



ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

ISSN ۲۹۸۰-۷۷۸۶

زمان پذیرش نهایی: ۱۴۰۰/۰۵/۲۲

شماره مجوز مجله: ۸۰۴۰۰

ویژگی های یادگیری پروژه محور و نقش آن در ارتقای مهارت حل مسئله فراگیران

لیلا خسروی^۱، حسین پیش آهنگ^۲، حسین سجادی نیا^۳، حمید رضا علیخانی^۴

۱- دبیر اداره آموزش و پرورش شهرستان گراش

۲- آموزگار اداره آموزش و پرورش شهرستان گراش

۳- کارشناسی علوم تربیتی دانشگاه رجایی شیراز

۴- کارشناسی علوم تربیتی دانشگاه شهید مطهری آب باریک شیراز

l.khosravi@gmail.com

چکیده

یادگیری مبتنی بر پروژه (PBL) یا آموزش مبتنی بر پروژه یک رویکرد آموزشی است که به دانش آموزان این فرصت را می دهد تا دانش و مهارت های خود را از طریق پروژه های درگیرکننده پیرامون چالش ها و مشکلاتی که ممکن است در دنیای واقعی با آن مواجه شوند، توسعه دهند. یادگیری پروژه محور چیزی بیش از «انجام یک پروژه» است، به روشی که ممکن است از دوران مدرسه خود به یاد بیاورید. در این روش دانش آموزان با توجه عمیق و پایدار «یک مشکل یا چالش معتبر، جذاب و پیچیده را بررسی می کنند و به آن پاسخ می دهند». به طور خلاصه تر " PBL یادگیری با انجام دادن " است. حقیقت این است که بسیاری در آموزش و پرورش می دانند که دنیای مدرن ما از طریق تکمیل موفقیت آمیز پروژه ها پایدار و پیشرفته است. یا همانطور که ژان پیازه روانشناس سوئیسی می گوید: «دانش نتیجه تجربه است». زمانی که به دانش آموزان کمک می کنیم تجربیات معتبری داشته باشند، آنها را برای دنیای واقعی آماده می کنیم. PBL در خالص ترین شکل خود، دانش آموزان را آماده می کند تا متفکران خودکفا، خلاق و انتقادی باشند که می توانند هر چالشی را تحمل کنند. به طور خلاصه، اگر می خواهیم دانش آموزان را برای موفقیت در زندگی آماده کنیم، باید آنها را برای دنیای پروژه محور آماده کنیم. بنابراین، زمانی که مزایای یادگیری مبتنی بر پروژه را به دانش آموزان مرتبط می کنیم، همیشه باید نمونه هایی از کاربردهای دنیای واقعی را لحاظ کنیم. این موضوع این تصور را برای دانش آموزان تقویت می کند که می توانند مشکلات آینده را به اجزای سازنده خود تقسیم کنند، تیم متنوعی از ذینفعان را جمع آوری و رهبری کنند تا مشکل را پردازش کنند و راه حلی را پیاده سازی کنند.

واژگان کلیدی: روش نوین آموزشی، آموزش پروژه محور، فراگیران، معلمان، مهارت حل مسئله.



ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

ISSN ۲۹۸۰-۷۷۸۶

مقدمه

طراحی فرصت‌های یادگیری تحول‌آفرین برای آموزگاران، هم در برنامه‌های پیش خدمت و هم در توسعه حرفه‌ای، مستلزم آن است که ما درک عمیقی از آنچه یادگیری فعال و دانش‌آموز محور دارد داشته باشیم. در تعقیب این هدف، ما متخصصان یک استراتژی برجسته آموزشی دانش‌آموز محور، یادگیری مبتنی بر پروژه را مورد مطالعه قرار دادیم. هدف ما این بود که عملکرد آموزشی آنها را بهتر درک کنیم تا بتوانیم به آموزگاران جدیدتر با این رویکرد آموزشی کمک کنیم تا راه آنها را دنبال کنند. محققان مختلفی در زمینه یادگیری بر مبنای پروژه فعالیت نموده‌اند، از جمله محققانی که یادگیری مبتنی بر پروژه را مطالعه کرده‌اند، آموزگارانی که توسط مدیرانشان به‌عنوان شاغلین پروژه محور شناخته شده‌اند و رهبران سازمان‌هایی که یادگیری مبتنی بر پروژه را ترویج می‌کنند (فتحی و نجفی، ۱۴۰۰).

در کلاس‌های مؤثر پروژه محور، آموزگاران از یادگیری تجربی حمایت می‌کنند، دانش‌آموزان را در آموزش مشارکت می‌دهند، همکاری را تشویق می‌کنند و فرهنگ تکرارپذیری ایجاد می‌کنند. این روزها، بدون شنیدن عباراتی مانند «دانش‌آموزی محوری»، «یادگیری عمیق‌تر» یا «مبتنی بر پروژه» تقریباً غیرممکن است که درباره آموزش صحبت کنیم. در همه‌جا، مناطق، رهبران مدارس، و توسعه‌دهندگان برنامه درسی، ابتکارات جدیدی را برای ترویج آموزش به راه می‌اندازند که دانش‌آموزان را به ایجاد، تحقیق، اجرا و آزمایش، به‌جای یادداشت‌برداری و تست، وادار می‌کند. (Retallick, 1999)

اخیراً «شبکه نوآوری» معرفی شده است، گروهی از مدارس که همگی نسخه‌های مختلف آموزش فعال و دانش‌آموز محور را اجرا می‌کنند. انرژی پیرامون این نوع آموزش قابل لمس است. اما درحالی‌که کلمات کلیدی ممکن است جدید باشند، چالش‌هایی که در تغییر فرصت‌های یادگیری برای دانش‌آموزان با آن روبرو هستیم قدیمی و آشنا هستند و اگر از تلاش‌های اصلاحی گذشته چیزی یاد گرفته‌ایم، این است که اگر در حمایت از آموزگاران شکست بخوریم، تلاش‌های ما برای تغییر احتمالاً شکست خواهد خورد. از آنجاکه آموزگاران و آموزش، کلید تغییر آنچه برای بچه‌ها در مدارس اتفاق می‌افتد، هستند؛ بنابراین چگونه می‌توانیم ردیف آموزگارانی را گسترش دهیم که فرصت‌های واقعی را برای دانش‌آموزان فراهم می‌کنند تا در تجربیات یادگیری از لحاظ فکری غنی و شخصی معنادار شرکت کنند. (Pintrich, 2000)

در تحقیقی، محقق با ۱۵ آموزگاری که مورد بررسی قرار داد، مصاحبه نموده و ویدئویی از تمرین کلاسی آنها جمع‌آوری کرد، و بیان داشت که این رویکرد به ما امکان داد آنچه را که در کلاس‌های درس خود برای حمایت از یادگیری مبتنی بر پروژه مؤثر انجام می‌دهند، شناسایی و توصیف کنیم. متوجه شدیم که آموزگاران شرکت‌کننده ما بر روی چهار هدف اصلی تمرکز کرده‌اند: حمایت از یادگیری محتوای انضباطی عمیق، مشارکت دادن دانش‌آموزان در کار معتبر، حمایت از همکاری دانش‌آموزان، و ایجاد یک روش تکراری فرهنگی که در آن دانش‌آموزان همیشه در حال نمونه‌سازی، انعکاس، طراحی مجدد، ویرایش و تلاش مجدد هستند. برای دستیابی به این چهار هدف، آموزگاران مجموعه‌ای از شیوه‌های تدریس را وضع کردند که ما آن را شیوه‌های اصلی آموزش مبتنی بر پروژه می‌نامیم. (Retallick, 1999)

بیان مساله

درحالی‌که آموزش مبتنی بر پروژه تعریف واحد و دقیقی ندارد، طرفداران آن به‌طور کلی بر روی برخی از ویژگی‌های اساسی این رویکرد توافق دارند. (Boss and Krauss, 2020) اینها شامل دادن فرصت‌هایی به دانش‌آموزان برای مطالعه یک مشکل چالش‌برانگیز، شرکت در تحقیق مستمر، یافتن پاسخ به سؤالات معتبر، کمک به انتخاب پروژه، تأمل در روند، نقد و بازنگری کار، و ایجاد یک محصول عمومی است. اگرچه آموزگاران در مطالعه ما این عناصر را به روش‌های متفاوتی عملیاتی کردند، اما



ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

ISSN ۲۹۸۰-۷۷۸۶

همه آنها بیشتر این مؤلفه‌ها را در عملکرد پروژه محور خود وارد کردند. بسیاری از ادبیات در مورد آموزش و یادگیری پروژه محور بر برنامه درسی تمرکز دارد، اما ما به دنبال ایجاد چارچوبی متمرکز بر عملکرد آموزگاران بوده‌ایم. (Purdie, 2020) این تلاش متکی بر کار تعدادی از مربیان آموزگار که تلاش کرده‌اند اطمینان حاصل کنند که آموزگاران فرصت‌هایی برای توسعه شیوه‌های مرتبط با آموزش جاه‌طلبانه دارند به طوری که همه دانش‌آموزان، به‌ویژه دانش‌آموزانی که از لحاظ تاریخی تحت پوشش مدارس نبوده‌اند، فرصت‌های یادگیری غنی را دریافت می‌کنند. دانش‌آموزانی که در مسیرهای بالاتر یا در محیط‌های نخبه‌تر هستند، احتمال بیشتری برای داشتن چنین فرصت‌هایی دارند. کمک به آموزگاران برای توسعه شیوه‌های مرتبط با آموزش مبتنی بر پروژه ممکن است به ما کمک کند تا رژیم تداعی و آمادگی آزمون را که در بسیاری از مدارس آسیب‌دیده از فقر نفوذ می‌کند، قطع کنیم (صفت و همکاران، ۱۳۸۸).

آموزش پروژه محور ممکن است برای همه دانش‌آموزان مناسب باشد، اما هیچ تمرین آموزشی واحدی همیشه مناسب نیست. به همین دلیل است که چارچوب اصلی تمرین ما حول اهداف آموزشی سازماندهی شده است. هنگامی که آموزگار تصمیم می‌گیرد تمرینی را در یک لحظه خاص با گروه خاصی از دانش‌آموزان اجرا کند، آن تصمیم آموزشی باید متناسب با زمینه و هدف یک درس و اهداف بزرگ‌تر برای یادگیری باشد (Solomon, 2003).

شیوه‌های اصلی آموزش پروژه محور

در این بخش به بررسی شیوه‌های اصلی آموزش پروژه‌محور پرداخته می‌شود. پرورش یادگیری حوزه موضوعی: یادگیری مبتنی بر پروژه با کیفیت بالا در رشته‌های دانشگاهی استوار است و توجه جدی به دانش و مهارت‌های حوزه موضوعی را شامل می‌شود. برخی از آموزگاران یادگیری مبتنی بر پروژه با استانداردهای محتوا شروع می‌کنند و سپس پروژه‌هایی را حول آنها می‌سازند، درحالی‌که برخی دیگر با ایده‌های پروژه شروع می‌کنند و سپس محتوای خاصی را که قصد آموزش آن را دارند شناسایی می‌کنند. با این حال، صرف نظر از رویکرد آنها، آموزگاران یادگیری مبتنی بر پروژه موفق فقط پروژه‌ها را به خاطر پروژه‌ها اختصاص نمی‌دهند. در عوض، آنها از پروژه‌ها برای (۱) برانگیختن تفکر مرتبه بالاتر، (۲) جهت دادن به دانش‌آموزان به محتوای حوزه موضوعی، و (۳) مشارکت دادن دانش‌آموزان در شیوه‌های انضباطی استفاده می‌کنند. (Preston, 1996)

انتساب دانش‌آموزان به کار بر روی یک پروژه، به‌خودی‌خود تضمینی برای نتیجه این نوع یادگیری‌ها نیست. به‌عنوان مثال، برای ترویج تفکر مرتبه بالاتر، آموزگاران باید فعالانه با دانش‌آموزان خود درگیر باشند و دائماً آنها را به تجزیه و تحلیل داده‌ها، ترکیب اطلاعات، ارزیابی کارشان و توجیه ادعاهایشان تحت فشار قرار دهند. در تحقیقات خود، اغلب شاهد بودیم که آموزگاران از اعضای تیم‌های پروژه می‌خواهند از استراتژی خود برای تکمیل تکلیف داده شده دفاع کنند یا خط جدیدی از تحقیق را دنبال کنند. البته، آموزگاران که با پروژه‌ها تدریس نمی‌کنند نیز ممکن است این کارها را انجام دهند، اما آموزگاران پروژه محور هنگام اجرای این شیوه‌ها از خود پروژه استفاده می‌کنند و از اهداف پروژه برای تمرکز دانش‌آموزان بر یادگیری انضباطی استفاده می‌کنند برای مثال، در یک کلاس درس تاریخ کلاس یازدهم ایالات متحده، گروهی از دانش‌آموزان را مشاهده کردیم که با همکاری می‌کردند تا پیشنهادی را تهیه کنند که آن‌ها به شهردار ارائه می‌کردند تا شهر بنای یادبود جدیدی برای یک قهرمان فراموش‌شده حقوق مدنی محلی برپا کند. در نیمه راه، آموزگار با گروه بررسی شد، بیانیه آغازین آن را خواند و گفت: «می‌دانم که وقتی اسناد بایگانی انجمن تاریخی را بررسی می‌کردید، چیزهای هیجان‌انگیزی پیدا کردید. آیا در این اسناد، جزئیاتی وجود دارد که ممکن است برای شهردار قانع‌کننده باشد؟» در این مورد، آموزگار از هدف ارائه پروژه به شهردار استفاده کرد تا دانش‌آموزان را بر تجزیه و تحلیل اسناد تاریخی منبع اولیه متمرکز کند. (Solomon, 2003)

علاوه بر تشویق دانش‌آموزان به درگیر شدن در تفکر مرتبه بالاتر، آموزگاران یادگیری مبتنی بر پروژه موفق نیز تلاش‌های مکرری را برای معطوف کردن توجه دانش‌آموزان به محتوای موضوعی انجام دادند. این به چالش دانش‌آموزان می‌پردازد که پروژه‌ها را به روشی خلاقانه و جالب انجام می‌دهند، اما لزوماً به آنها در درک مطالب داده شده کمک نمی‌کند. به‌عنوان مثال،



ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

ISSN ۲۹۸۰-۷۷۸۶

هنگامی که تیمی از دانش‌آموزان در حال تهیه گزارشی به شورای شهر در مورد منابع آلودگی آب در یک نهر محلی بودند، آموزگاری از دانش‌آموزان خواست که به یکدیگر مراجعه کنند و توضیح دهند که سطح باکتری‌های کلیفرم مدفوع نشان‌دهنده سلامت رودخانه است. این یک کار کوتاه بود، گروه را فقط برای چند دقیقه از گزارش خود دور کرد، اما تماس گرفت از دانش‌آموزان خواسته می‌شود تادانش موضوعی خود را بازیابی کنند و نحوه اعمال آن را در کار خود در نظر بگیرند (فتحی و نجفی، ۱۴۰۰).

آموزگاران موفق پروژه محور به طور منظم چنین ارتباطاتی را برقرار می‌کنند و اطمینان حاصل می‌کنند که دانش‌آموزان محتوای آکادمیک را درک می‌کنند و خود را در آن مستقر می‌کنند. در نهایت، در تلاش برای حمایت از یادگیری حوزه موضوعی، آموزگاران موفق یادگیری مبتنی بر پروژه دانش‌آموزان را در تمرینات رشته‌های دانشگاهی مشارکت می‌دهند. به عبارت دیگر، آنها در مورد علم به دانش‌آموزان آموزش نمی‌دهند - آنها را وادار به انجام آن می‌کنند علم، درگیر کردن آنها با مسائل یا سؤالاتی که مختص یک رشته است، با استفاده از روش‌های آن. مثلاً برای یک آموزگار تاریخ، این ممکن است شامل طرح مسئله‌ای با اهمیت تاریخی و سپس حمایت از دانش‌آموزان در استفاده از ابزارهای تحقیق تاریخی برای نزدیک شدن به آن مشکل باشد. برای مثال، آموزگاری برای کمک به دانش‌آموزان کلاس هشتم خود برای انجام شبیه‌سازی درباره جزیره ایس مشکل برای دانش‌آموزان کلاس پنجم مدرسه خود، با این سؤال شروع کرد: «تجربه مهاجران در مسیر عبور از جزیره ایس چگونه بود؟» سپس او دانش‌آموزان خود را در انجام کاری که یک مورخ برای پاسخ به این سؤال انجام می‌دهد، مشغول کرد: خواندن منابع اولیه و ارزیابی قابلیت اطمینان هر گزارش با بررسی منبع سند، متن‌بندی آن، و تأیید آن با سایر منابع اولیه. به عبارت دیگر، یک آموزگار موفق یادگیری مبتنی بر پروژه فقط به دانش‌آموزان نمی‌گوید که جزیره ایس چگونه بود تا بتوانند یک شبیه‌سازی ایجاد کنند. او دانش‌آموزان خود را درگیر می‌کند تحقیق تاریخی در مورد تجربه مهاجران در جزیره ایس و سپس از دانش‌آموزان حمایت می‌کند تا از آنچه یافته‌اند برای توسعه پروژه نهایی خود استفاده کنند (صفت و همکاران، ۱۳۸۸).

همان‌طور که آموزگاران در مورد یادگیری دانش‌آموزان قضاوت حرفه‌ای می‌کنند، بازخوردهای لحظه‌ای را نیز ارائه می‌دهندگاهی اوقات این به شکل یک تصحیح مستقیم است، اما اغلب به صورت یک سال یا پیشنهاد برای ارجاع به یک منبع در کلاس درس می‌آید. درحالی‌که بازخوردهای لحظه‌ای ارائه می‌کنند، بیشتر آموزگاران یادگیری مبتنی بر پروژه موفق در برابر گفتن به دانش‌آموزان که مشکلی در پروژه وجود دارد، مقاومت می‌کنند و در عوض سؤالات کاوشگری می‌پرسند که دانش‌آموزان را تشویق می‌کند تا در مورد پیشرفت پروژه فکر کنند و تنظیمات مناسب را انجام دهند. (Condliffe, 2017)

همچنین توجه داشته باشید که پرس‌وجو انضباطی برای آموزگاران پروژه محور مهم است حتی زمانی که پروژه‌ها بین رشته‌ای هستند. بین رشته‌ای مترادف غیر انضباطی نیست. در عوض، به این معنی است که تحقیقات انضباطی متعددی به طور همزمان در حال انجام است. برای مثال، در این مورد، دانش‌آموزان سه روز را صرف بررسی اسناد منبع اولیه کردند تا بفهمند مهاجران در جزیره ایس چه تجربه‌ای داشتند. اما در روز چهارم، آنها از ابزار تفسیری یک محقق ادبی برای تفسیر شعر اما لازاروس که در مجسمه آزادی نمایش داده شده بود استفاده کردند و قصد داشتند آن را در ورودی شبیه‌سازی قرار دهند (Barron et al., 2014).

ایجاد تجربیات مرتبط

در کلی‌ترین مفهوم، اصالت به تمایل به اطمینان از اینکه اهمیت کار دانش‌آموز در کلاس فراتر از دیوارهای کلاس گسترش می‌یابد، اشاره دارد. پزشکان موفق یادگیری مبتنی بر پروژه در مطالعه ما اعتقاد قوی داشتند که تجربیات یادگیری مدرسه باید در خارج از کلاس درس معنا و ارزش داشته باشد. باین‌حال، درحالی‌که برخی از محققان اصالت را عمدتاً مربوط به «مشکلات دنیای واقعی» می‌دانند، مطالعه ما مفهوم‌سازی گسترده‌تری را پیشنهاد می‌کند، از جمله مشکلات انضباطی (اغلب در دنیای



ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

ISSN ۲۹۸۰-۷۷۸۶

واقعی) و وجودی. مشکلاتی که عمدتاً به جای یک رشته مورد علاقه خود دانش آموزان است (مثلاً آیا خودمان را شکل می‌دهیم یا بر اساس زمینه‌هایمان شکل می‌دهیم؟). برای انجام این کار، آموزگاران شیوه‌هایی را اعمال می‌کنند که (۱) دانش آموزان را در تمرین‌های انضباطی مشارکت می‌دهند، (۲) از دانش آموزان برای ایجاد ارتباطات شخصی با کار حمایت می‌کنند، و (۳) دانش آموزان را برای کمک به جهان حمایت می‌کنند. کار انضباطی ذاتاً معتبر است، تا جایی که دانش آموزان فعالانه در تولید دانش و نه صرف مصرف آن مشغول هستند. (Condliffe, 2017)

(بررسی آثار تاریخی برای پاسخ به سوالات معتبر تاریخی)؛ انجام علم (پرسش در مورد پدیده‌های طبیعی و سپس درگیر شدن در روش علمی برای آزمون فرضیه‌ها)؛ و انجام ریاضیات (معنا ساختن و توصیف جهان از طریق یافتن الگوها، مدل‌سازی پدیده‌ها، ایجاد استدلال و حل مسائل)، سپس آنها کار معتبر آن رشته‌ها را انجام می‌دهند؛ اما در عین حال، آموزگاران پروژه محور نیز تلاش می‌کنند تا کار دانش آموزان را برای خود دانش آموزان معتبر کنند. - به اینکه چه کسانی هستند و به چه چیزی اهمیت می‌دهند. مثالی از دانش آموزانی را در نظر بگیرید که اسناد منیع اولیه را برای بررسی تاریخچه مهاجرت در اروپا بررسی می‌کنند و سپس از آنچه یاد می‌گیرند برای نوشتن برای سناتورهای خود استفاده می‌کنند و یک استدلال تاریخی درباره سیاست مهاجرت معاصر ایالات متحده ارائه می‌کنند. (Purdie and Hattie, 2019)

برای اینکه این کار با علایق، مواضع و انگیزه‌های خود دانش آموزان مرتبط بماند، هر بار که آموزگار با دانش آموزی در مورد پیشرفت آنها مشورت می‌کند، او با نسخه‌ای از «به من بگو آنچه می‌خواهی سناتور ما درباره اعتقادات شخصی شما بداند» را آغاز می‌کند. یا اول، من می‌خواهم بدانم شما در مورد این موضوع کجا ایستاده‌اید - و سپس به آنچه از منابع اولیه یاد می‌گیرید، خواهیم پرداخت. " یا "چگونه دیدگاه شما در مورد این موضوع در حال حفاری عمیق‌تر در تحقیقات خود است؟" این آموزگار با مواضع شخصی دانش آموزانش به‌عنوان بخش جدی و محوری پروژه برخورد می‌کند (Purdie and Hattie, 2019).

تسهیل این امر آسان خواهد بود بدون در نظر گرفتن باورها، انگیزه‌ها و دیدگاه‌های دانش آموزان، پروژه را انجام می‌دهد، اما تسهیلگری این آموزگار، باورها و تجربیات دانش آموزان را بیرون می‌کشد و از آنها به‌عنوان پایه‌ی آموزش استفاده می‌کند در نهایت، ما دریافتیم که آموزگاران موفق یادگیری مبتنی بر پروژه با جهت‌دهی دانش آموزان به دنیای فراتر از کلاس درس، به سمت اصالت کار می‌کنند. آموزگاران که ما مطالعه کردیم تلاش می‌کنند تا دانش آموزان را در کاری مشارکت دهند که به جامعه آنها کمک کند یا به طریقی به دنیای خارج برسد. بیشتر این کار از طریق طراحی پروژه انجام می‌شود (به‌عنوان مثال، انتخاب یک مخاطب معتبر برای پروژه یا دعوت از اعضای جامعه به کلاس درس برای کمک به دانش آموزان در تعیین جهت پروژه. (Solomon, 2003)؛ یا این حال، آموزگاران همچنین به طور مداوم به دانش آموزان از مخاطبان و هدف کار خود یادآوری می‌کنند. وقتی آموزگاری با دانش آموزانی که در حال طراحی تورهای صوتی از حوضه آبخیز محلی هستند مشورت می‌کند، ممکن است بگوید: به یاد داشته باشید، اولین افرادی که قرار است این تور صوتی را انجام دهند، دانش آموزان کلاس پنجم ابتدایی هستند که در تاریخ ۱ اکتبر به سفر میدانی خود می‌روند. به یاد بیاورید که وقتی در کلاس پنجم تحصیل می‌کردید چقدر در مورد آبخیزها اطلاعات کمی داشتید و به یاد بیاورید که در آن سن چه چیزی برای شما جالب بود. آموزگاران از بسیاری جهات کوچک، دائماً دانش آموزان را به سمت مخاطبان خود هدایت می‌کنند و با این کار، آموزگاران از صحت کار دانش آموزان خود حمایت می‌کنند (صفت و همکاران، ۱۳۸۸).

پرورش فرهنگ تولید، بازخورد، تأمل و تجدیدنظر

وقتی دانش آموزان در پروژه‌های پیچیده و گسترده شرکت می‌کنند، آموزگاران باید زمان زیادی را صرف ارائه بازخورد، هدایت فعالیت‌های بازتابی و کمک به دانش آموزان در مورد چگونگی بهبود کار خود کنند و به دستاوردهای زیر دست می‌یابند:

۱. پیشرفت دانش آموز را دنبال می‌کنند و بازخورد ارائه می‌کنند



ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

ISSN ۲۹۸۰-۷۷۸۶

۲. از دانش‌آموزان برای دادن و دریافت بازخورد حمایت می‌کنند،

۳. از دانش‌آموزان برای بازتاب و بازبینی حمایت می‌کنند. (Pintrich, 2000)

لازم است این جنبه از یادگیری مبتنی بر پروژه در عمل چگونه به نظر می‌رسد. وقتی وارد یک کلاس درس یادگیری مبتنی بر پروژه می‌شوید، گاهی اوقات پیدا کردن آموزگار ممکن است سخت باشد. برخلاف سناریوی سنتی‌تر، که در آن آموزگار از جلوی اتاق جلو می‌آید، آموزگاران یادگیری مبتنی بر پروژه اغلب در اطراف حرکت می‌کنند و با افراد یا گروه‌ها بررسی می‌کنند. این می‌تواند برخی از مهم‌ترین کارهای آنها باشد - ارزیابی پیشرفت دانش‌آموزش و گروه و تعیین اینکه چه نوع بازخورد یا مداخله‌ای به آنها یا کل کلاس اجازه می‌دهد تا قدم بعدی را در یادگیری خود بردارند. (Retallick, 1999)

آموزگاران یادگیری مبتنی بر پروژه از استراتژی‌های مختلفی برای پیگیری پیشرفت دانش‌آموزان و ارائه بازخورد استفاده می‌کنند. در بسیاری از کلاس‌هایی که مشاهده کردیم، دانش‌آموزان از اسناد مشترک (مانند Google Docs) استفاده می‌کردند که هم دانش‌آموز و هم آموزگار به آن دسترسی دارند و به آموزگار اجازه می‌داد کار دانش‌آموز را در حال انجام مشاهده و ردیابی کند. همان‌طور که آموزگاران در مورد یادگیری دانش‌آموزان قضاوت حرفه‌ای می‌کنند، بازخوردهای لحظه‌ای را نیز ارائه می‌دهند (فتحی و نجفی، ۱۴۰۰). گاهی اوقات این به شکل یک تصحیح مستقیم است، اما اغلب به صورت یک سال یا پیشنهاد برای ارجاع به یک منبع در کلاس درس می‌آید. درحالی‌که بازخوردهای لحظه‌ای ارائه می‌کنند، بیشتر آموزگاران یادگیری مبتنی بر پروژه موفق در برابر گفتن به دانش‌آموزان که مشکلی در پروژه وجود دارد، مقاومت می‌کنند و در عوض سؤالات کاوشگری می‌پرسند که دانش‌آموزان را تشویق می‌کند تا در مورد پیشرفت پروژه فکر کنند و تنظیمات مناسب را انجام دهند. (Krajcik and Blumenfeld, 2006)

حمایت از ماهیت تکراری کلاس درس یادگیری مبتنی بر پروژه همچنین مستلزم کمک به دانش‌آموزان برای ارائه، دریافت و استفاده از بازخورد همسالان است. یک دانش‌آموز ممکن است بتواند بازخوردهای زیادی دریافت کند؛ اما علاقه یا مهارت لازم برای استفاده مؤثر از آن بازخورد را نداشته باشد. بنابراین، آموزگاران موفق یادگیری مبتنی بر پروژه نه تنها درک دانش‌آموز از محتوا، بلکه توانایی آن‌ها را در استفاده از بازخورد برای بازتاب و تجدیدنظر ارزیابی می‌کنند. این آموزگاران استفاده از بازخورد را برای بازبینی مدل می‌کنند، دانش‌آموزان را در مورد نحوه استفاده از بازخوردی که دریافت می‌کنند راهنمایی می‌کنند، و ارزیابی می‌کنند که چگونه پیش‌نویس‌ها در طول زمان تغییر می‌کنند تا بفهمند که دانش‌آموزان چگونه بازخورد را ترکیب کرده‌اند. (Krajcik and Blumenfeld, 2006)

در همان زمان، آموزگاران موفق یادگیری مبتنی بر پروژه همچنین ظرفیت دانش‌آموزان را برای ارائه بازخورد به دیگران توسعه می‌دهند. برای اجرای این عمل، آموزگاران فرصت‌هایی را برای دانش‌آموزان ایجاد می‌کنند تا به یکدیگر بازخورد بدهند، اما آنها همچنین الگو می‌کنند که بازخورد خوب چگونه است، بازخوردی را که دانش‌آموزان ارائه می‌دهند، ارائه می‌کنند و راه‌هایی را برای مفیدتر کردن آن پیشنهاد می‌کنند. (Purdie and Hattie, 2019) بیشتر پروژه‌ها شامل فرصت‌های متعددی برای دانش‌آموزان می‌شوند تا محصولات موقت، پیش‌نویس‌ها یا نمونه‌های اولیه بسازند که می‌تواند منبع بازخورد ارزشمند آموزگار و سایر دانش‌آموزان باشد. با این حال، انعکاس بازخورد و گنجاندن آن در یک محصول تجدیدنظرشده آسان نیست. آموزگاران موفق یادگیری مبتنی بر پروژه به طور متفکرانه این فرصت‌ها را، اغلب از طریق مدل‌سازی و داربست طراحی می‌کنند. بسیاری از آموزگاران که با آنها صحبت کردیم اعتقاد داشتند که اگر آنها به طور فعال فرایند بازاندیشی و بازبینی را الگوبرداری نمی‌کنند، پس به مأموریت خود به‌عنوان آموزگار پروژه محور عمل نمی‌کنند. (Barron et al., 2014)



ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

ISSN ۲۹۸۰-۷۷۸۶

ایجاد مرکزیت دانش‌آموزان در فرآیند یادگیری

ماهیت یادگیری مبتنی بر پروژه اغلب دانش‌آموزان را گرد هم می‌آورد تا در دوره‌های زمانی پایدار با یکدیگر همکاری کنند. این همکاری عمیق و پایدار مستلزم توجه ویژه آموزگاران است، زیرا آنها به دانش‌آموزان کمک می‌کنند تا به طور مؤثر با همکار کنند. ما دریافتیم که این هدف شامل دو تمرین اصلی است. یعنی آموزگاران یادگیری مبتنی بر پروژه

۱. دانش‌آموزان را برای همکاری ترغیب، و

۲. از دانش‌آموزان برای انتخاب حمایت می‌کنند. (Retallick, 1999)

در حالی که بسیاری از آموزگاران امیدوارند همکاری دانش‌آموزان را ارتقا دهند، آموزگاران جدید و کهنه‌کار اغلب برای کمک به دانش‌آموزان برای همکاری مؤثر با یکدیگر تلاش می‌کنند، و فراتر از کمک صرف به یکدیگر در انجام کاری مستقل هستند. غنی‌ترین همکاری‌ها نه تنها شامل حمایت متقابل بلکه وابستگی متقابل واقعی می‌شود، جایی که موفقیت مستلزم آن است که گروه از بینش، دیدگاه‌ها، دانش، مهارت‌ها و تجربیات هر یک از اعضا استفاده کند. (Condliffe, 2017) نمونه دانش‌آموزانی را در کلاس ریاضی در نظر بگیرید که در حال طراحی یک سیستم مسیر دوچرخه‌سواری برای شهر خود هستند. دانش‌آموزان باید الگوهایی را در داده‌های ترافیکی که جمع‌آوری می‌کنند شناسایی کنند، مدل‌های ریاضی ایجاد کنند که به آنها کمک کند زمان‌های رفت‌وآمد پیش‌بینی شده بین چندین گره در سراسر شهر را محاسبه کنند و برای طراحی یک سیستم مسیر دوچرخه‌سواری که تا حد امکان کارآمد باشد، تلاش کنند. باتوجه به چنین وظیفه پیچیده، هر گروه دانش‌آموزی باید راه‌هایی برای استفاده از دارایی‌های هر یک از اعضای گروه پیدا کند (صفت و همکاران، ۱۳۸۸).

بالین حال، برای تحقق این امر، آموزگاران باید از دانش‌آموزان برای تعریف نقش‌ها و مسئولیت‌های خود، طراحی و مدیریت فرایندهای گروهی متفکرانه، و تأمل و اصلاح تلاش‌های مشترکشان حمایت کنند. آموزگاران ممکن است داربست‌ها و ساختارهایی را برای حمایت از همکاران تازه‌کار، نظارت دقیق بر مشارکت و ارتباطات گروهی و در صورت لزوم مداخله ارائه دهند. آموزگاران همچنین ممکن است مدل‌ها، درخواست‌ها و سایر منابع را ارائه دهند تا اطمینان حاصل شود که دانش‌آموزان ظرفیت خود را برای کار مؤثر با یکدیگر ایجاد می‌کنند. (Steen, 2018) آموزگاران ممکن است داربست‌ها و ساختارهایی را برای حمایت از همکاران تازه‌کار، نظارت دقیق بر مشارکت و ارتباطات گروهی و در صورت لزوم مداخله ارائه دهند. آموزگاران همچنین ممکن است مدل‌ها، درخواست‌ها و سایر منابع را ارائه دهند تا اطمینان حاصل شود که دانش‌آموزان ظرفیت خود را برای کار مؤثر با یکدیگر ایجاد می‌کنند (پوررمضانپور، ۱۳۹۰).

علاوه بر این، آموزگاران موفق یادگیری مبتنی بر پروژه انتخاب و مالکیت دانش‌آموز را در یک محیط مشترک پرورش می‌دهند. در یک کلاس درس سنتی، دانش‌آموزان ممکن است موضوع، مخاطب، سؤالات خود را برای پیگیری یا محصولی برای ایجاد انتخاب کنند. بالین حال، یادگیری مبتنی بر پروژه از دانش‌آموزان می‌خواهد که این تصمیمات را با هم اتخاذ کنند و این نوع مذاکره برای اکثر جوانان به طور طبیعی پیش نمی‌آید. آموزگاران باید این مهارت را عمداً در طول زمان ایجاد کنند و به دانش‌آموزان کمک کنند تا یاد بگیرند که چگونه پروژه‌ای را انتخاب و طراحی کنند که با علایق همه مطابقت داشته باشد و از نظر دامنه مناسب باشد - جاه‌طلبانه و چالش‌برانگیز اما نه طاقت‌فرسا. برای انجام این کار، آموزگار ممکن است مجموعه‌ای از پروتکل‌ها را برای گروه‌ها فراهم کند تا در شروع کار خود از آنها استفاده کنند تا هنجارها، نقش‌ها و توافقات کاری گروهی خود را تعیین کنند. حمایت از انتخاب همچنین به این معنی است که آموزگار باید در مورد زمان مداخله در کار یک گروه عمدی باشد. آموزگار ممکن است گروهی را وادار کند که تصمیمات خود را با پرسیدن سؤالاتی توجیه کنند: "معیارهایی که در هنگام انتخاب آن گزینه خاص بر دیگران در نظر گرفتید چه بود؟" (Purdie and Hattie, 2019)



ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

ISSN ۲۹۸۰-۷۷۸۶

توسعه مهارت‌های آموزگاران برای یادگیری دانش آموز محور

"کسانی که از آنها خواسته شده است جهان را آنگونه که هست حفظ کنند، هرگز جهان را آن‌طور که ممکن است خلق کنند، نخواهند ساخت اگر قرار است آموزگاران دور هم جمع شوند تا در مورد آموزش خود بیاموزند و آموزش خود را بهبود بخشند، برای آنها بسیار مهم است که زبان مشترکی داشته باشند که با آن کار خود را در کلاس درس تجزیه و تحلیل و تأمل کنند. برای این منظور، مجموعه‌ای از شیوه‌های اصلی درگیر در آموزش موفق پروژه محور را شناسایی (Purdie and Hattie, 2019) ما برای رشد حرفه‌ای، آموزگاران به چیزی بیش از اهداف و شرایط مشترک نیاز دارند. باتکیه بر چارچوب اصلی تمرین یادگیری مبتنی بر پروژه ما، همکاران در مدرسه تحصیلات تکمیلی پن با چندین شریک از جمله آموزش EL، مدارس تحقیق، و مدرسه کارگاه کارکرده‌اند تا یک برنامه یادگیری حرفه‌ای فشرده برای مربیان باتجربه و متعهد به دانش آموز محوری ایجاد کنند. آموزش، و همچنین برای طراحی مجدد برنامه آموزگار حفظ خدمت بر اساس شیوه‌های دانش آموز محور. آموزش به این روش کاری بلندپروازانه و پیچیده است که مستلزم به کارگیری تخصصی دانش و سازگاری مداوم با زمینه‌ها و دانش آموزان مختلف است. ما معتقدیم که برای انجام این کار به خوبی، آموزگاران به مجموعه‌ای به همان اندازه پیچیده و جاه طلبانه از تجربیات یادگیری نیاز دارند. وعده یادگیری مبتنی بر پروژه و آموزش‌های دانش آموز محور مرتبط در توانایی آنها برای آماده‌سازی نسل بعدی شهروندان برای رویارویی با انبوهی از مشکلات پیچیده، از افزایش جزرومد گرفته تا افزایش نابرابری، نهفته است. هیچ یک از این مشکلات راه حل آسانی ندارند، و همه آنها مستلزم این هستند که افراد به روش‌های پیچیده با همکار کنند، از تخصص، خلاقیت و پشتکار متنوع استفاده کنند (فتحی و نجفی، ۱۴۰۰).

در توسعه یافته‌ترین شکل خود، یادگیری مبتنی بر پروژه فرصت‌های غنی را در اختیار دانش آموزان قرار می‌دهد تا کار با یکدیگر را بر روی وظایف ارزشمند، معنی دار و پیچیده تمرین کنند. باین حال، بدون تعهد عمیق به آماده‌سازی آموزگاران برای بهترین روش برای حمایت از چنین یادگیری، آخرین تلاش‌های ما برای تغییر کلاس‌های درس مسیری کاملاً قابل پیش‌بینی را دنبال می‌کند - از توصیه‌های مشتاقانه تا شکست ناگوار و بازگشت به کلاس‌های آموزش (Condliffe, 2017).

ویژگی‌های یادگیری پروژه محور

در این بخش به ویژگی‌های یادگیری پروژه محور پرداخته می‌شود.

برنامه درسی مبتنی بر پروژه برای درگیر کردن دانش آموزان با استفاده از مسائل دنیای واقعی طراحی شده است. این یک رویکرد میان‌رشته‌ای است؛ زیرا چالش‌های دنیای واقعی به ندرت با استفاده از اطلاعات یا مهارت‌های یک حوزه موضوعی حل می‌شوند. پروژه‌ها از دانش آموزان می‌خواهند که در پرس‌وجو، راه حل سازی و ساخت محصول شرکت کنند تا به حل مسئله یا چالش ارائه شده کمک کنند. وقتی دانش آموزان کار را انجام می‌دهند، اغلب از دانش و مهارت‌های محتوا از حوزه‌های علمی متعدد برای تکمیل موفقیت آمیز پروژه استفاده می‌کنند (فتحی و نجفی، ۱۴۰۰).

آموزش مبتنی بر پروژه مستلزم به کارگیری دانش و مهارت است، نه فقط یادآوری یا شناخت. برخلاف یادگیری تکه تکه برای ارزیابی یک واقعیت واحد، یادگیری مبتنی بر پروژه ارزیابی می‌کند که دانش آموزان چگونه محتوای آکادمیک متنوعی را در زمینه‌های جدید به کار می‌برند (Pintrich, 2000) هنگامی که دانش آموزان درگیر یک پروژه می‌شوند، با پرسیدن یک سال شروع می‌کنند. پرس‌وجو دانش آموز را به تفکر انتقادی سوق می‌دهد که دانش آکادمیک خود را در برنامه‌های کاربردی دنیای واقعی استفاده می‌کند. فرایند پرس‌وجو منجر به توسعه راه‌حلی برای رسیدگی به مشکل شناسایی شده می‌شود. آنها دانش خود را در عمل از طریق ایجاد محصولات طراحی شده برای برقراری ارتباط راه‌حل‌ها به مخاطبان نشان می‌دهند

در یادگیری مبتنی بر پروژه، نقش آموزگار از ارائه‌دهنده محتوا به تسهیلگر/مدیر پروژه تغییر می‌کند. دانش آموزان به طور مستقل تراز طریق فرایند یادگیری مبتنی بر پروژه کار می‌کنند و آموزگار فقط در صورت نیاز پشتیبانی می‌کند. دانش آموزان



ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

ISSN ۲۹۸۰-۷۷۸۶

تشویق می‌شوند تا درباره بهترین روش انجام کار خود تصمیم بگیرند و درک خود را نشان دهند. فرایند یادگیری مبتنی بر پروژه استقلال دانش آموز، مالکیت کار او و توسعه مهارت‌های قرن ۲۱/محل کار را تقویت می‌کند. (Purdie2019)

اگرچه تعاریف و پارامترهای پروژه ممکن است از مدرسه ای به مدرسه دیگر متفاوت باشد، و PBL گاهی اوقات به جای "یادگیری تجربی" یا "یادگیری کشفی" به جای یکدیگر استفاده می‌شود، ویژگی‌های یادگیری مبتنی بر پروژه واضح، ثابت است و روح ابزارگرایی جان دیویی را به اشتراک می‌گذارد.

تمرکز بر یک سوال، چالش یا مشکل بزرگ و باز برای دانش آموز برای تحقیق و پاسخ، آنچه دانش‌آموزان باید از نظر آکادمیک بدانند، بفهمند و بتوانند انجام دهند را در معادله می‌آورد، مبتنی بر پرس و جو است، کنجکاوی درونی را تحریک می‌کند، و سوالاتی را ایجاد می‌کند، زیرا به دانش‌آموزان در جستجوی پاسخ کمک می‌کند. از مهارت‌های قرن ۲۱ مانند تفکر انتقادی، ارتباط، همکاری و خلاقیت و غیره استفاده می‌کند. انتخاب دانش آموز را در فرآیند ایجاد می‌کند.

درست مانند زندگی واقعی، فرصت‌هایی برای بازخورد و بازنگری در طرح و پروژه فراهم می‌کند. از دانش‌آموزان می‌خواهد مشکلات، فرآیند تحقیق، روش‌ها و نتایج خود را ارائه دهند، همانطور که تحقیقات علمی یا پروژه‌های واقعی باید در برابر بررسی هم‌تایان و انتقاد سازنده قرار گیرند.

پس از پانزده سال بررسی متون و تجربه آموزشی مقطر، موسسه آموزش باک هفت عنصر ضروری را برای PBL شناسایی کرد که بر طراحی پروژه تمرکز دارند. در مجموع این عناصر استاندارد طلایی PBL نامیده می‌شوند. طبق BIE، عناصر کلیدی برای طراحی پروژه عبارتند از:

- ❖ یک مشکل یا سوال چالش برانگیز
- ❖ تحقیق مستمر
- ❖ اعتبار
- ❖ صدای دانشجو و انتخاب
- ❖ انعکاس
- ❖ نقد و بازنگری
- ❖ محصول عمومی

همه این عناصر، اگر به خوبی ترکیب شوند، منجر به یادگیری دانش، درک و مهارت‌های کلیدی برای موفقیت دانش‌آموزان می‌شود.

نتیجه گیری

مقاله حاضر با استفاده از مرور مقالات به بررسی نحوه توسعه مهارت‌های حل مساله از طریق بهره‌گیری از روش آموزش پروژه محور می‌پردازد. یادگیری مبتنی بر پروژه یا آموزش مبتنی بر پروژه، یک رویکرد آموزشی است که به فراگیران این فرصت را می‌دهد تا دانش و مهارت‌های حل مساله خود را از طریق پروژه‌های درگیرکننده پیرامون چالش‌ها و مشکلاتی که ممکن است در دنیای واقعی با آن مواجه شوند، توسعه دهند. یادگیری مبتنی بر پروژه به دنبال این است که فراگیران یک مشکل دنیای واقعی را شناسایی کرده و راه حل آن را توسعه دهند. دانش‌آموزان با کار طولانی‌تر برای بررسی و پاسخ به یک سوال، مشکل یا چالش جذاب یا پیچیده، دانش و مهارت‌ها را به دست می‌آورند. فعالیت‌های یادگیری مبتنی بر پروژه به فراگیران اجازه می‌دهد تا دانش محتوای عمیق را توسعه دهند. مهم‌تر از همه، این رویکرد از توسعه مهارت‌های قرن ۲۱ مانند تفکر انتقادی، همکاری،



ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

ISSN ۲۹۸۰-۷۷۸۶

خلاقیت و ارتباطات پشتیبانی می‌کند. این شیوه توانایی کودک را برای کار با همسالان خود، ایجاد کار گروهی و مهارت‌های گروهی رشد می‌دهد. این به آموزگار اجازه می‌دهد تا در مورد کودک به عنوان یک شخص بیشتر بیاموزد. این به آموزگار کمک می‌کند تا با کودک یا گروهی از کودکان در مورد طیف وسیعی از مسائل به روش‌های متری و معنادار ارتباط برقرار کند. علاوه بر محتوای دوره، آموزش مبتنی بر پروژه می‌تواند توسعه مهارت‌های تفکر انتقادی، توانایی‌های حل مسئله و مهارت‌های ارتباطی را ارتقا دهد. همچنین می‌تواند فرصت‌هایی را برای کار در گروه، یافتن و ارزیابی مواد پژوهشی و یادگیری مادام‌العمر فراهم کند.

الگوی مکتب قدیمی یادگیری غیرفعال حقایق و بازخوانی آنها در خارج از زمینه دیگر برای آماده کردن دانش آموزان برای بقا در دنیای امروز کافی نیست. حل مسائل بسیار پیچیده مستلزم آن است که دانش آموزان هم مهارت‌های اساسی (خواندن، نوشتن و ریاضی) و هم مهارت‌های قرن بیست و یکم (کار تیمی، حل مسئله، جمع آوری تحقیق، مدیریت زمان، ترکیب اطلاعات، استفاده از ابزارهای با فناوری پیشرفته) داشته باشند. با این ترکیب از مهارت‌ها، دانش آموزان به مدیران و مدیران فرآیند یادگیری خود تبدیل می‌شوند که توسط یک معلم ماهر هدایت و راهنمایی می‌شوند.

منابع

۱. فتحی، کوروش، نجفی، احمدرضا. (۱۴۰۰). یادگیری مسئله محور و آموزش تاریخ در مدارس (نمونه موردی تدریس پروژه محور). پویا در آموزش علوم انسانی، ۲۹(۸)، ۱۰۷-۱۳۶.
۲. صفت، صادق؛ دهقانی، مرضیه؛ حکیم زاده، رضوان؛ کرمی، مرتضی و صالحی، کیوان. (۱۳۸۸). تجارب اعضای آموزشی از برنامه‌های آموزش پروژه‌محور، ۱ (۰۷): ۲۳۲-۷۱۱.
۳. رمضانپور، محمد. (۱۳۹۰). الگوی توسعه آموزش بر مبنای محوریت کاربرد، فصلنامه آموزش و توسعه منابع انسانی، ۲ ۷۲۱-۷۴۲.
4. Preston, B. (1996) Professional practice in school teaching, Australian Journal of Education, 40(3): 248-64. Queensland Department of Education (1990) Professional Development: A Review of Contemporary Literature. Brisbane: Research Services, Division of Curriculum Services, Department of Education.
5. Krajcik, J. S., & Blumenfeld, P. C. (2006). Project-based learning (pp. 317-34).
6. Purdie, N., & Hattie, J. (2020). Project-based learning: A review of the literature. Improving schools, 19(3), 267-277
7. Barron, B. J., Schwartz, D. L., Vye, N. J., Moore, A., Petrosino, A., Zech, L., & Bransford, J. D. (2014). Doing with understanding: Lessons from research on problem-and project-based learning. In Learning Through Problem Solving (pp. 271-311). Psychology Press.
8. Retallick, J., Groundwater-Smith, S. and Clancy, S. (1999) Enhancing teacher engagement with workplace learning, The Australian Educational Researcher, 26(3): 15-36.
9. Pintrich, P. R. (2000). Multiple goals, multiple pathways: The role of goal orientation in learning and achievement. Journal of educational psychology, 92(3), 544-555.
10. Solomon, G. (2003). Project-based learning: A primer. Technology and learning-dayton-, 23(6), 20-20.