاب کنند. اکنون کار پروژه‌ای این امکان را به ما داده است که آنان را به کارهای عملی واداریم و از این که ممکن است گزارش کار آنان نسخه‌ای کاملاً برابر اصل از مطالب موجود در وب باشد، نهراسیم.» این اظهارنظرها نشان می‌دهند که کار پروژه‌ای لزوم آموزش ضمن خدمت معلمان را افزایش می‌دهد. راجنهیلد نون می‌افزاید: «تقریباً همه‌ی دانش‌آموزان من کارهای پروژه‌ای خود را با همکاری یکی از دانشگاه‌ها یا مراکز تحقیقاتی استکهلم انجام می‌دهند. مثلاً، یکی از کارهای درخشان دانش‌آموزان من «واکنش گیاه تنباکو به

حمله‌ی مگس سفید گلخانه‌ای در مقایسه با آزارهای مکانیکی» بوده است. دانش‌آموزان من کشف کردند، حمله‌ی مگس سفید گلخانه‌ای به گیاه تنباکو موجب افزایش بسیار زیاد نیکوتین در آن‌ها می‌شود، در حالی که این گیاه در برابر آسیب‌های مکانیکی، مواد کاملاً متفاوت تولید می‌کند. نتیجه‌گیری دانش‌آموزان من این بود که پاسخ گیاه «هوشمندانه» است!

### مثالی از طرح یک پروژه‌ی واقعی

در جدول صفحه‌ی ۴۵، خلاصه‌ای از طرح یک پروژه‌ی واقعی آمده است که لنارت یوهانسن<sup>۶</sup>، معلم زیست‌شناسی دبیرستان «اریک دالبر گسگیمناسیت» واقع در «یونکوپینگ» طراحی کرده است:

**پروژه چیست؟ آن را چگونه انتخاب، اجرا و ارزشیابی کنیم؟**

### هدف‌های پروژه

پروژه به منظور تکامل مهارت‌های برنامه‌ریزی، مسئولیت‌پذیری در کارهای بزرگ‌تر آینده، و فراهم کردن تجربه‌های مفید انجام می‌شود. به علاوه، موجب تعمیق دانش یادگیرندگان می‌شود.

### ماهیت پروژه

پروژه شامل سه بخش اصلی است: طراحی، اجرا و ارزیابی کار. اهمیت هر یک از مراحل طراحی و اجرا مساوی با اهمیت نتیجه‌ی پایانی است. دانش‌آموز باید یکی از حوزه‌های دانش، مثلاً زیست‌شناسی را برگزیند، مسأله‌ای برای آن مشخص کند و چیزهایی را که برای حل مسأله نیاز دارد، برآورد کند. او باید برای حل مسأله یا به دست آوردن پاسخ، برنامه‌ریزی کند و آن را در مدت تعیین شده به پایان برساند.

سال اول	یک گروه کوچک، کار را برای پروژه آماده می کنند.
سال دوم	
فوریه	اطلاع رسانی به همه ی دانش آموزان سال دوم.
فوریه - آوریل	ادامه ی اطلاع رسانی و تشکیل گروه ها و انتخاب موضوع ها. موضوع ها را مدیر مدرسه تأیید می کند.
می	معلمان راهنما و دستیاران آنان تعیین می شوند (هر معلم راهنما چهار ساعت و هر دستیار معلم راهنما یک ساعت به ازای هر دانش آموز وقت دارد). اگر یکی از پروژه ها یا بخشی از آن ها لازم است در تابستان انجام شود، معلم راهنما و دانش آموزان قبل از تابستان کار را شروع می کنند. افراد گروه روی طرح های خام و کارهای مقدماتی کار می کنند. معلم راهنما باید این کارها را تأیید کرده باشد.
سال سوم	
سپتامبر	گردهمایی دانش آموزان گروه هایی که زیست شناسی را انتخاب کرده اند. به هر گروه یک فایل که مواد لازم درون آن موجود است، داده می شود. از این فایل بعداً برای ارزشیابی استفاده می شود. افراد گروه با هم قراردادی امضا، و نسخه ای از طرح پروژه را دریافت می کنند.
سراسر سال سوم	در طول سال، هر هفته دو و نیم ساعت کار به پروژه اختصاص دارد. در دوشنبه ی اول هر ماه، اعضای گروه یک جلسه برگزار می کنند و مواردی را که در دفترچه ی یادداشت خود نوشته اند، با پست الکترونی برای معلم راهنما می فرستند. دانش آموزان موارد مهم جلسه را با دقت یادداشت می کنند و در جلسه ای که در هر سال ۳ یا ۴ بار با معلم راهنمای خود دارند، پیشرفت کار را پی می گیرند.
نوامبر	دانش آموزان در «کلاس اطلاعات آزاد» با دانش آموزان پایه ی بالاتر شرکت می کنند.
دسامبر	دانش آموزان در سمینار نیمه نهایی، کارهای خود را به یکدیگر عرضه می کنند و نظر معلم راهنما را می پرسند.
آوریل	دانش آموزان مدارک پروژه ی خود، دفترچه ی یادداشت و صورت جلسه ها را به صورت نهایی تنظیم می کنند.
می	نمایشگاهی از پروژه های همه ی دانش آموزان مدرسه برگزار می شود. معلم راهنما

بنابراین دانش آموز باید از روش های حل مسأله آگاه باشد.

معلم باتجربه، هنگام ارزشیابی از کارهای پروژه ای دانش آموزان، باید همه ی مراحل را در نظر بگیرد. معلم ارزشیاب ممکن است «معلم راهنمای» دانش آموز باشد، یا فردی دیگر؛ مثلاً فردی متخصص از یک شرکت دولتی یا خصوصی.

کار پروژه معمولاً گروهی انجام می گیرد، اما در شرایط خاص ممکن است افرادی نیز انجام شود. لازم است موضوع پروژه در چارچوب یکی از موضوع های اصلی یکی از درس های رشته ی تحصیلی دانش آموز باشد. اگر رشته ی تحصیلی دانش آموزانی که در یک پروژه کار می کنند، متفاوت باشد، باید کار هر یک در چارچوب

رشته ی تحصیلی خود او انجام شود. در هر پروژه، باید موضوع های متفاوتی مورد توجه قرار گرفته باشند. مثلاً، برای ساختن یک شیء، مهارت ساختن و صنایع دستی به تنهایی کافی نیست، بلکه به شناخت مواد، روش های کار و کاربران آن شیء نیز احتیاج است. برای نوشتن مقاله، مهارت تجزیه و تحلیل به تنهایی کافی

نیست، بلکه به توانایی جست‌وجوی اطلاعات و مهارت نوشتن نیز احتیاج است. بنابراین پروژه، نماهای متفاوت هر موضوع را به هم پیوند می‌دهد، ولی همواره در یک فرایند به پیش می‌رود و به فراورده‌ای واحد منجر می‌شود. این فراورده باید شیئی عینی، مانند نوعی خدمت، نمایش، فیلم، نمایشگاه و مانند آن‌ها باشد. پروژه‌هایی که

پیش‌تر ماهیت نظری دارند، ممکن است با سؤال، مسأله یا فرضیه آغاز شوند. برای پاسخ به سؤال، حل مسأله یا تأیید فرضیه، باید اطلاعات را یافت، آن‌ها را ارزیابی کرد و مورد استفاده قرار داد. این اطلاعات ممکن است محصول خود پروژه باشد، یا با تغییر و اصلاح از منابع دیگر گرفته شده باشد. فراورده‌ی چنین پروژه‌ای را می‌توان

به صورت مقاله یا به شکل‌های دیگر، مانند محیط چندرسانه‌ای عرضه کرد.

### وظایف دانش‌آموزان در پروژه

دانش‌آموزان باید:

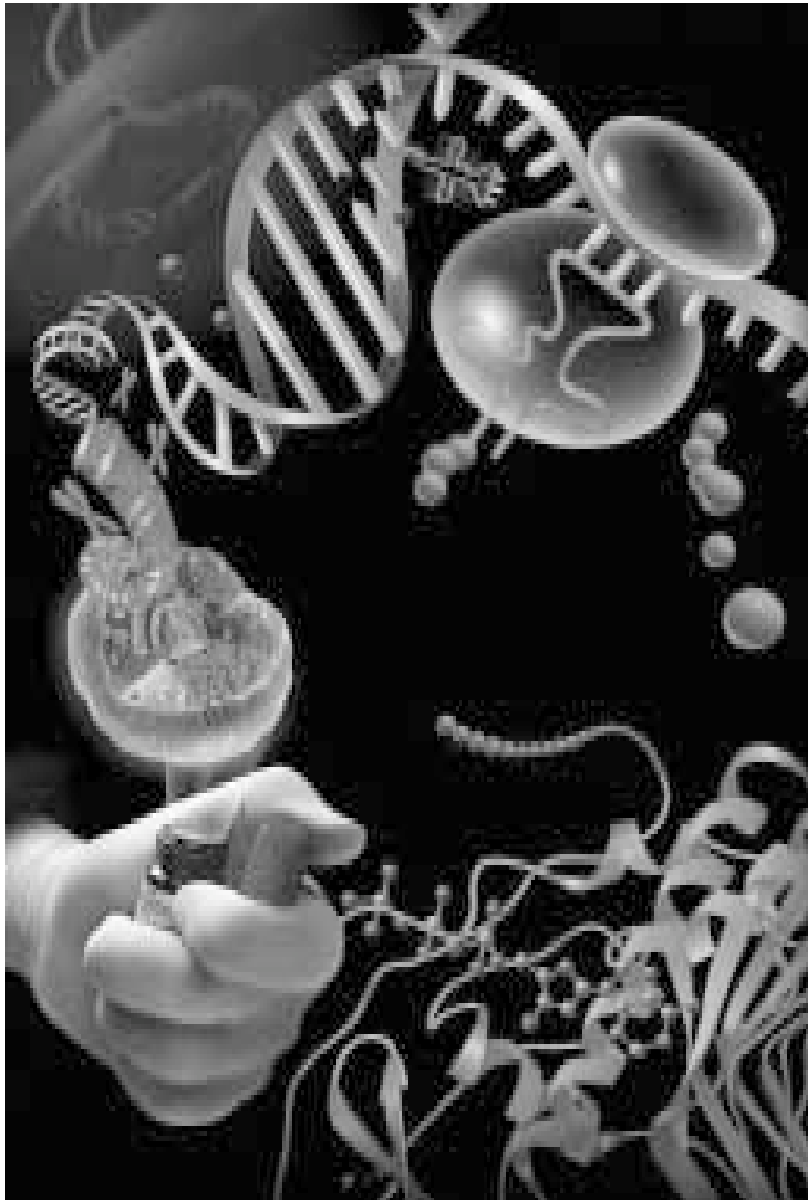
- از یک موضوع درسی، مطلبی را انتخاب و از آن مسأله‌ای استخراج کنند.
- مواد، روش‌ها و ابزار مورد نیاز را برگزینند.
- طرحی برای پروژه‌ی خود بریزند و در صورت نیاز آن را اصلاح کنند.
- پیشرفت کار پروژه‌ی خود را در دفترچه‌ی یادداشت بنویسند و آن را مرتب گزارش کنند.
- پیشرفت کار خود را با معلم راهنما به بحث بگذارند.
- فراورده‌های نهایی پروژه‌ی خود را به صورت عینی تولید کنند.
- گزارشی کتبی از پروژه آماده سازند و در آن، پیشرفت کار را، از اندیشه‌ی آغازین تا فراورده‌ی نهایی، شرح دهند.
- به صورت کتبی یا شفاهی، فرایند کار و فراورده‌ی نهایی را ارزیابی کنند.

### نمره‌گذاری

سه تراز نمره‌گذاری برای پروژه‌ها وجود دارد:

#### قبول

دانش‌آموزی با رتبه‌ی «قبول» پروژه را به پایان می‌برد که به راهنمایی معلم راهنما، پروژه‌ای را طراحی و اجرا کرده و در پایان، راه‌حل و پاسخی منطقی به سؤالی که در آغاز برگزیده، داده است. او مواد، روش‌ها و ابزار مربوط را انتخاب کرده، گزارشی کتبی از کار و نتیجه‌ی پایانی آن آماده ساخته، سپس با



راهنمایی معلم راهنما، فرایند و نتیجه‌ی کار را ارزیابی کرده است.

### قبول ممتاز

دانش‌آموزی با رتبه‌ی «قبول ممتاز» پروژه را به پایان می‌برد که در طراحی مسأله‌ی پروژه، از نظر انتخاب موضوع درسی و سازماندهی وظایفی که به عهده دارد، استقلال نشان داده است. به علاوه، روش‌ها، ابزار و مواد متفاوتی را به نحوی انتقادی برگزیده و علت انتخاب خود را توضیح داده است. مسائلی که ممکن است هنگام کار به وجود آیند، شناخته و کوشیده است آن‌ها را حل کند. دیدگاه‌های دیگران را جذب کرده و توسعه داده است.

### قبول با امتیاز ویژه

دانش‌آموزی با رتبه‌ی «قبول با امتیاز ویژه» پروژه را به پایان می‌برد که نه تنها در سازماندهی وظایف و مسایل، بلکه در انتخاب روش، ابزار و مواد ابتکار به خرج داده و از تخیل و قوه‌ی خلاقیت خود استفاده کرده است. با دلایلی قانع‌کننده، انتخاب خود را شرح داده و برای تکمیل فرآورده‌ی نهایی، مهارت نشان داده است.

### یک مدل کلی برای کار پروژه‌ای

پروژه‌ی دانش‌آموزی، یعنی حل یک مسأله از یکی از حوزه‌های دانش، در یکی از رشته‌های آموزش متوسطه به دست دانش‌آموز. دانش‌آموز برای پروژه‌ی خود طرحی می‌ریزد، مطابق آن طرح به پیش می‌رود و سرانجام نتایج کار را گزارش می‌دهد. اگر معلم راهنمایی از خارج از مدرسه بر کار او نظارت کند، ارزشیابی و نمره‌گذاری را نیز همین معلم انجام می‌دهد، یک مدل کلی برای همه‌ی پروژه‌ها به شرح

زیر است:

### طرح کلی دانش‌آموز

دانش‌آموز طرح کلی از آنچه برای انجام پروژه‌ی درس دارد، شامل انتخاب حوزه‌ی دانش، آنچه می‌خواهد، و آنچه می‌خواهد از پروژه یاد بگیرد و بداند، با معلم راهنمای خود در میان می‌گذارد. این طرح پس از توافق و انجام تغییرات احتمالی، پایه و اساس کار پروژه‌ای او خواهد بود.

### طرح پروژه

طرح پروژه از این بخش‌ها تشکیل می‌شود:

۱. زمینه: دانش‌آموز دلایلی را که برای انتخاب حوزه‌ی دانش مربوط داشته است، بیان می‌کند: چرا این درس و این موضوع را برگزیده‌ام؟

۲. تنظیم هدف‌ها و مسأله: دانش‌آموز به تنظیم کارها، سؤالات، یا فرضیه‌ها می‌پردازد؛ مثلاً: چرا باید این پروژه انجام شود؟ اگر هدف پروژه مسأله‌ای است که طبیعت عینی تری دارد، دانش‌آموز باید هدفی واقع‌گرایانه برای پروژه‌ی خود ارائه دهد؛ مثلاً، نتیجه‌ی پایانی چه خواهد بود؟

۳. اجرا: در بخش اجرا این مراحل باید انجام شوند:

الف) انتخاب روش: چگونه باید کار را شروع کنم؟ برای رسیدن به هدف چه راه‌هایی وجود دارد؟ مزایا و معایب هر کدام از راه‌ها کدامند؟

ب) انتخاب و جمع‌آوری اطلاعات و مواد: برای رسیدن به هدف باید چه چیزهایی بدانم؟ چگونه این اطلاعات را به دست آورم؟ آیا آن‌ها را از کتابخانه به دست آورم، از بایگانی، یا از شخصی که آن‌ها را در اختیار دارند؟

ج) انتخاب همکاران: آیا می‌توانم این پروژه را به تنهایی انجام دهم؟ آیا کس دیگری می‌تواند در این راه به من کمک کند؟ تقسیم کارها چگونه خواهد بود؟

د) شروع کار و برنامه‌ی زمانبندی: دانش‌آموز باید علاوه بر محاسبه‌ی تقریبی مدت زمان لازم برای هر یک از مراحل، باید پیش‌بینی کند، چه زمان‌هایی لازم است با معلم راهنمای خود تماس داشته باشند.

۴. نوع ارائه‌ی گزارش: دانش‌آموز تعیین می‌کند که گزارش خود را به چه صورت ارائه خواهد داد: برگزاری نمایشگاه یا سمینار، و یا اجرای نمایش.

معلم راهنما پس از بحث‌های لازم با دانش‌آموز، تعیین می‌کند که آیا طرح او انجام شدنی هست یا خیر.

### اجرا

۱. اجرای پروژه: ارائه‌ی گزارش پایانی باید شامل جمع‌آوری مواد اطلاعاتی، کار با این مواد، تفکر، نتیجه‌گیری و تولید کالا، خدمت یا مقاله‌ی قصد شده، باشد.

۲. دفترچه‌ی یادداشت: دانش‌آموز باید در طول مدت انجام پروژه دفترچه‌ی یادداشتی داشته باشد و یادداشت‌های خود را در آن بنویسد. او در این یادداشت‌ها باید شرح دهد که چه کارهایی انجام داده و چگونه و چرا تغییراتی در طرح خود داده است. اطلاعات مربوط به مدت زمان انجام کار، نتایجی که به آن‌ها رسیده است و این که کار آینده چه خواهد بود، باید در یادداشت‌ها موجود باشد.

۳. ملاقات با معلم راهنما: در این ملاقات، دانش‌آموز درباره‌ی پیشرفت کار پروژه‌ی خود، مشکلات کار و راه‌های حل آن‌ها با معلم راهنما بحث می‌کند. اگر مشکل عمده‌ای بروز کند، لازم است روش

کار تغییر یابد. این مباحث باید در دفترچه‌ی یادداشت دانش آموز نوشته شود تا پیشرفت کار پروژه معلوم باشد.

### تهیه‌ی گزارش و ارائه‌ی آن

۱. ارائه‌ی پروژه: نوع ارائه‌ی نتایج براساس نوع پروژه متفاوت است. مقاله یا شکل دیگر نوشته را می‌توان در سمینار ارائه داد. نتایج را می‌توان با نوعی کار خدماتی یا به صورت یک شیء یا روشی عملی ارائه داد.

۲. گزارش پروژه: دانش‌آموزان در گزارش‌های کتبی، کار خود و نتیجه‌ی نهایی را شرح می‌دهند: چه افکاری در کار وارد شده است؟ نتیجه‌ی پروژه چه بوده است؟ اگر گزارش نهایی به صورت مقاله تهیه می‌شود، گزارش‌های کتبی هم باید ضمیمه‌ی آن باشد.

۳. خودارزشیابی از پروژه: دانش‌آموز پیشرفت و نتایج کار خود را به صورت کتبی یا شفاهی بیان می‌کند. تجربه‌های موفقیت یا شکست‌های خود را باز می‌گوید و شرح می‌دهد که در پایان پروژه، چه درس‌ها و تجربه‌هایی آموخته است.

دانش‌آموز ممکن است هنگام انجام کار پروژه به این نتیجه برسد که هدف اولیه‌ی انتخابی او تحقق‌یافتنی نیست، یا مسأله در محدوده‌ی زمانی پروژه غیرقابل حل است، یا به دلیلی پروژه را نمی‌توان ادامه داد. او در این صورت باید مسأله یا سؤال خود را تغییر دهد و به روش دیگری کار کند. همه‌ی این تغییرات باید در دفترچه‌ی یادداشت او ثبت شوند.

### گزارش یک پروژه‌ی دانش‌آموزی

ما سه دانش‌آموز دختر در دبیرستان اریک دالبرگسگیمناست واقع در یونکوپینگ بودیم. پروژه‌ی ما بسیار جالب‌تر از آنچه

فکر می‌کردیم، از آب درآمد.

در بهار سالی که در پایه‌ی دوم درس می‌خواندیم، باخبر شدیم که باید در سال آخر پروژه‌ای به انجام برسانیم و مهم‌ترین موضوع آن بود که این کار را باید در گروه انجام می‌دادیم. به علاوه، تنها نتیجه‌ی پایانی نبود که در ارزشیابی از کار ما در نظر گرفته می‌شد، بلکه طراحی پروژه، اجرا و ارزیابی خود ما از پروژه‌مان در ارزشیابی نهایی اهمیت داشت.

اولین فکری که از خاطرمان گذشت، تهیه‌ی یک کتاب برای کودکان بود. ما هر سه نفر مدت‌ها در آرزوی تألیف یک کتاب برای کودکان بودیم. این آرزو را می‌توانستیم با پروژه‌ی محقق و کتابمان منتشر کنیم. برای انتخاب موضوع کتاب به مواد درسی رشته‌ی خودمان که رشته‌ی علوم طبیعی بود، مراجعه کردیم. به نظرمان رسید که محیط زیست و به ویژه زیست‌شناسی موضوع مناسبی برای کار ماست.

تصمیم گرفتیم نوعی سازماندهی خاص و استثنایی به کتابمان بدهیم. دوازده فصل برای کتاب در نظر گرفتیم، به طوری که هر فصل به یکی از ماه‌های سال اختصاص داشته باشد. در هر فصل موضوع‌هایی در ارتباط با فصل مربوطه نوشتیم. مثلاً، نکته‌ی محیط‌زیستی آن ماه، جانور آن ماه، تجربه‌های آن ماه؛ علاوه بر آن، کتاب ما خواننده را با رشد و نمو کودک از سه ماهگی به بعد، آشنا می‌کرد.

هنگام نوشتن کتاب، عمیقاً موضوع را بررسی کردیم، به نحوی که کتاب بخش مهمی از زندگی ما شد. اطرافیان ما را دختران ساگا (ساگا در زبان سوئدی به معنی قصه است) می‌نامیدند و نوشته‌های ما را «داستان ساگا» نام گذاشتند.

کتاب را پس از اتمام به پنجاه ناشر نشان دادیم. سرانجام یکی از بزرگ‌ترین ناشران

کتاب‌های کودک سوئد آن را برای انتشار پذیرفت. به این ترتیب، پروژه‌ی ما به یکی از مهم‌ترین رویدادهای زندگی ما تبدیل شد. چون علاوه بر آن که به آرزوی دیرینه‌ی ما جامه‌ی عمل پوشاند، مسیر زندگی ما را به سوی آنچه آرزویش را داشتیم، تغییر داد. ما نویسندگان کتاب کودک شدیم.

الن لیندستروم<sup>۷</sup>، کارین رنسفلد<sup>۸</sup> و کاتارینا ساندسندستروم<sup>۹</sup>

### زیرنویس

1. Christina Wilhelmsson
2. Erik Dahlbergsgymnasiet
3. Jonkoping
4. Ragnhild Norén
5. Bromma gymnasium
6. Lennart Johansson
7. Ellen Lindstrom
8. Katrin Rensfeldt
9. Katharina Sandstrom

**Acknowledgement:** I would like to thank Christina Polgren and her colleagues in Swedish Center for School Biology and Biotechnology; Britt-Marie Lidesten and her colleagues in Swedish magazine Bi-Lagan, for their valuable help to develop this report.

Mohammad karamudini

برای مطالعه‌ی بیش‌تر

در این منابع اطلاعات بیش‌تری درباره‌ی آموزش مبتنی بر پروژه، از نویسنده‌ی این گزارش موجود است:

۱. کرام‌الدینی، محمد. «یادگیری مبتنی بر پروژه». رشد آموزش ابتدایی. سال هشتم. شماره‌ی ۳. ۱۳۸۳. صص ۲۳-۲۰.

۲. کرام‌الدینی، محمد. «انداختن تخم مرغ از بام؛ چگونه در آموزش علوم از پروژه استفاده کنیم». رشد آموزش ابتدایی. سال هشتم. شماره‌ی ۵. ۱۳۸۳.

۳. کرام‌الدینی، محمد. «سفر به کره‌ی مریخ؛ چگونه در آموزش علوم از پروژه استفاده کنیم». رشد آموزش ابتدایی. سال هشتم، شماره‌ی ۷، ۱۳۸۳.

۴. کرام‌الدینی، محمد. «پروژه در کلاس شما». رشد آموزش ابتدایی. سال هشتم. شماره‌ی ۸. ۱۳۸۴.

5. KARAMUDINI, Mohammad. Project-Based Curriculum Development in Science Education. University of Western Sydney. Australia. 2002.

6. KARAMUDINI, Mohammad. Project-Based-Learning in science Education, 3ed conference on science, Mathematics & Technology Education. East London, South Africa. 2003.