



# چگونه مانع از افت تحصیلی «نهال» در درس زیست شناسی شوم؟

سید عسکری بنی هاشمی

دبیر زیست شناسی، شهرستان کردکوی، استان گلستان

## چکیده

یکی از مشکلات اساسی نظام آموزشی اغلب کشورها پدیده‌ی افت تحصیلی است که ممکن است در سطوح و پایه‌های مختلف تحصیلی متفاوت باشد. از آنجا که عوامل مختلفی در افت تحصیلی دانش‌آموزان مؤثرند، در این پژوهش سعی شده است علل مؤثر در افت تحصیلی دانش‌آموزی به نام نهال در درس زیست‌شناسی ریشه‌یابی و راه‌حل‌هایی اصولی و منطقی در جهت جلوگیری یا کاهش افت تحصیلی وی ارائه شود. با جمع‌آوری اطلاعات از منابع مختلف شامل کتاب‌ها، پایان‌نامه‌ها و مقالات، عوامل عمومی مؤثر در افت تحصیلی دانش‌آموزان و با انجام مصاحبه با دانش‌آموز، مشاور و مدیر مدرسه عوامل خاص مؤثر در افت تحصیلی این دانش‌آموز بررسی شد. براساس داده‌های به‌دست آمده از جدول شماره‌ی (۱) این عوامل در سه گروه اصلی ارزیابی شد.

عوامل فردی ۱۶/۲۵٪، عوامل آموزشی ۳۲/۵٪ و عوامل اجتماعی و خانوادگی به میزان ۵۱/۲۵٪. پس از شناسایی عوامل سعی در اصلاح وضعیت موجود، با توجه به امکانات و مقتضیات شد. براساس اقدامات انجام شده، یعنی پرسش‌کتبی و شفاهی، ارائه‌ی درس به صورت سمینار و تعیین گروه‌های مطالعاتی، روند تحصیلی دانش‌آموز بهبود یافت. شواهد موجود نشانگر این است که در صورت آشنایی بیشتر عوامل آموزشی مدرسه با آسیب‌های اجتماعی و بحران‌های خانوادگی دانش‌آموزان و همچنین بهبود شرایط آموزشی و تعدیل اندازه‌ی هر کلاس، می‌توان تا حدود زیادی از افت تحصیلی دانش‌آموزان پیشگیری و از هرز رفتن منابع انسانی و سرمایه‌های ملی جلوگیری کرد. پیشنهاد می‌شود، سیاست‌گزاران کلان آموزش و پرورش در شناسایی آسیب‌های اجتماعی ناشی از فقر یا اعتیاد والدین تلاش بیش‌تری صورت دهند و وضعیت روحی-روانی مناسب‌تری برای چنین دانش‌آموزانی فراهم کنند.

## مقدمه

درسی و یا آموزش‌های عملی است. از مهم‌ترین آفت‌های آموزشی جهان، از جمله کشور ما افت تحصیلی است که همواره مقادیر زیادی از استعدادهای انسانی و منابع اقتصادی جامعه را به هدر می‌دهد و منجر به نابسامانی‌های فردی، خانوادگی و اجتماعی می‌شود. این مسائل در کشور ما به صورت مردودی، ترک تحصیل زودرس، یا به صورت‌های دیگر جلوه می‌کنند. افت تحصیلی با

استفاده از روش‌های پژوهشی در کلاس درس برای ارزیابی و ارتقای آموزش، «اقدام پژوهی» یا «پژوهش عمل‌گرا» تعریف می‌شود که هم برای دانش‌آموز و هم برای دبیر سودمند است. اقدام پژوهی زمینه‌ای تحقیقاتی در آموزش و پرورش است که شکاف موجود بین تحقیقات نظری و کاربرد آن‌ها را پر می‌کند و هدف آن بهبود آموزش از طریق تحقیق، جمع‌آوری داده‌ها و تحلیل برنامه‌ی آموزشی و

وضعیت موجود شد و از من خواست برای دانش آموزانی که تاکنون وضعیت عمل کرده اند، فرصت دیگری قائل شوم. من نیز پذیرفتم و سر کلاس اعلام کردم که هر دانش آموزی که در رابطه با یکی از عناوین مشخص شده در ارتباط با زیست شناسی که از سوی اداره اعلام شده، یا هر مطلب دیگر مرتبط با درس زیست شناسی تحقیق و تحقیق خود را گزارش کند، بر مبنای ارزش کاری او چند نمره به نمره‌ی مستمرش اضافه می‌شود. اما نهال در این مورد هیچ اقدامی نکرد. میانگین نمره‌ی مستمر او ۵ و نمره پایانی او ۱/۵، حاصل تلاش او در نیم سال اول سال تحصیلی ۸۳-۸۴ بود. با بررسی کارنامه‌ی دوره‌ی راهنمایی تحصیلی دانش آموز و مقایسه‌ی آن با کارنامه‌ی ترم اول دبیرستان، مشخص شد نمرات او در مجموع نسبت به سال قبل افت داشته است. موارد مذکور مرا واداشت که بیانیدم: «چگونه می‌توانم مانع از افت تحصیلی نهال در درس زیست شناسی شوم؟»

## ۲- گردآوری اطلاعات (شواهد اول)

### ۱-۲. بررسی نظری موضوع (پیشینه‌ی تحقیق)

در زمینه‌ی عوامل مرتبط با افت تحصیلی نظریه‌های مختلفی مطرح شده است که به طور عمده در حیطه‌ی دو علم جامعه‌شناسی و علوم تربیتی قرار می‌گیرند. متخصصان این دو علم با توجه به علاقه‌مندی‌های خود، عوامل مختلف و گاه مشترکی را مدنظر قرار می‌دهند.

بررسی پیشینه‌ی تحقیق در سه محور عمده‌ی ذیل صورت گرفت:

### ۱-۱-۲. بررسی کتب مرتبط با موضوع

آقای اسماعیل بیابانگرد [۱]، معتقد است برای یافتن علل افت تحصیلی باید مسائل گوناگونی را هم‌چون: هوش، انگیزه، هدف، روش مطالعه، اضطراب امتحان، توجه و تمرکز، برنامه‌ریزی، عوامل جسمانی و روان‌شناختی، روابط معلم و دانش‌آموز، مهارت معلم، شرایط آموزشی، کتاب‌های درسی، تسهیلات مدرسه، شرایط عاطفی و امنیتی خانواده، شرایط اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی خانواده، رابطه‌ی اولیا و مربیان و... مورد توجه قرار داد. همه‌ی این عوامل را می‌توان در سه گروه کلی: فردی، آموزشی-اجتماعی و خانوادگی مورد بررسی قرار داد. باید تأکید کرد که هر یک از این عوامل و دسته‌ها را فقط به صورت ذهنی و فرضی می‌توان از یکدیگر مجزا کرد. در واقعیت گاهی این عوامل چنان در هم تنیده شده‌اند که تعیین نقش و سهم هر کدام به تنهایی امکان‌پذیر نیست. خوزه پلات [۲]، به بررسی رابطه‌ی شکست تحصیلی و سطح اجتماعی-اقتصادی خانواده در انگلستان پرداخته و به موجب

نظام‌های آموزشی، فرهنگی، اجتماعی، خانوادگی و جامعه ارتباط تنگاتنگ دارد و یکی از قدیمی‌ترین و شناخته‌شده‌ترین مشکلات آموزش و پرورش جهان به‌شمار می‌رود. لذا تحقیق درباره‌ی عوامل افت تحصیلی و راه‌های جلوگیری از آن همواره مورد نیاز جوامع بوده و بررسی آن‌ها نیز مستلزم دقت نظر و ارزیابی دقیق است.

با توجه به افت تحصیلی برخی از دانش‌آموزان اول متوسطه نسبت به دوره‌ی تحصیلی راهنمایی و خصوصاً در درس علوم زیستی، پرسش‌های ویژه‌ای در ذهن این جانب مطرح شد که بررسی آن‌ها از اهمیت و ضرورت خاصی برخوردار بود، زیرا افت تحصیلی باعث کاهش ظرفیت ثبت نام در پایه‌های بعدی، جلوگیری از پذیرش دیگران در آن پایه‌ی تحصیلی، افزایش بار نظام آموزشی و تحمیل هزینه‌های زیاد به آموزش و پرورش می‌شود. متأسفانه، هر سال منابع انسانی و اقتصادی فراوانی به واسطه‌ی افت تحصیلی، تجدیدی و مردودی دانش‌آموزان به هدر می‌رود. به همین منظور در پژوهش حاضر درصدد برآمدم تا به بررسی علل افت تحصیلی یکی از دانش‌آموزان پایه‌ی اول متوسطه در درس علوم زیستی بپردازم.

### ۱- توصیف وضعیت موجود و تشخیص مسئله

اینجانب در زمان انجام پژوهش دبیر زیست شناسی شهرستان علی‌آباد کنترل بودم و مدت ۹ سال در دبیرستان‌های مختلف این شهرستان به تدریس مشغول بودم. دبیرستان دخترانه‌ی تک‌نوبته‌ی حضرت فاطمه (س) در مزرعه‌ی کنترل از توابع این شهرستان واقع شده و دارای ۲۸۰ دانش‌آموز از ۱۷ روستا و از قومیت‌های کنولی، سیستانی، ترکمن، خراسانی و بلوچ است. اکثریت ساکنان این روستاها از دو قشر کشاورز و کارگر هستند. نهال، دانش‌آموز سال اول این آموزشگاه بود. تدریس درس علوم زیستی و بهداشت سه کلاس اول این آموزشگاه به عهده اینجانب قرار داده شده بود. هر یک از سه کلاس مذکور دارای ۴۰ دانش‌آموز بود. میانگین قد و وزن و میزان بهره‌ی هوشی دانش‌آموزان این آموزشگاه هم‌تراز با دیگر دانش‌آموزان شهرستان بود.

در طول ترم اول، چند آزمون کتبی از همه‌ی دانش‌آموزان و چند جلسه‌ی پرسش شفاهی از برخی از آنان صورت گرفت، اما به علت تراکم زیاد کلاس، نوبت به نهال نرسید و خود او نیز تمایلی برای پاسخ داوطلبانه به پرسش‌های کلاسی نشان نداد. علاوه بر این در انجام تکالیفی که به صورت گروهی برای دانش‌آموزان تعیین کرده بودم، مانند تهیه‌ی پوستر از شکل‌های کتاب و ارائه‌ی درس به صورت سمینار، کوتاهی کرد و در هیچ‌یک از فعالیت‌های گروهی شرکت نکرد. پس از سه آزمون کتبی ماهانه در سه ماهه‌ی اول سال تحصیلی ۸۳-۸۴ نمرات مستمر دانش‌آموزان را به دفتر مدرسه تحویل دادم. این نمرات بین ۵ تا ۲۰ بودند، مدیر دبیرستان نگران

بررسی هایی که از سال ۱۹۵۰ صورت داده، اشاره می کند که شکست تحصیلی فرزندان طبقه ی آسیب پذیر ۴ یا ۵ برابر بیش تر از طبقات برخوردار است. بر اساس بررسی هایی که در استکهلم صورت گرفت مشخص شد که میان تکرار پایه، ترک تحصیل و طبقه ی اجتماعی شاگردان رابطه ی واقعی وجود دارد.

## ۲-۱-۲. بررسی مقالات مرتبط با موضوع

آقای محمد نریمانی [۳]، افت تحصیلی را به تفکیک ناشی از سه عامل ذیل معرفی می کند:

الف- دانش آموز، ب- مدرسه، ج- جامعه

این عوامل را می توان به عوامل جزئی تری چون طرز فکر انفعالی و غیرفعال معلمان، آموزش ناکافی معلمان، تعداد زیاد دانش آموزان، کمبود وسایل کمک آموزشی، کهنه بودن محتوای درس ها، روش های نامناسب ارزشیابی، فقر والدین، مهاجرت والدین و عدم حمایت جامعه تقسیم بندی کرد.

بهنام پریخ [۴]، در مقاله ای تحت عنوان «راز عقب ماندگی دانش آموزان» عوامل افت تحصیلی را به عوامل اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی و آموزشی تقسیم می کند. در رابطه با علل اجتماعی، مسائل ارثی، ژنتیکی، شنوایی، بینایی، اختلال قوه ی تکلم، ضعف جسمانی، وضع نابسامان خانواده، کمبود محبت و احساس تبعیض در خانواده و مدرسه را عنوان می کند و در رابطه با عوامل فرهنگی به کمی سواد و تحصیلات والدین اشاره دارد. او در رابطه با عوامل اقتصادی فقر مالی را مؤثر می داند و درخصوص عوامل آموزشی، به کمبود معلمان مجرب و تراکم دانش آموز در کلاس های درس، بی بهره بودن آنان از مشاوره و هدایت مناسب اشاره می کند.

یکی از مطالعات انجام شده در زمینه ی فرصت مساوی آموزشی توسط کالمن و همکارانش در سال ۱۹۶۶ در آمریکا انجام گرفت. در این مطالعات که به نام «گزارش کالمن» معروف است، اظهار شده که بین وضعیت اقتصادی، اجتماعی و پیشرفت تحصیلی دانش آموزان همبستگی قوی وجود دارد، و این رابطه در طول سال ها از بین نمی رود. در این مطالعه تأثیر عوامل مربوط به مدرسه در پیشرفت تحصیلی دانش آموزان بسیار ناچیز گزارش شده است.

## ۳-۱-۲. بررسی پایان نامه های مرتبط با موضوع

خانم مهرنوش گرائلی [۵] به نقل از «داگلاس»، پیشرفت تحصیلی را با چند عامل مرتبط می داند که مهم ترین آن ها عبارت اند از: سلامت دانش آموز و تعداد افراد خانوار.

آقای نوروز علی خلیلی در پایان نامه اش [۶] به بررسی اجمالی نشريات و ماهنامه های آموزشی پرداخته و عواملی را که باعث افت تحصیلی می شوند به صورت زیر تقسیم بندی کرده است: عوامل

فردی، آموزشی، اجتماعی و خانوادگی.

## ۲-۲. مصاحبه ها

در مجموع بر مبنای مطالعه ی منابع، سؤالات ذیل برای مصاحبه انتخاب کردم تا مشخص شود که از نظر مدیر، مشاور و خود دانش آموز کدام یک از عوامل در افت تحصیلی وی تأثیر بیش تر داشته است:

۱. محتوای کتاب درسی

۲. کمبود امکانات و تجهیزات

۳. شیوه ی امتحان و ارزشیابی

۴. روش تدریس معلم

۵. عدم تمرکز حواس

۶. بی سوادى والدین

۷. فقر اقتصادی خانواده

۸. ترس از امتحان

۹. نداشتن هدف و انگیزه

۱۰. بی کاری دانش آموختگان

۱۱. عدم توجه معلمان به تفاوت های فردی

۱۲. فقر اقتصادی معلمان

۱۳. کثرت افراد خانواده

۱۴. اعتیاد والدین

۱۵. آسان گذرانی پایه ی قبل

## ۲-۲-۱. مصاحبه با دانش آموز

در مصاحبه ای که با دانش آموز صورت گرفت، مشخص شد که پدر وی کارگر روزمزد و بی سواد و معتاد به مواد مخدر است. مادرش خانه دار و بی سواد است. نهال در دوره ی تحصیلی راهنمایی نیز وضعیت تحصیلی چندان مناسبی نداشته، اما با نمراتی بین ۱۰ تا ۱۲ قبول می شده و در ترم اول دبیرستان در اکثر دروس موفق عمل نکرده است.

وی عوامل اصلی مؤثر در افت تحصیلی خود را به این ترتیب معرفی می کند: عدم تمرکز حواس در کلاس، کثرت افراد خانواده، بی سوادى والدین، فقر اقتصادی خانواده، اعتیاد پدر، نداشتن هدف و انگیزه و تعداد زیاد دانش آموز هر کلاس.

## ۲-۲-۲. مصاحبه با مشاور

مشاور مدرسه نیز با بررسی مشکلات دانش آموز فوق، عواملی چون کثرت افراد خانواده، بی سوادى والدین، فقر اقتصادی خانواده، اعتیاد پدر، نداشتن هدف و انگیزه و تعداد زیاد دانش آموز در هر کلاس را در افت تحصیلی این دانش آموز مؤثر می داند.

### ۲-۲-۳. مصاحبه با مدیر

مدیر مدرسه نیز مسائلی چون محتوای کتاب درسی، کمبود امکانات و تجهیزات کمک آموزشی، شیوهی امتحان و ارزشیابی، عدم تمرکز حواس، بی سوادی و فقر والدین، ترس و اضطراب از امتحان، نداشتن هدف و انگیزه، بی کاری دانش آموختگان، کثرت افراد خانواده، اعتیاد پدر و آسان گذرانی پایه های قبلی را در افت تحصیلی این دانش آموز مؤثر می داند.

### ۲-۲-۴. مصاحبه با والدین

متأسفانه علی رغم تقاضای کتبی آموزشگاه از والدین برای بررسی وضعیت آموزشی فرزندشان، مصاحبه با والدین دانش آموز به دلیل عدم مراجعه آنان به آموزشگاه امکان پذیر نشد.

### ۳. تجزیه و تحلیل داده ها

با توجه به داده های جدول شماره ۱ عوامل مؤثر در افت تحصیلی دانش آموز ف. س به سه دسته ی کلی تفکیک می شوند:

### ۱-۳. عوامل فردی

عوامل فردی خود به سه عامل جزئی تر تقسیم می شود که به ترتیب: عدم تمرکز حواس ۷/۵٪، ترس از امتحان ۳/۷۵٪ و نداشتن هدف و انگیزه ۵٪ است. این سه عامل در مجموع ۱۶/۲۵٪ از کل عوامل مؤثر در افت تحصیلی این دانش آموز را توجیه می کنند.

### ۲-۳. عوامل آموزشی

عوامل آموزشی خود به ۶ عامل جزئی تر تفکیک می شود که به ترتیب عبارت اند از: محتوای کتاب درسی ۶/۲۵٪، کمبود امکانات مدرسه ۵٪، شیوهی امتحان و ارزشیابی ۵٪، روش تدریس معلم ۳/۷۵٪، عدم توجه معلمان به تفاوت ها ۵٪، آسان گذرانی پایه ی قبلی ۷/۵٪. این عوامل در مجموع ۳۲/۵٪ از کل عوامل مؤثر در افت تحصیلی این دانش آموز را توجیه می کنند.

### ۳-۳. عوامل اجتماعی و خانوادگی

عوامل آموزشی خود به ۶ عامل جزئی تر تفکیک می شود که

به ترتیب عبارت اند از: بیکاری دانش آموختگان ۳/۷۵٪، وضعیت معیشتی معلمان ۳/۷۵٪، کثرت افراد خانواده ۱۳/۷۵٪، فقر اقتصادی خانواده ۳/۷۵٪، بی سوادی والدین ۱۲/۵٪ و بی سوادی والدین ۱۳/۷۵٪. این عوامل در مجموع ۵۱/۲۵٪ از کل عوامل مؤثر در افت تحصیلی این دانش آموز را توجیه می کنند.

با بررسی و تجزیه و تحلیل داده های جدول شماره ۱ می توان ابراز داشت که به ترتیب عوامل اجتماعی و خانوادگی، عوامل آموزشی و در نهایت عوامل فردی بیش ترین تأثیر را در افت تحصیلی این دانش آموز داشته اند. از بین این عوامل، کثرت افراد خانواده با ۱۳/۷۵٪، بی سوادی والدین با ۱۳/۷۵٪ و فقر اقتصادی خانواده با ۱۲/۵٪ بیش ترین تأثیر را نشان می دهند. چنانچه مشهود است عوامل آموزشی نیز در مجموع بخش

جدول شماره ۱: عوامل مؤثر بر افت تحصیلی نهال

عوامل مؤثر به تفکیک	مصادره	مصادره با مدیر	مصادره با مشاور	مصادره با دانش آموز	مقالات	تحقیقات	کتاب	فراوانی	مصادره	درصد عوامل به تفکیک
فردی	عدم تمرکز حواس	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۷/۵
	ترس از امتحان	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۳/۷۵
	نداشتن هدف و انگیزه	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۵
آموزشی	محتوای کتاب درسی	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۶/۲۵
	کمبود امکانات مدرسه	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۵
	شیوه امتحان و ارزشیابی	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۵
	روش تدریس معلم	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۳/۷۵
	عدم توجه به تفاوت ها	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۵
	آسان گذرانی پایه ی قبلی	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۷/۵
اجتماعی و خانوادگی	بیکاری دانش آموختگان	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۳/۷۵
	وضعیت معیشتی معلمان	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۳/۷۵
	کثرت افراد خانواده	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱۳/۷۵
	اعتیاد پدر	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۳/۷۵
	فقر اقتصادی خانواده	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱۲/۵
	بی سوادی والدین	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱۳/۷۵
جمع	۱۱	۱۶	۲۶	۶	۶	۶	۱۱	۱۱	۱۰۰	۸۰

زیادی از عدم موفقیت تحصیلی را به خود اختصاص داده‌اند.

#### ۴. انتخاب راه حل‌ها

از آنجایی که در مورد مسائل اجتماعی و خانوادگی، همچون اوضاع اقتصادی خانوادگی و بی‌سوادی والدین، جز شناسایی عوامل ایجادکننده‌ی وضعیت نامطلوب و معرفی به مسئولان مدرسه و یا رده‌های بالاتر کار چندانی از معلم ساخته نیست، صرفاً در جهت سامان‌دهی عوامل آموزشی مؤثر بر افت تحصیلی این دانش‌آموز و بهبود نسبی وضعیت تحصیلی وی در حد امکان اقدام شد.

- اصلاح روش‌های تدریس و به‌کارگیری روش‌های فعال تدریس در حد ممکن و انجام فعالیت‌های کتاب با مشارکت دانش‌آموز.  
- افزایش دفعات پرسش مستمر شفاهی از دانش‌آموز، علاوه بر آزمون کتبی.

- تعیین گروه مطالعاتی متشکل از دانش‌آموز مورد نظر با سه دانش‌آموز ممتاز کلاس.

- تعیین بخش‌هایی

از کتاب برای ارائه‌ی سمینار کلاسی توسط دانش‌آموز.

سمینار چندان مطلوب ارائه نشد. این مسئله با توجه به ضعف علمی بنیادی وی مورد انتظار بود. سپس فکر تشکیل گروه مطالعاتی در ذهنم خطور کرد و تصمیم به تشکیل گروه مطالعاتی برای کمک به وی توسط همکلاسی‌هایم گرفتم، اما هیچ‌یک از همکلاسی‌ها با وی در یک روستا زندگی نمی‌کردند. بنابراین گروه مطالعاتی را از بین دانش‌آموزان ممتاز کلاس انتخاب کردم و به آنان توصیه کردم که در مدرسه و در ساعات تفریح به او کمک کنند، برای آن‌که از زیر کار شانه خالی نکنند، به آنان تذکر دادم که بخشی از نمره‌ی مستمر پایانی آنان به فعالیت‌های گروهی‌شان بستگی دارد.

#### ۶. گردآوری اطلاعات (شواهد دوم)

پس از انجام تمهیداتی که ذکر شد، در فعالیت مستمر و نمرات کلاسی شفاهی و کتبی نهال تغییر اندکی مشاهده شد، میانگین نمرات کلاسی وی طی ترم دوم به ۸ ارتقا یافت.

#### ۷. ارزیابی تأثیر اقدام جدید و تعیین اعتبار

ارزیابی: با توجه به نمرات نیم‌سال اول تحصیلی ۸۴-۸۳ و

جدول شماره ۲: میانگین نمرات کلاسی ماهانه

ماه	مهر	آبان	آذر	پایانی ترم ۱	اسفند	فروردین	اردیبهشت
نمره	۱٫۵	۴٫۵	۵	۱٫۵	۷	۸٫۵	۷٫۵

#### ۵. اجرای طرح جدید و نظارت بر آن

نهال به علت آسان‌گذرانی پایه‌های قبلی با مشکلات بنیادی در همه‌ی دروس دست به گریبان بوده و در دروسی چون ریاضی، فیزیک، شیمی، زبان، عربی و... در نیم‌سال تحصیلی اول موفق عمل نکرده است. با این وجود تصمیم گرفتم در ابتدا برای واداشتن وی به تلاش بیش‌تر، پرسش شفاهی را مدنظر قرار دهم. چند جلسه نام او را برای پاسخ شفاهی خواندم، اما همان ابتدا می‌گفت که بلد نیست. در جلسات بعد از قبل به او تذکر دادم، اما هنگام پرسش عدم آمادگی وی برای پاسخ به درس کاملاً مشهود بود. با مطرح کردن سؤالات بسیار آسان و گاهی گفتن بخشی از ابتدا و انتهای هر پاسخ به همراهی وی پرداختم و سعی کردم که اعتماد به نفس کافی به او بدهم. همچنین به او یادآوری کردم که در صورت همراهی با کلاس و سعی و تلاش بیش‌تر در نمره‌ی مستمر ترم دوم به او کمک خواهم کرد. پرسش شفاهی تا حدودی مفید بود، اما هنوز فاصله‌ی زیادی تا وضعیت مطلوب به چشم می‌خورد. بنابراین تدبیر دیگری اندیشیدم و آن ارائه‌ی درس به صورت سمینار بود. نهال در مقابل این امر تا حدودی مقاومت نشان می‌داد.  
من نپذیرفتم و اصرار کردم که سمینار را در هفته‌ی بعد ارائه دهد.

#### ۸. نتیجه‌گیری

گرچه اقدامات اندک صورت گرفته در این مورد خاص، به علت گستردگی عوامل آسیب‌زا و ضعف بنیه‌ی علمی دانش‌آموز در اثر آسان‌گذرانی سنوات تحصیلی گذشته، در نهایت به موفقیت تحصیلی نهال در درس علوم زیستی و سایر دروس نینجامید، اما نشانگر این مطلب است که در صورت آشنایی عوامل آموزشی مدرسه با آسیب‌های اجتماعی و بحران‌های خانوادگی دانش‌آموزان و



# نقشه‌های مفهومی و مدل‌های ذهنی

ترجمه: الهه علوی

همچنین بهبود شرایط آموزشی، استاندارد کردن تعداد دانش‌آموزان هر کلاس، آزاد کردن فکر معلم از دغدغه‌های معیشتی و داشتن فرصت کافی برای پرداختن به وضعیت تحصیلی، روحی-روانی و اجتماعی دانش‌آموزان کلاس، بتوان تا حدودی از افت تحصیلی دانش‌آموزان پیشگیری و از هرز رفتن منابع انسانی و سرمایه‌های ملی جلوگیری کرد.

## ۹. پیشنهادها

پیشنهاد می‌شود سیاست‌گذاران کلان آموزش و پرورش در شناسایی آسیب اجتماعی ناشی از فقر، یا اعتیاد والدین تلاش بیش‌تری صورت دهند و وضعیت روحی-روانی مناسبی برای چنین دانش‌آموزانی فراهم کنند.

عوامل آموزشی در رویارویی با دانش‌آموزان ضعیف، انعطاف‌پذیر باشند، از تهدید دانش‌آموز با ابزار نمره‌ی مستمر اجتناب و در عوض موفقیت‌های تحصیلی او را تقویت کنند. آموزش و پرورش نیز در جهت استاندارد کردن تعداد دانش‌آموزان کلاس کوشش بیش‌تری به عمل آورد. چرا که با وجود ۴۰ دانش‌آموز در هر کلاس در عمل امکان‌آشنایی با شرایط فرهنگی و اجتماعی و مشکلات شخصی و آموزشی فرد فرد دانش‌آموزان از دیر سلب می‌شود.

جامعه نیز می‌بایستی به نوجوان توجه کافی را مبذول داشته و روحیه‌ی اعتماد به نفس آنان را افزایش دهد و با ایجاد بازارهای کار مناسب برای طبقه‌ی تحصیل‌کرده، انگیزه دانش‌آموزان برای دست‌یابی به زندگی بهتر با مطالعه‌ی بیش‌تر را تقویت کند.

### منابع و مآخذ

۱. بیابانگرد، اسماعیل. روش‌های پیشگیری از افت تحصیلی، انتشارات انجمن اولیاء و مربیان. تهران ۱۳۸۰.
۲. خوزه پلات. شکست تحصیلی آموزش ابتدایی و راه‌های مقابله با آن، چاپ دوم، ترجمه‌ی محمدعلی امیری، تهران انتشارات خوارزمی، ۱۳۵۶.

### مقالات:

۳. نریمانی، محمد. مروری بر عوامل مؤثر با افت تحصیلی دانش‌آموزان، نشریه‌ی پیوند، انجمن اولیاء و مربیان، شماره ۱۶۰، بهمن ۱۳۷۱.
۴. پریخ، بهنام. راز عقب‌ماندگی دانش‌آموزان، ماهنامه‌ی آموزش و پرورش، ش ۱۴:۴۲۰.

### پایان‌نامه‌ها:

۵. خلیلی، نوروعلی. بررسی علل درون‌سیستمی افت تحصیلی دانش‌آموزان پایه‌ی اول متوسطه سوادکوه، ۱۳۸۳.
۶. گرانلی، مهنوش. عوامل اجتماعی مؤثر بر افت تحصیلی دانش‌آموزان پسر دوره راهنمایی مدارس روستایی گنج‌افروز و بابلکنار شهرستان بابل، پایان‌نامه، دانشگاه پیام‌نور، ۱۳۷۸.



مقاله‌ای که در پی می‌آید، ترجمه و تلخیص مقاله‌ای پژوهشی با عنوان «پدیدار کردن مدل‌های ذهنی دانش‌آموزان با نقشه‌های مفهومی» که در مجله‌ی «آموزش زیست‌شناسی» است، شماره‌ی ۳، تابستان ۲۰۰۷ به چاپ رسیده است. این تحقیق که به منظور استفاده از نقشه‌های مفهومی برای کاوش درباره‌ی مدل‌های ذهنی دانش‌آموزان تایوان انجام شده، به موضوع حفظ حالت پایدار قند خون پرداخته است. حفظ حالت پایدار قند خون از موضوع‌های آموزش زیست‌شناسی در اولین سال دبیرستان (پایه‌ی هفتم) در تایوان است.

نقشه‌های مفهومی در آغاز ساختاری سلسله‌مراتبی داشتند که در آن‌ها تعدادی خط، مفاهیم وابسته را به هم متصل می‌کردند. اکنون نقشه‌های مفهومی حداقل دو شکل دارند: نقشه‌های مفهومی سلسله‌مراتبی و نقشه‌های مفهومی شبکه‌ای<sup>۱۱</sup>. نقشه‌ی مفهومی سلسله‌مراتبی ساختاری مفهومی و یک‌پارچه ارائه می‌دهد. اما نقشه‌ی مفهومی شبکه‌ای برای دانش‌هایی مناسب است که در بردارنده‌ی فرایندهای پیچیده یا ارتباط‌های داخلی هستند. بنابراین نقشه‌های مفهومی «نقشه‌های نوشتاری» خوبی برای تبیین مدل‌های ذهنی دانش‌آموزان هستند.

مدل‌های ذهنی شباهت‌هایی با نقشه‌های مفهومی دارند. مدل‌های ذهنی چارچوب‌های مفهومی درونی مربوط به یادگیرنده‌اند، درحالی‌که نقشه‌های مفهومی ساختارهایی بیرونی و دیداری هستند. بنابراین نقشه‌های مفهومی به دانش یا فرضیه جلوه‌ی بیرونی می‌دهند و افکار علمی یادگیرنده را بیان می‌کنند.

مدل‌های ذهنی را به دو دسته‌ی فیزیکی و مفهومی تقسیم می‌کنند.<sup>۱۲</sup> مدل‌های ذهنی فیزیکی در ساختارهای ذهنی چیزهای فیزیکی نقش دارند، در حالی‌که مدل‌های مفهومی ساختارهایی ذهنی از مفاهیم یا امور انتزاعی ارائه می‌دهند. ارتباط دادن مدل‌های ذهنی مفهومی با نقشه‌های مفهومی کار سختی نیست. براساس شباهت‌های موجود بین مدل‌های ذهنی و نقشه‌های مفهومی می‌توان نقشه‌های مفهومی را به مدل‌هایی نوشتاری به منظور کشف مدل‌های ذهنی دانش‌آموزان تلقی کرد.

### مفهوم حفظ حالت پایدار قند خون

حفظ حالت پایدار<sup>۱۳</sup> در دهه‌های گذشته موضوعی مهم و سخت بوده است.<sup>۱۴</sup> برخی معلمان مفهوم حفظ حالت پایدار را به سخت‌ترین مفهوم زیست‌شناسی توصیف کرده‌اند.<sup>۱۵</sup> دیدگاه «یادگیری معتبر»<sup>۱۶</sup> حفظ حالت پایدار قند خون را مفهومی مهم در تلاش برای پیشگیری و مهار دیابت در جامعه‌ی امروزی می‌بیند. این مفهوم در رأس مفاهیم زیست‌شناختی دبیرستان‌های تایوان است. زیرا مفهوم حفظ حالت پایدار در دستگاه‌های غده‌های درون‌ریز، عصبی و گوارشی نقش دارد. در این پژوهش، یادگیری حفظ حالت پایدار قند خون با تأکید

تحقیق درباره‌ی مفاهیمی که دانش‌آموزان در ذهن دارند، خصوصاً بعد از این نظر آزرابل<sup>۱</sup> که دانش قبلی بر یادگیری دانش جدید علمی تأثیر می‌گذارد، در آموزش علوم اهمیت بسیار دارد. محققان بسیاری بر یادگیری مفاهیم جامع، گسترده و پیچیده و هم‌چنین بر برداشت‌های نادرست، متمرکز شده‌اند. اگرچه فهمیدن دانش قبلی دانش‌آموزان و برداشت‌های نادرست پیشین آنان مهم است اما کنکاش درباره‌ی مدل‌های ذهنی دانش‌آموزان از مفاهیم پیچیده و مختصر، دشوار است. مثلاً محققان از دانش‌آموزان خواسته‌اند آنچه را که می‌اندیشند به زبان آورند یا آن را نقاشی کنند. برای دانش‌آموزان سخت است آن‌چه را که درباره‌اش فکر می‌کنند، به زبان آورند. برای آنان درک و ترسیم مفاهیمی که در سطح میکروسکوپی هستند، بویژه دشوار است. در این پژوهش نقشه‌ی مفهومی را طوری تغییر دادیم تا بتواند راهی برای بیان مدل‌های ذهنی دانش‌آموزان درباره‌ی مفهوم پایداری قند خون باشد.

عبارت «مدل ذهنی» را به کنت کرایک<sup>۲</sup>، فیزیولوژیست اسکاتلندی نسبت می‌دهند. او خاطرنشان ساخت که ذهن، مدل‌هایی کوچک مقیاس از واقعیت‌ها را برای پیش‌بینی وقایع و ساختن توضیحات، می‌سازد.<sup>۳</sup> مدل‌های ذهنی از نگاه کرایک، پویا هستند و نمودهایی از دنیای پیرامون را خلق می‌کنند. هم‌چنین محققان در پژوهش‌های دیگر پیشنهاد کرده‌اند که مدل‌های ذهنی نمودهایی درونی از دانش مربوط به جهان هستند.<sup>۴</sup> اگرچه ممکن است کاوش در مدل‌های ذهنی افراد سخت باشد، ولی این مدل‌ها برای آشکار کردن اندیشه‌های افراد درباره‌ی مفاهیم کلیدی مهم هستند. گیلبرت و بولتر اشاره داشتند که به نظر می‌رسد مدل‌های ذهنی برای محققان دست‌نیافتنی باشد، بنابراین محقق باید برای نتیجه‌گیری بر «مدل‌های بیان شده» تکیه کند.<sup>۵</sup> بر این اساس، هدف از این پژوهش استفاده از نقشه‌های مفهومی به عنوان مدل‌های بیان شده، به منظور آشکار کردن مدل‌های ذهنی دانش‌آموزان است. ترسیم نقشه‌ی مفهومی ابتدا در ایالات متحده شکل گرفت.<sup>۶</sup> اما اکنون در سراسر جهان از آن استفاده می‌شود و در بسیاری از زمینه‌ها مانند، آموزش علوم<sup>۷</sup>، ابزارهای یادگیری<sup>۸</sup>، ارزیابی از مفاهیم دانش‌آموزان<sup>۹</sup> و بررسی کتاب‌های درسی<sup>۱۰</sup> متناسب شده است.

دانش آموزان پایه ی هفتم ۶ ماه و برای دانش آموزان پایه ی نهم، دو سال و نیم بود.

### طرح تحقیق

در این پژوهش از مصاحبه های نیمه سازمان یافته (به مدت ۴۵ دقیقه) با دانش آموزان استفاده و از آن ها خواسته شد که نقشه های مفهومی خود را در حال پاسخ دادن پرسش ها بسازند (پرسش ها در جدول ۱ آمده است). این پرسش ها از کتاب درسی، ویرایش وزارت آموزش تایوان انتخاب شد. مصاحبه گر ها، چگونگی ترسیم نقشه ی مفهومی را قبل از آغاز مصاحبه، در حدود پنج دقیقه و به طور خلاصه برای هر دانش آموز توضیح دادند. دانش آموزان اجازه

بر دستگاه های غده های درون ریز، اعصاب و گوارش و هم چنین خود حفظ حالت پایدار انجام شد. هدف از این پژوهش استفاده از نقشه های مفهومی به عنوان مدل های نوشتاری، به منظور فراهم کردن زمینه ای برای دانش آموزان بود تا آنان بتوانند مدل های ذهنی خود را با توجه به مفهوم حفظ حالت پایدار قند خون ارائه دهند. هم چنین از اهداف دیگر این تحقیق آشکار کردن تفاوت های بین عملکرد

جدول ۱. پرسش های مصاحبه

پرسش ها	مفاهیم مورد کاوش
۱. قند خون چیست؟ ۲. قند خون در کجا جمع می شود؟ ۳. عملکرد قند خون چیست؟	مفاهیم پایه در ارتباط با تعریف، جایگاه و عملکرد قند خون.
۴. آیا غلظت قند خون تغییر می کند؟ ۵. چه زمانی مقدار قند خون افزایش می یابد؟ ۶. چه زمانی مقدار قند خون کاهش می یابد؟	نظرات پایه در ارتباط با مفهوم حفظ حالت پایدار قند خون. سازوکارهای مسئول در مفهوم حفظ حالت پایدار قند خون.
۷. آیا معنی حفظ حالت پایدار را می دانید؟	مفهوم حفظ حالت پایدار

دانش آموزان پایه ی نهم و هفتم بعد از آموزش این موضوع بود.

### پرسش های تحقیق

- الف. دانش آموزان کدام مفاهیم مرتبط با قند خون را نمی دانستند؟
- ب. دانش آموزان کدام دستگاه های دخیل در حفظ حالت پایدار قند خون را نمی دانستند؟
- پ. آیا با توجه به مفهوم حفظ حالت پایدار قند خون، بین مدل های ذهنی دانش آموزان تفاوتی وجود داشت؟
- ت. بعد از آموزش این مفهوم چه برداشت های نادرستی در دانش آموزان به وجود آمده بود؟

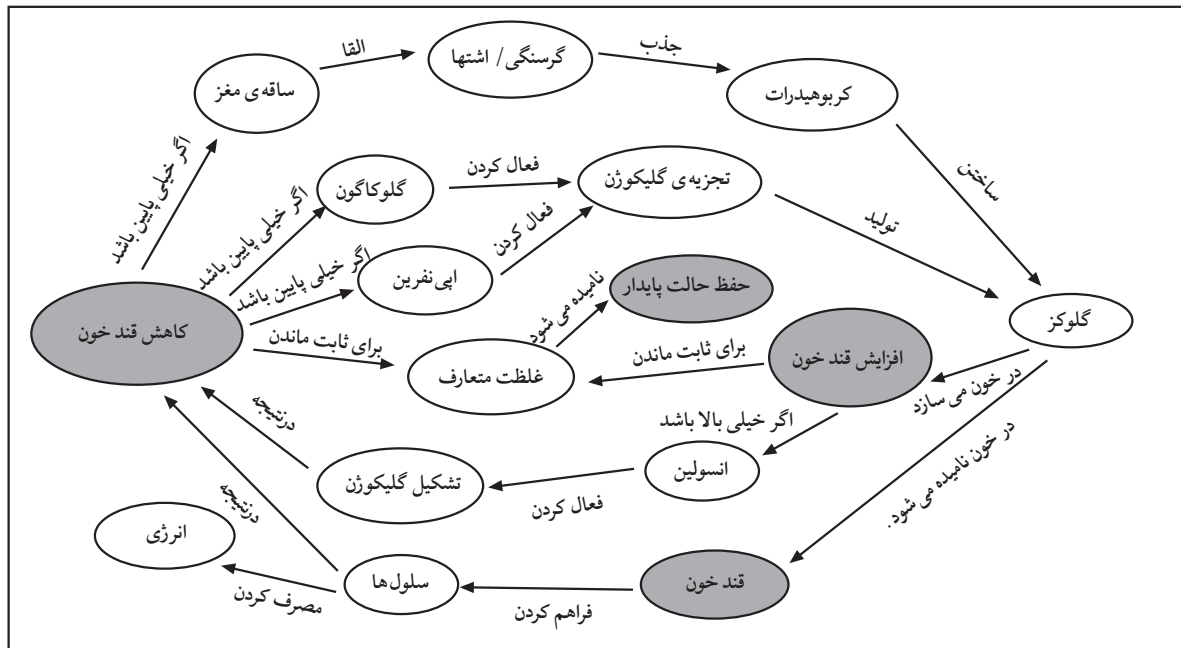
### روش ها

چهارده دانش آموز در این تحقیق شرکت داشتند: نه نفر در پایه ی هفتم (۱۳ ساله) از سه مدرسه ی مختلف و پنج نفر در پایه ی نهم (۱۵ ساله). پایه های هفتم و نهم به این علت انتخاب شد که مفهوم حفظ حالت پایدار قند خون را آموزش دیده بودند و یکی از هدف های این تحقیق درباره ی برداشت های نادرست به جای مانده در دانش آموزان بود. زمان سپری شده از آموزش این مفهوم برای

داشتند تا در حین ساختن نقشه ی مفهومی، پرسش کنند. مصاحبه گر ها، کارت های کاغذی کوچکی را هنگام مصاحبه به دانش آموزان دادند. در بعضی از این کارت ها عبارت هایی مانند «قند خون»، «افزایش قند خون»، «کاهش قند خون» و «حفظ حالت پایدار» نوشته شده بود. بعضی دیگر از کارت ها، خالی بود و به دانش آموزان این امکان را می داد تا بتوانند عبارات و کلمه های مورد نظر خود را برای ساختن و ترسیم نقشه ی مفهومی بنویسند. عنوان نقشه ی مفهومی «حفظ حالت پایدار قند خون» بود. دانش آموزان می توانستند هنگام مصاحبه نقشه ی مفهومی خود را گسترش و تکمیل و یا این که آن را اصلاح کنند. مصاحبه ها ضبط و نقشه های مفهومی برای بررسی نگهداری می شد.

### بررسی داده ها

ابتدا سه نفر براساس موضوع های معرفی شده در کتاب درسی وزارت آموزش تایوان یک نقشه ی تخصصی را ترسیم کردند (شکل ۱). این سه نفر همگی تحصیلات زیست شناسی داشتند. نقشه های مفهومی دانش آموزان با این نقشه مقایسه شد تا هر نوع تفاوتی آشکار شود. علاوه بر این پاسخ های شفاهی دانش آموزان



شکل ۱. نقشه‌ی مفهومی مربوط به حفظ حالت پایدار قند خون

نیز مکتوب و بررسی شد.

دستگاه غدد درون‌ریز، دستگاه‌های عصبی و گوارشی. دانش‌آموزان در ارتباط با دستگاه درون‌ریز به فهمیدن مفاهیم انسولین، اپی‌نفرین، گلیکوژن و نقش آن‌ها در حفظ حالت پایدار قند خون نیازمند بودند. هم‌چنین در ارتباط با دستگاه عصبی باید تشخیص دهند که مغز سازوکار حفظ حالت پایدار قند خون را تحریک می‌کند، و در ارتباط با دستگاه گوارش، دانش‌آموز باید دریابد که هضم و جذب غذا در کاهش و افزایش غلظت قند خون نقش دارد.

نتایج نشان داد که همه‌ی دانش‌آموزان تصور اندکی درباره‌ی دستگاه‌های مفهومی مذکور دارند. ابتدا فقط یک دانش‌آموز در هر گروه تصویری از دستگاه عصبی داشت. به علاوه هیچ‌یک از دانش‌آموزان کلاس نهم، مفاهیم مربوط به دستگاه درون‌ریز (انسولین، اپی‌نفرین و گلیکوژن) را به خاطر نداشت، درحالی‌که اکثر کلاس هفتمی‌ها هنوز این مفاهیم را به یاد داشتند. کلاس نهمی‌ها در ارتباط با دستگاه گوارش بهتر از کلاس هفتمی‌ها عمل کردند.

#### مدل‌های ذهنی برای حفظ حالت پایدار قند خون

دو دسته مدل ذهنی در نقشه‌های مفهومی دانش‌آموزان آشکار شد. یک مدل ابتدایی که فقط تجارب زندگی روزمره مربوط به کاهش و افزایش قند خون را نشان می‌دهد و هیچ دستگاه مفهومی در آن نقش نداشت. مدل دیگر، مدل سنتزی بود که هر دو

#### نتایج

در این بخش، مفاهیم و دستگاه‌های مفهومی مربوط به حفظ حالت پایدار قند خون استخراج شد که دانش‌آموزان بعد از آموزش این مباحث، به دست آورده بودند. علاوه بر آن دو دسته مدل ذهنی که دانش‌آموزان از طریق ترسیم نقشه‌های مفهومی ارائه کرده بودند و هم‌چنین برداشت‌های نادرستی که در مدل‌های ذهنی دانش‌آموزان وجود داشت، ترسیم شدند.

#### قند خون

سه مفهوم بررسی شده در نقشه‌های مفهومی دانش‌آموزان عبارت بودند از: تعریف، نقش و جایگاه قند خون (این موارد در کتاب درسی موجود است). همه‌ی دانش‌آموزان شرکت‌کننده در این پژوهش مفهوم قند خون را می‌دانستند. گرچه اندکی از آن‌ها به جای قند خون از کلمه‌ی قند استفاده کردند. اکثر دانش‌آموزان کلاس هفتمی مفاهیم عملکرد قند خون و جایگاه قند خون را دریافته بودند، اما سه نفر از کلاس نهمی‌ها فاقد این درک بودند.

#### دستگاه‌های مفهومی مربوط به حفظ حالت پایدار قند خون

سه دستگاه مفهومی در ارتباط با مفهوم حفظ حالت پایدار قند خون بود که دانش‌آموزان باید آن‌ها را بعد از آموزش یاد می‌گرفتند.



مشکل مربوط به آن‌ها باشد؟  
کلاس هفتمی: نمی‌دانم!

دانش‌آموزان به درستی تشخیص داده شده که ممکن است علت آن خود کلمه‌ی «قند خون» باشد که بر «نوعی قند موجود در خون» اشاره دارد.

### برداشت‌های نادرست درباره‌ی گردش خون

محقق: اشاره کردی که قند برای مصرف جذب می‌شود. چگونه می‌توانیم این کار را انجام دهیم؟  
کلاس هفتمی: چه بگویم...؟ باید روش... دستگاه... گردش خون باشد.

محقق: منظورت از گردش خون چیست؟

کلاس هفتمی: خون... خون؟ خوب... نمی‌دانم.

محقق: خوب! گردش خون چگونه می‌تواند قند خون را برای مصرف به دست آورد؟

کلاس هفتمی: شاید... از طریق ضربان... درست است؟

در ارتباط با حفظ حالت پایدار، یک دانش‌آموز (کلاس هفتمی) فکر می‌کرد که حفظ حالت پایدار به معنی «یک اندازه‌ی خاص» است و هنگامی که مصاحبه‌گر بیش‌تر می‌پرسد، دانش‌آموز به یک «عدد ثابت» اشاره می‌کرد. یک دانش‌آموز کلاس هفتمی به اندیشه‌ی «استاندارد» برای ارائه‌ی مفهوم حفظ حالت پایدار اشاره کرد.

### \* حفظ حالت پایدار به معنی مقدار خاص

محقق: حفظ حالت پایدار چیست؟

کلاس هفتمی: خوب... همیشه یک مقدار مشخص دارد.

محقق: منظورت از مقدار مشخص چیست؟

کلاس هفتمی: مقدار مشخصی به معنی یک عدد ثابت است.

### \* اندیشه‌ی «استاندارد»

محقق: حفظ حالت پایدار چیست؟

کلاس هفتمی: حفظ حالت پایدار یعنی این که مقصدی وجود دارد... مانند یک استاندارد... وقتی بالاتر از حد استاندارد باشد، افراد بیماری دیابت می‌گیرند... باید آن استاندارد را داشته باشیم... که نمی‌تواند بسیار بالا یا بسیار پایین باشد.

### بحث و مضامین آموزشی

این پژوهش آشکار می‌کند که نقشه‌های مفهومی می‌توانند مدل بیانی مؤثر و کارآمدی برای دانش‌آموزان باشند تا آن‌ها بتوانند مدل‌های ذهنی خود را با توجه به مفاهیم پیچیده و خلاصه، فراهم کنند. اگرچه دانش‌آموزان کلاس نهمی باید این محتوای آموزشی را برای ورود به دبیرستان مرور کنند، اما در مقایسه با دانش‌آموزان کلاس پایین‌تر، هنوز مفاهیم اندکی درباره‌ی حفظ حالت پایدار قند خون داشتند. فقط تعریف و جایگاه قند خون به وسیله‌ی همه‌ی

فهم دقیق حفظ حالت پایدار خون (مثلاً در ارتباط با انسولین، اپی نفرین و گلیکوژن) باید در آموزش مورد توجه بیش‌تری قرار گیرد، زیرا یادگیری و به‌خاطر سپاری آن برای دانش‌آموزان مشکل است. دانش‌آموزان کلاس هفتمی مدل‌های ذهنی کامل‌تری از حفظ حالت پایدار قند خون در مقایسه با کلاس نهمی‌ها داشتند. نکته‌ی جالبی که از نقشه‌های مفهومی دانش‌آموزان معلوم شد این بود که هیچ دانش‌آموزی مفهوم حفظ حالت پایدار را مستقیماً با مفهوم حفظ حالت پایدار قند خون ربط نداده بود. به نظر می‌رسد که اگرچه دانش‌آموزان مفهوم حفظ حالت پایدار را می‌دانستند اما درباره‌ی ارتباط دادن آن با قند خون مشکلاتی داشتند. همان‌طور که قبلاً گفته شد، حفظ حالت پایدار مفهوم بسیار مهم و مشکل‌درزیست‌شناسی است. احتمال دارد معلمان هنگام تدریس حفظ حالت پایدار مثال‌هایی از زندگی روزمره مانند تنظیم تهویه‌ی هوا ارائه دهند که سبب شکل‌گیری اندیشه‌ی «عدد ثابت» در ذهن دانش‌آموزان شود. اکثر دانش‌آموزان از تجارب زندگی و رفتارهای برونی برای تفسیر مفهوم حفظ حالت پایدار قند خون استفاده کردند، اما در ارائه‌ی فهم دقیق مفاهیمی مانند عملکرد انسولین، گلوکاگون و تنظیم قند خون مشکل داشتند.

آزوبیل (۱۹۶۳) و نوآک (۱۹۸۴) می‌گویند که مواد آموزشی باید مفهوم روشنی داشته و با دانش قبلی یادگیرنده مرتبط باشد و نقشه‌های مفهومی برای تعیین کردن دانش قبلی یادگیرنده قبل از هدایت فرایند یادگیری مفید است. بنابراین معلمان در ارتباط با مفهوم حفظ حالت پایدار قند خون باید ذهنیت دانش‌آموزان را قبل از درس دادن بدانند و بر ارتباط بین دستگاه‌های گوارش، عصبی و دستگاه درون‌ریز و مفهوم حفظ حالت پایدار قند خون تأکید کنند. این درحالی است که نگاه میکرو (شامل گلیکوژن، گلوکاگون، انسولین و اپی نفرین) باید تقویت شود و معلمان تغییر شکل‌های بین‌گلوکز و گلیکوژن توجه کنند. می‌توان برای بهبود آموزش مفاهیم سخت و پیچیده‌ای مانند حفظ حالت پایدار قند خون بر اهمیت «مدل عمومی» اشاره کرد. دانش‌آموزان گرچه می‌توانند از طریق تجربه‌های زندگی روزمره سریع‌تر یاد بگیرند، اما معمولاً مشکلاتی در انتقال دانش بین‌رشته‌ای دارند. به همین سبب دست‌اندرکاران آموزش علوم باید به دانش‌آموزان کمک کنند تا مدل‌هایی عمومی برای بهبود یادگیری علوم به دست آورند.

زیرنویس

1. Ausubel 1963
2. Kenneth craik
3. Craik 1943

# کاوشگری و کاربرد آن در تدریس زیست شناسی

صفرعلی موحدی مقدم  
دبیر زیست شناسی سبزوار



کاوشگری نوعی روش یادگیری است که طی آن دانش آموزان با روش دانشمندان به کشف می پردازند. کاوشگری بر چند نوع است، مانند کاوشگری ساخته شده، کاوشگری هدایت شده و کاوشگری باز.

۱. کاوشگری ساخته شده<sup>۱</sup> در این نوع کاوشگری، یک مسأله و روش حل آن و همچنین لوازم و مطالب مورد نیاز را در اختیار دانش آموزان قرار می دهند، ولی نتایج به آنان داده نمی شود.

4. Coll and Treagust, 2003; Gentner and Stevens, 1983; Gilbert and Boulter 1998/2003; Johnson-laird, 1983.
5. Gilbert, Boulter 2000
6. Novak, Gowin 1984
7. Horton 1993, Stewart et al, 1979
8. Kinchin, 2000; Okebukda, 1992
9. Markham et al 1994, Stoddart, Abrams, Gasper and Canaday 2000
10. Soyibo, 1995
11. Ruiz primo and Shavelson, 1996
12. Johnson - Laird 1983
13. Homeostasis
14. Barrass, 1984; Nicoll, 2001; Simpson and Marek 1988; Westbrook and Marek 1992
15. Fred, James and William, 1982; Modell, 2000.
16. Authentic Learning

منبع  
Shu-Nu Chang. Externalising Students' Mental Models Through Concept Maps; Journal of Biology Education; Vol. 41, No. 3, Summer 2007

- مراجع
1. Ausubel PD (1963). The Psychology of Meaningful Verbal Learning. New York: Grune & Stratton, Inc.
  2. Craik K (1943). Nature of Explanation. Cambridge: Cambridge university Press.
  3. Coll R. K. and Treagust DF (2003). Learners' Mental Models of Metallic Bonding: a cross-age study. science Education, 87(5), 685-707.
  4. Gilbert J K and Boulter G J (2000). Developing Models in Science Education. Dordrecht: kluwer Academic publishers.
  5. Novak J D and Gowin D B (1984). Learning How to Learn. Cambridge university Press.
  6. Horton P B (1993). An Investigation of the Effectiveness of Concept Mapping as an Instructional Tool. Science Education, 77(1), 95-111.
  7. Kinchin I M (2000). Concept-mapping Activities to Help Students Understand Photosynthesis-and Teachers Understand Students. School Science Review, 82(299), 11-14.
  8. Markham K M et al (1994). The Concept Map as a Research and Evaluation Tool: Further Evidence of Validity. Journal of Research in Science Teaching, 31(1), 91-101.
  9. Soyibo K (1995). Using Concept Maps to Analyze Text Book Presentations of Respiration. American Biology Teacher, 57(6), 344-351.
  10. Ruiz-Primo M A and Shavelson R J (1996). Problems and Issues in The Use of Concept Maps in Science Assessment. Journal of Research in science Teaching, 33, 569-600.
  11. Johnson-Laird P N (1983). Mental Models. Cambridge: Combridge University Press.
  12. Fred N F, James S and William L (1982). Teachers' Perceptions of Important and Difficult Science Content. Science Education, 66(4), 531-538.
  13. Barrass R (1984). Some Misconceptions and Misunderstandings Perpetuated by Teachers and Text Books of Biology. Journal of Biological Education, 18(3), 201-206.



دانش آموزان باید از میان داده‌های جمع‌آوری شده، روابط را کشف کنند و آن‌ها را تعمیم دهند. مثال:

می‌دانیم غشای سلول خاصیت نفوذپذیری انتخابی دارد، این آزمایش را انجام دهید و نتایج حاصل را در پایان ارائه دهید.

● وسایل مورد نیاز: لبو، دو لوله‌ی آزمایش، آب، چراغ الکلی

### ● روش حل مسأله

چند خلال کوچک از لبو تهیه کنید و آن‌ها را در دو لوله‌ی آزمایش که تا نیمه آب دارند، بریزید. خواهید دید که پس از چند دقیقه ماده‌ی رنگی به مقدار بسیار اندک وارد آب می‌شود و آن را رنگین می‌کند. اکنون محتوای یکی از لوله‌ها را به مدت چند دقیقه حرارت دهید و مشاهدات و نتایج را با پاسخ دادن به این پرسش‌ها، بنویسید.

### ● نتایج آزمایش

سؤال اول: چه تفاوتی، از نظر رنگ، بین لوله‌ی آزمایش گرم‌دیده و شاهد دیده می‌شود؟

سؤال دوم: چرا لوله‌ی آزمایش دوم (گرم‌دیده) پررنگ‌تر است؟

سؤال سوم: چرا لوله‌ی آزمایش شاهد بعضی گروه‌ها نیز مقداری رنگین است؟

### ● تفسیر آزمایش

در شیوه‌ی سنتی تدریس علوم (از جمله زیست‌شناسی) که اغلب سخنرانی است، اطلاعات محض و فراموش‌شدنی در اختیار دانش‌آموزان قرار می‌گیرد. در این روش به شیوه‌ی عملی یعنی کاوشگری فعال با اجرای آزمایش، دانش‌آموزان به نتیجه‌ی دلخواه می‌رسند و یادگیری مادام‌العمر در آنان شکل

می‌گیرد.

سپس بعد از اجرای عملی آزمایش مطالب تئوری ارائه می‌شود، به عبارت دیگر ابتدا اجرای آزمایش، سپس ارائه‌ی محتوا.

### ۲. کاوشگری هدایت‌شده<sup>۲</sup>

در این روش دانش‌آموزان باید خود روش حل مسأله را پیدا کنند، البته هدایت معلم نسبت به حالت قبلی برای اجرای آزمایش توسط دانش‌آموزان بیش‌تر می‌شود و نتایج حاصل در پایان آزمایش مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. مثال:

### ● شناسایی کربوهیدرات‌ها

۱. شناسایی نشاسته: از دانش‌آموزان پرسیده می‌شود که برای شناسایی نشاسته از کدام معرف استفاده می‌شود؟ با استفاده از تجربه‌های قبلی اغلب پاسخ می‌دهند که از محلول لوگول یا ید استفاده می‌کنیم که نشاسته را به رنگ آبی تیره درمی‌آورد.

### ۲. شناسایی گلوکز

● لوازم مورد نیاز: محلول بندیکت، لوله‌ی آزمایش، محلول ده درصد گلوکز، چراغ الکلی

### ● اجرای آزمایش

در حدود ۵ سانتی‌متر مکعب از محلول بندیکت را به یک سانتی‌متر مکعب از محلول ده درصد گلوکز بیفزایید. مخلوط را به آرامی بجوشانید و مشاهدات را یادداشت کنید.

### ۳. کاوشگری باز<sup>۳</sup>

در این روش دانش‌آموزان باید خود مسأله‌ای را که می‌خواهند مورد بررسی و

تحقیق قرار دهند، بیان کنند، سپس به ارائه‌ی راه‌حل و تهیه‌ی مطالب و لوازم مورد نیاز بپردازند. کاوشگری باز به روش دانشمندان واقعی یا کاوش علمی بیش‌تر شباهت دارد. مثال:

دانش‌آموزی وارد کلاس درس می‌شود. و می‌پرسد: چرا چمن‌های محوطه‌ی مدرسه‌ی ما سبزند؟ از شما می‌خواهیم که اثر نور را بر رشد چمن‌ها و سبز ماندن آن‌ها بررسی کنید.

به اعضای گروه دانش‌آموزی یکی دو هفته مهلت می‌دهیم تا جواب را ارائه دهند. مثلاً، دانش‌آموزانی تصادفاً گلدانی را که در محوطه‌ی حیاط مدرسه روی چمن بود، جابه‌جا می‌کنند و می‌بینند که چمن‌های زیر گلدان زرد شده‌اند. آنان وقتی که تحقیق بیش‌تر انجام می‌دهند، بخشی از چمن را توسط اشیاء مختلف می‌پوشانند تا مانع برخورد مستقیم نور به چمن شوند، پس از تحقیق و کنجکاوی‌های دقیق در نهایت به این نتیجه می‌رسند که عامل محرک تولید سبزینه در گیاهان و نیز عامل غذاسازی و رشد آن‌ها نور خورشید است. دانش‌آموزان با این آزمایش ساده نقش نور در فتوسنتز را شناسایی می‌کنند.

- زیرنویس
1. Structured Inquiry
  2. Guided Inquiry
  3. Open Inquiry

- منابع
۱. مبانی نظری و مهارت‌های آموزش علوم مراکز تربیت معلم، ۱/۱۰۰۷. چاپ اول، ۱۳۸۴.
  ۲. نگرشی نو به روش آموزش علوم، مترجم شاهده سعیدی، انتشارات مدرسه، ۱۳۷۵.
  ۳. روش‌ها و فنون در آموزش علوم، ترجمه‌ی خلخال، انتشارات مدرسه، ۱۳۷۵.
  ۴. راهنمای آزمایشگاه زیست‌شناسی دوره‌ی کاردانی تربیت معلم، ۱۳۷۰.