"Research article" doi: 10.30495/jinev.2024.2000480.2966

The Effectiveness "Understanding by Design" Curriculum on Sixth-Grade Students' Academic Achievement and Problem-Solving Perception[1]

Seyed Taher Seyedi Nazarlo[2], Firooz Mahmoodi[3]*, Davud Tahmasebzadeh Shikhlar[4], Hosein Dehganzadeh[5]

(Received: 2023.11.04 - Accepted: 2024.01.24)

1- This article is taken from the dissertation of Mr Seyed Taher Seyedi Nazarlo, a Ph. D. student in the field of Curriculum, University of Tabriz.

2- Ph. D. Student in Curriculum, Department of Education, University of Tabriz, Tabriz, Iran.
3- Associate Professor, Department of Education, University of Tabriz, Tabriz, Iran.
*- Corresponding Author: firoozmahmoodi@tabrizu.ac.ir
4- Associate Professor, Department of Education, University of Tabriz, Tabriz, Iran.
5- Professor, Department of Education, University of Tabriz, Tabriz, Iran.

Abstract**:**
The purpose of this study was to evaluate how the Understanding by Design (UbD) curriculum affected the science achievement and problem-solving perception of sixth-grade students in science. The study took place in Shabestar city during the fall semester of the 2023-2024 academic year and involved 60 students who were randomly assigned to either an experimental group or a control group, with 30 students in each group. The students had similar scores on a pre-test of science knowledge. The data collection instruments were a teacher-made achievement test and a problem-solving perception questionnaire was designed by Heppner and Petersen (1982) using a 5-point Likert scale. To analyze the collected data, descriptive statistics such as frequency distribution tables, minimum, maximum, mean, and standard deviation and inferential statistics such as univariate analysis of covariance) with SPSS 25 software were used. The results showed that the UbD curriculum significantly increased the students' science achievement and problem-solving perception compared to the traditional curriculum. These findings indicate that the UbD curriculum is a more effective and engaging way of teaching science to sixth-grade students, as it fosters their understanding of the subject matter and their problem-solving perception. This study contributes to the growing body of evidence that supports the use of backward design and authentic assessment in science education.

Keywords: Understanding by Design Curriculum, Academic Achievement, Problem-Solving Perception

«مقاله پژوهشی» doi: 10.30495/jinev.2024.2000480.2966

اثربخشی برنامه‌درسی مبتنی بر درک طراحی‌محور بر پیشرفت تحصیلی و ادراک حل‌مسئله دانش‌آموزان پایه ششم دوره ابتدایی[۱]

سیدطاهر سیدی‌نظرلو[۲]، فیروز محمودی[۳]*، داود طهماسب زاده شیخلار[۴]، حسین دهقان‌زاده[۵]

(دریافت: ۱۴۰۲/۰۸/۱۳ - پذیرش: ۱۴۰۲/۱۱/۰۷)

چکیده

هدف پژوهش حاضر بررسی اثربخشی برنامه‌درسی مبتنی بر درک طراحی‌محور بر پیشرفت تحصیلی و ادراک حل‌مسئله دانش‌آموزان در درس علوم تجربی پایه ششم دوره ابتدایی بود. جامعه آماری در پژوهش حاضر شامل تمامی دانش‌آموزان پایه ششم دوره ابتدایی شهرستان شبستر بود که در سال‌تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱ مشغول تحصیل بودند و حجم نمونه آماری پژوهش با توجه به ماهیت نیمه‌آزمایشی بودن آن، ۶۰ نفر برای دو گروه (آزمایش و کنترل) برآورد شد که با روش نمونه‌گیری تصادفی ساده از بین دانش‌آموزان پسر پایه ششم ابتدایی انتخاب و به صورت کاملاً تصادفی در گروه‌ها جایگزین شدند. به منظور سنجش آزمودنی‌ها، آزمون پیشرفت تحصیلی معلم‌ساخته و پرسشنامه ادراک حل‌مسئله هپنر و پترسون (۱۹۸۲) مورد استفاده قرار گرفت. برای تجزیه و تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده از آماره‌های توصیفی (جداول توزیع فراوانی، کمینه، بیشینه، میانگین و انحراف معیار) و آمار استنباطی (تحلیل کوواریانس تک‌متغیره) تحت نرم افزار SPSS 25 استفاده شد. نتایج نشان داد الگوی برنامه‌درسی مبتنی بر درک طراحی‌محور با تمرکز بر نتایج مطلوب یادگیری و ساختارمند کردن فعالیت‌های یادگیری و نیز ایجاد یک چرخه مستمر شناسائی و اصلاح مشکلات یادگیری دانش‌آموزان، به طور معناداری بر افزایش پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان تأثیر می‌گذارد. همچنین تأکید درک طراحی‌محور بر استفاده از ارزشیابی‌های اصیل و معتبر، دانش‌آموزان را به استفاده از مهارت‌های حل‌مسئله در دنیای واقعی و موقعیت‌های عملی تشویق کرده و بر افزایش ادراک حل‌مسئله دانش‌آموزان تأثیر می‌گذارد.

واژگان کلیدی: برنامه‌درسی مبتنی بر درک طراحی‌محور، پیشرفت تحصیلی، ادراک حل‌مسئله

۱ – این مقاله مستخرج از رساله آقای سیدطاهر سیدی‌نظرلو دانشجوی دکتری تخصصی رشته برنامه‌ریزی درسی دانشگاه تبریزمی‌باشد.

۲ – دانشجوی دکتری رشته برنامه‌ریزی درسی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.

۳ – دانشیار گروه علوم تربیتی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.

*– نویسنده مسئول: firoozmahmoodi@tabrizu.ac.ir

۴ – دانشیار گروه علوم تربیتی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.

۵ – استادیار گروه علوم تربیتی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.

مقدمه

متخصصان معتقدند عوامل گوناگونی بر کیفیت فرایند آموزش در یک نظام آموزشی تأثیر می‌گذارد (امانی‌تهرانی، علی‌عسگری و عباسی، ۱۳۹۵). اما به نظر می‌رسد نقش معلمان در تدریس و یادگیری، عاملی مهم‌تر بوده و بهبود کیفیت یادگیری و ایجاد یادگیری معنادار باید توسط معلم و برنامه‌درسی طراحی شده توسط او انجام شود (روزانتی، سوجیتو و راندونوو[۱]، ۲۰۱۹). به عبارت دیگر قرن بیست‌ویکم و تغییرات چشمگیر متعاقب آن منجر به بازنگری در نقش معلمان و شایستگی‌های مورد انتظار از آن‌ها شده است. معلمان در کنار تدریس و نقش مدرس، شروع به ایفای نقش‌های مختلف کرده‌اند. طراح بودن معلم یکی از نقش‌های جدیدی است که در این زمینه ظاهر می‌شود. این نقش معلمان را ملزم می‌کند تا از مدل‌های مختلف طراحی استفاده کنند و رویکردهای مختلف آموزشی را در پیش بگیرند (اندروز[۲]، ۲۰۱۱؛ پنوئل و گالاگر[۳]، ۲۰۰۹). از سوی دیگر به اذعان کرو[۴] (۲۰۱۴) مهم‌ترین اصل در اصلاح فعالیت‌های آموزش و یادگیری، تغییر اهداف یادگیری از مهارت‌های تفکر درجه پایین به مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر در آموزش است. یکی از شاخص‌های تفکر مرتبه بالاتر، درک است. درک[۵] با دانستن[۶] بسیار متفاوت است. درک فقط دانستن حقایق نیست، بلکه دانستن معنی است (گلوریا و همکاران[۷]، ۲۰۱۹).

با توجه به اهمیت و جایگاه درک، انتظار می‌رود که معلمان در فرایندهای آموزشی خود، نه تنها مطالب را آموزش دهند، بلکه از استراتژی‌هایی استفاده کنند که منجر به شکل‌گیری مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر شوند (فرای، کتریج و مارشال[۸]، ۲۰۰۹). اما نتایج پژهش‌های انجام شده در این زمینه همچون: سائودا، مولیاساری و رحمان[۹] (۲۰۲۳)؛ اوزیورت، کان و کاییقچی[۱۰] (۲۰۲۱)؛ المساعید[۱۱] (۲۰۱۷)؛ اسمیت، وود و نایت[۱۲] (۲۰۰۸)؛ گوتولز و سونگر[۱۳] (۲۰۰۹)؛ گلوریا و همکاران (۲۰۱۷)؛ لیند بالتا[۱۴] (۲۰۰۶)؛ طاهری و همکاران (۱۳۹۵)؛ خدیوی و ملک‌محمدی (۱۳۸۷) نشان داده‌اند که تأکید اکثر معلمان بر پوشش کامل حجم محتوا، بدون در نظر گرفتن راه‌هایی برای شکل‌گیری مهارت‌های تفکر و درک و نیز تمرکز آن‌ها بر نتایج نهایی بدون در نظر گرفتن فرایند یادگیری است. در نتیجه همچنان‌که داده‌های حاصل از آزمون‌های

1- Rosanti, Sudjito & Rondonuwu
2- Andrews
3- Penuel & Gallagher
4- Corvo
5- Understanding
6- knowing
7- Gloria & et al
8- Fry, Ketteridge & Marshall
9- Saodah, Mulyasari & Rahman
10- Ozyut & et al
11- Almasaed
12- Smith, Wood & Knight
13- Gotwals & Songer
14- Lynd Balta

بین‌المللی همچون تیمز نشان می‌دهد، دانش‌آموزان بیشترین مشکل را با مواردی دارند که به درک و انتقال نیاز دارند، نه بازخوانی[1] و شناسایی[2] و این نشانگر این است که در مدارس روی درک دانش‌آموزان کار نمی‌شود (چو و ترنت[3]، ۲۰۰۵).

تحلیل نتایج تحقیقاتی که نشانگر ضعف یادگیری دانش‌آموزان هستند نشان می‌دهد چالش اصلی در بهبود یادگیری، طراحی برنامه‌درسی و آموزشی به گونه‌ای است که درک، حفظ و تعمیم یادگیری‌ها را تسهیل کند (بولگرن، دشلر، و لنز[4]، ۲۰۰۷). برای حل این چالش و آماده‌سازی دانش‌آموزان برای برآوردن اهداف و استانداردهای برنامه‌درسی، معلمان باید از رویکردهای طراحی نوین استفاده کنند (گرستن و همکاران[5]، ۲۰۰۶).

طراحی برنامه‌درسی، مبنای توسعه توانایی دانش‌آموزان برای ایجاد درک است. بدون برنامه‌درسی مناسب، آموزش نمی‌تواند منجر به درک شود. بنابراین، برنامه‌درسی باید با دقت طراحی شده و بتواند نیازهای یادگیری منحصر به فرد دانش‌آموزان را برطرف کند. علت اینکه بسیاری از دانش‌آموزان در درک مفاهیم کلیدی در محتوا شکست می‌خورند این است که آموزش اغلب توسط کتاب‌های درسی، سخنرانی‌ها، کاربرگ‌ها و فعالیت‌هایی انجام می‌شود که یادگیری را برای دانش‌آموزان معنادار نمی‌سازد (اسکروج، ماستروپیری و مک‌دافی[6]، ۲۰۰۷). طراحی برنامه‌درسی به شکلی که بتواند یادگیری را برای دانش‌آموزان معنادار کند نیازمند تغییر پارادایم اساسی برای بسیاری از معلمان است و ممکن است نیاز به بازآموزی روش‌های آموزشی و تدریس داشته باشد. یکی از رویکردهای طراحی که برای بازآموزی معلمان برای طراحی برنامه‌درسی برای یادگیری معنادر بسیار مفید بوده است، رویکرد «درک طراحی‌محور»[7] است (ویگینز و مک‌تیگه[8]، ۲۰۰۶).

بنا به نظر نویل و همکاران[9]، (۲۰۲۳) چارچوب درک طراحی‌محور، یک فرایند و ساختار برنامه‌ریزی را برای طراحی برنامه‌درسی، ارزشیابی و آموزش ارائه می‌دهد. عناصر اساسی درک طراحی‌محور عبارتند از:

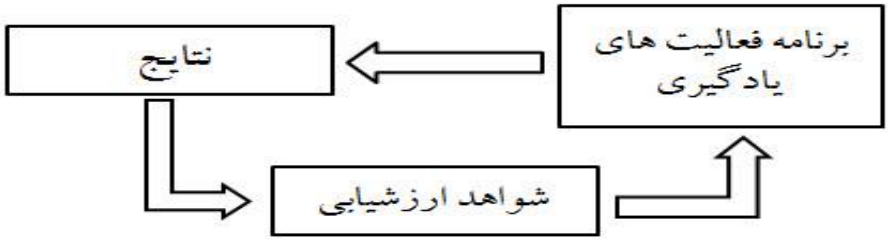
1- Recall
2- Recognition
3- Cho & Trent
4- Bulgren, Deshler & Lenz
5- Gersten et al
6- Scruggs, Mastropieri & McDuffie
7- Understanding by Design
8- Wiggins & McTighe
9- Newell & et al

طراحی معکوس[1]، ایده بزرگ[2]، سؤالات اساسی[3]، درک[4]، عملکرد و انتقال[5] (جانسون و همکاران[6]، ۲۰۱۷؛ یورتسون[7]، ۲۰۱۶).

درک طراحی‌محور نوعی طراحی معکوس است که از نظر مؤلفه‌ها، منطقی اما از لحاظ توالی و ترتیب، وارونه است (کونتاری، روندونوو و سوجیتو[8]، ۲۰۱۹). طراحی معکوس با تکمیل تدریجی سه مرحله اساسی طبق شکل شماره (۱) انجام می‌شود. اولین مرحله فرایند درک طراحی‌محور، تعیین نتایج مطلوب است. در این مرحله اهداف و نتایج مطلوب یادگیری در سه دسته کسب، درک و انتقال مشخص می‌شوند (یورتسون، ۲۰۱۶).

مرحله تعیین شواهد در الگوی درک طراحی‌محور مرحله‌ای است که معلمان هویت و نقش یک ارزشیاب را بر عهده گرفته و قبل از شروع برنامه‌ریزی درس و واحد، شواهد یادگیری و درک را تعیین می‌کنند و سپس برای ایجاد این شواهد برنامه‌ریزی می‌کنند (ویگینز و مک‌تیگه، ۲۰۱۱). شواهد یادگیری به وظایف عملکردی و سایر تکنیک‌های ارزشیابی تقسیم می‌شود (یورتسون، ۲۰۱۶). وظایف عملکردی معمولاً شامل موقعیت‌های واقعی است که در یک زمینه واقعی ارائه می‌شود و دانش‌آموز را با مشکلی روبرو می‌کند (ویگینز و مک‌تیگه، ۲۰۰۷). از آن‌جا که تهیه طرح وظایف عملکردی برای همه واحدها برای طراحان مشکل است، الگوی درک طراحی‌محور ابزاری را ارائه می‌کند که طراحان می‌توانند هنگام تهیه وظایف عملکردی خود از آن استفاده کنند. این شاخص، ابزار اندازه‌گیری عملکردی است که از اختصارهایی به نام GRASPS[9] گرفته شده است. کلمات سرواژه GRASPS به عنوان هدف، نقش، مخاطب، وضعیت، محصول، عملکرد و استانداردها و معیارهای موفقیت بیان می‌شود. باید در نظر داشت که در این مرحله از شواهد دیگری مانند آزمون‌های سنتی، آزمون‌ها، مشاهدات و نمونه‌کارها نیز برای گردآوری مستندات برای ارزشیابی دانش‌آموزان در سه سطح کسب، درک و انتقال استفاده می‌شود (ویگینز و مک‌تیگه، ۲۰۰۷).

1- Backward Design
2- Big idea
3- Essential questions
4- Understanding
5- Transfer learning
6- Johnson & et al
7- Yurtseven
8- Kuntari, Rondonuwu & Sudjito
9- Goal, Role, Audience, Situstion, Performance, Standards



شکل شماره ۱: مراحل طراحی معکوس (هیزل و سالایو، ۲۰۱۰)
Figure 1
Reverse design steps (Hizel & Salayo, 2010)

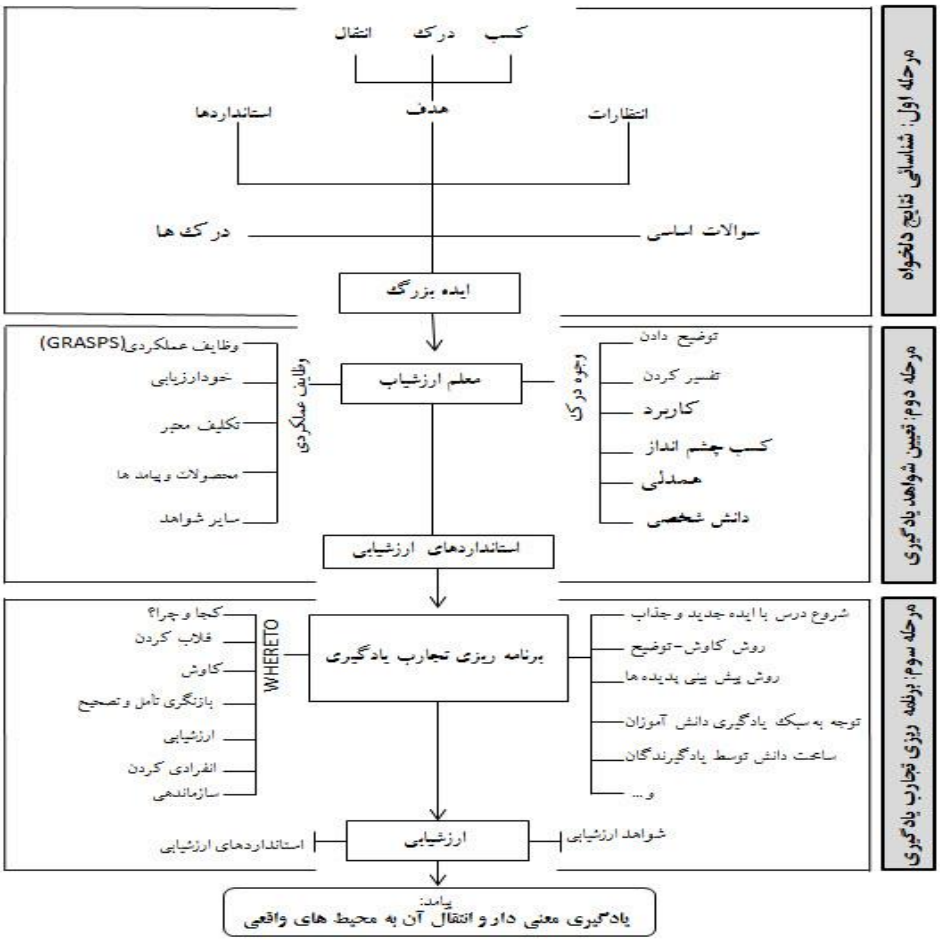
پس از تعیین نتایج مطلوب و تهیه شواهد، مرحله برنامه‌ریزی فعالیت های یادگیری است که به معنای ارائه یک طرح آموزشی موثر و در نتیجه جریان یادگیری مناسب است. ویگینز و مک‌تیگه (۲۰۰۵) برای افزایش اثربخشی یک طرح و تبدیل آن به یک کل معنی‌دار، استفاده از سرواژه WHERETO[1] را پیشنهاد می‌کنند (یورتسون، ۲۰۱۶).

ایده‌های بزرگ اساس درک هستند و باعث می‌شوند تا اطلاعاتی که بصورت پراکنده هستند، تجمیع شده و در کنار هم قرار بگیرند (اسنوک[2]، ۲۰۱۹). سؤالات اساسی[3] سؤالاتی هستند که باعث تحقیق واقعی و مرتبط با ایده‌های بزرگ محتوای اصلی می‌شوند، باعث ایجاد تفکر عمیق، بحث پر جنب‌وجوش، درک جدید و همچنین مطرح شدن سؤالات بیشتر می‌شوند (راملی و آرگاسواری[4]، ۲۰۲۳).

«درک» که جوهره درک طراحی‌محور است یک مفهوم چندبعدی است که دارای شش شاخص: (۱) توضیح دادن[5]، (۲) تفسیر کردن[6]، (۳) کاربرد[7]، (۴) کسب چشم‌انداز[8]، (۵) همدلی[9] و (۶) داشتن دانش شخصی[10] است (یورتسون، ۲۰۱۶). انتقال[11] به توانایی استفاده خلاقانه، انعطاف‌پذیر و سیال از دانسته‌ها در موقعیت‌های مختلف اشاره دارد (راملی و آرگاسواری[12]، ۲۰۲۳). ویگینز و مک‌تیگه (۲۰۱۱) برای تضمین کیفیت طراحی در الگوی درک طراحی‌محور، استانداردهایی را تعریف می‌کنند. این استانداردها به عنوان

1- Where & Why- Hook- Explore & Equip- Rethink & Reflect & Revise- Evaluate- Tailor- Organize
2- Snoke
3- Essential questions
4- Ramli & Argaswari
5- Explanation
6- Interpretation
7- Application
8- Perspective
9- Empathy
10- Self-Knowledge
11- Transfer
12- Ramli & Argaswari

راهنما برای معلمان در هنگام ارزیابی خود و ارزیابی همسالان عمل می‌کنند (نایمان و همکاران[1]، ۲۰۲۰). طرح شماتیک مراحل اجرای درک طراحی‌محور در شکل ۲ آمده است.



شکل ۲: شماتیک مراحل اجرای درک طراحی‌محور

Figure 2

Schematic of the implementation stages of understanding by design

اثربخشی نظام آموزش مدرسه‌ای را با شاخص‌های مختلفی می‌توان سنجید اما شاخص پیشرفت تحصیلی به عنوان مهم‌ترین شاخص، تنها دستاوردی است که به طور گسترده و عمومی اندازه‌گیری می‌شود (کاپلان، لیچتینگر و گورودتسکی[2]، ۲۰۰۹). این شاخص که بیشتر بر اساس نتایج آزمون‌های نهایی و هنجارشده

1- Nayman & et al
2- Kaplan, Lichtinger & Gorodetsky

سنجیده می‌شود مهم‌ترین دغدغه دانش‌آموزان، والدین، دست‌اندرکاران و صاحب‌نظران آموزش‌وپرورش است و به همین دلیل اکثر بررسی‌های چند دهه اخیر به واکاوی عوامل مؤثر و راهکارهای بهبود پیشرفت تحصیلی پرداخته‌اند (شکولاکو[1]، ۲۰۱۳). طبق تعریف سیف (۱۳۹۸) پیشرفت تحصیلی بر مقدار یادگیری آموزشگاهی فرد به صورتی که توسط آزمون‌های مختلف مانند علوم، دیکته، تاریخ و جغرافی سنجیده می‌شود، اشاره می‌کند.

یکی از اهداف مهم یادگیری که رشد آن به عملکرد تحصیلی مطلوب، خلاقیت و نوآوری منجر می‌شود و به افراد کمک می‌کند هنگام رویارویی با مسائل، به شیوه‌ای خلاقانه آن‌ها را حل کنند، مهارت حل‌مسئله است (جلیلیان، عظیم‌پور و جلیلیان، ۱۳۹۵). حل‌مسئله اشاره به یک فرایند شناختی-رفتاری دارد که دامنه‌ای از پاسخ‌های بدیل و بالقوه را برای مقابله با شرایط مشکل‌ساز فراهم می‌کند و امکان انتخاب بهترین و موثرترین پاسخ‌های بدیل را افزایش می‌دهد؛ به همین سبب است که یادگیری به‌دست آمده از حل‌مسئله از سایر یادگیری‌ها بیشتر و بهتر بوده و قابلیت انتقال بیشتری به موقعیت‌های جدید دارد (طاهر، نوروزی و تقی‌زاده‌رومی، ۱۳۹۳).

اثربخشی الگوی درک طراحی‌محور بر پیشرفت تحصیلی، توسط چندین مطالعه (یوکسل و همکاران[2]، ۲۰۲۳؛ پرامستی و دوی[3]، ۲۰۲۳؛ سائودا، مولیاسری و رحمان[4]، ۲۰۲۳؛ اوزدمیر و یورتسون[5]، ۲۰۲۳؛ تی‌شرینگ[6]، ۲۰۲۲؛ اوزیورت، کان و کاییقچی، ۲۰۲۱؛ وینانس[7]، ۲۰۲۰؛ نایمان، نایمان و آلتون[8]، ۲۰۲۰؛ کونتاری، روندونوو و سوجیتو[9]، ۲۰۱۹؛ آچار، ارجان و التون[10]، ۲۰۱۹؛ روبریکا[11]، ۲۰۱۸؛ المساعید، ۲۰۱۷؛ کاستیلو و توماس[12]، ۲۰۱۵؛ یورتسون، دوغان و آلتون، ۲۰۱۳ و نول[13] ۲۰۱۲) در آموزش و یادگیری به اثبات رسیده است. همچنین نتایج مطالعات انجام شده نشان داده است که استفاده از الگوی درک طراحی‌محور توانایی ادارک حل‌مساله دانش‌آموزان را به میزان معناداری بهبود می‌بخشد (یوکسل و

1- Shkullaku
2- Yüksel & et al
3- Pramesti & Dewi
4- Saodah, Mulyasari & Rahman
5- Özdemir & Yurtseven
6- Tshering
7- Winans
8- Nayman, Nayman & Altun
9- Kuntari, Rondonuwu & Sudjito
10- Açar, Ercan & Altun
11- Rubrica
12- Castillo & Tumlos
13- Nool

همکاران، ۲۰۲۳؛ اوزدمیر و یورتسون، ۲۰۲۳؛ گلوریا و همکاران[1]، ۲۰۱۸؛ یورتسون و آلتون، ۲۰۱۷؛ نول[2]، ۲۰۱۲ و اسووبودا[3]، ۲۰۱۱).

حال با توجه به وضعیت نامطلوب آموزش علوم‌تجربی در دوره ابتدایی کشورمان بر اساس نتایج تیمز و لزوم تغییر یا اصلاح روش‌ها و الگوهای آموزشی و نیز مطرح شدن رویکرد درک طراحی‌محور به عنوان الگویی که بر درک و فهم استوار است از یک طرف و عدم مطرح شدن رویکرد درک طراحی‌محور در فعالیت‌های یاددهی- یادگیری کشورمان و عدم انجام پژوهش در زمینه معرفی و اجرا و بررسی تأثیرات آن روی متغیرهای متعدد آموزشی از طرف دیگر، مسئله اصلی در پژوهش حاضر این است که الگوی مبتنی بر درک طراحی‌محور روی متغیرهای آموزشی پیشرفت تحصیلی و ادراک حل‌مسئله چه تأثیری دارد؟

روش پژوهش

هدف پژوهش حاضر بررسی تأثیر برنامه‌درسی مبتنی بر درک طراحی‌محور بر پیشرفت تحصیلی و ادراک حل‌مسئله دانش‌آموزان در درس علوم تجربی پایه ششم دوره ابتدایی بود. این پژوهش از لحاظ هدف با توجه به ماهیت موضوع، اهداف و فرضیه‌های آن و به دلیل استفاده از نتایج آن در زمینه یاددهی – یادگیری، از نوع کاربردی و از نظر گردآوری داده‌ها شبه‌آزمایشی در قالب طرح دو گروهی با پیش‌آزمون و پس‌آزمون است. جامعه آماری در پژوهش حاضر شامل تمامی دانش‌آموزان پایه ششم دوره ابتدایی شهرستان شبستر در سال‌تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱ بود. حجم نمونه آماری پژوهش با توجه به ماهیت نیمه‌آزمایشی بودن آن و بر اساس جدول کوهن و مفروضه‌های آن (توان آزمون ۰/۸، تعداد گروه ۲ و اندازه اثر ۰/۵ و سطح معنی‌داری ۰/۰۵)، ۶۰ نفر برآورد شد که از بین دانش‌آموزان پسر پایه ششم شهرستان شبستر با روش نمونه‌گیری چندمرحله‌ای و تصادفی ساده (به دلیل دردسترس بودن چارچوب نمونه‌برداری) انتخاب و به صورت کاملاً تصادفی در دو گروه (۳۰ نفر گروه آزمایش و ۳۰ نفر گروه کنترل) جایگزین شدند. گروه آزمایش شامل دانش‌آموزانی بود که توسط محقق بر اساس برنامه‌درسی پیشنهادی مبتنی بر درک طراحی‌محور که توسط محقق و بر اساس مبانی الگوی درک طراحی‌محور برای درس علوم تجربی پایه ششم طراحی شده و اعتبار آن توسط پنج نفر از متخصصان حوزه برنامه‌ریزی درسی و پنج نفر از معلمان باتجربه و متخصص دوره ابتدایی تایید شده بود قرار گرفتند و گروه کنترل شامل دانش‌آموزانی بود که در معرض آموزش رایج مدارس قرار گرفتند. جهت کنترل متغیرهای مزاحم، دو گروه بر اساس پایه، درس و معلم همگن شده و ضمناً، استفاده از پیش‌آزمون در هر دو گروه تأثیر متغیر مستقل را بر متغیر وابسته تعدیل کرده بود. در طرح‌های با پیش‌آزمون و پس‌آزمون، عامل پیش‌آزمون مهم‌ترین روش برای کنترل متغیرهای

1- Gloria & et al
2- Noo
3- Svoboda

مزاحم است (بازرگان، سرمد و حجازی، ۱۴۰۲). در این پژوهش ابتدا برای هر دو گروه، پیش‌آزمون اجرا شد. سپس در طی چهار هفته و به مدت هشت جلسه آموزش علوم تجربی برای گروه آزمایش بر اساس برنامه‌درسی طراحی‌شده بر اساس الگوی درک طراحی‌محور و برای گروه کنترل آموزش به روش سنتی انجام شد و یک هفته بعد از اتمام آموزش‌ها، پس‌آزمون پیشرفت تحصیلی و ادراک حل‌مسئله بر روی هر دو گروه آزمایش و کنترل اجرا شد.

برای تحلیل داده‌های حاصل از اجرای الگوی برنامه‌درسی مبتنی بر درک طراحی‌محور و مقایسه گروه‌های کنترل و آزمایش از روش تحلیل کوواریانس تک‌متغیره استفاده شد.

در این پژوهش برای گردآوری اطلاعات جهت اندازه‌گیری پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان از آزمون معلم‌ساخته استفاده شده است. این آزمون شامل ۱۰ سؤال باز پاسخ بود که باید توسط هر دانش‌آموز پاسخ داده می‌شد. جمع نمرات آزمون بیست در نظر گرفته شده است. سؤالات یک بار قبل از اجرای برنامه‌درسی مبتنی بر درک طراحی‌محور (پیش‌آزمون) و هم سطح این آزمون بعد از اجرای برنامه‌درسی مبتنی بر درک طراحی‌محور پس از آزمون (پس‌آزمون) توسط دانش‌آموزان پاسخ داده شده است. برای تعیین روایی آزمون از نظرات معلمان پایه ششم دوره ابتدایی استفاده شده است و پایایی آزمون با روش دو نیمه کردن ۸۷٪ به دست آمده است.

جهت گردآوری داده‌ها در زمینه ادراک حل‌مسئله از پرسشنامه ادراک حل‌مسئله هپنر و پترسون (۱۹۸۲) استفاده شده است. این پرسشنامه برای سنجش درک پاسخ‌دهنده از رفتارهای حل‌مسئله و چگونگی واکنش افراد به مسائلی که با آن مواجه می‌شوند تهیه شده است و دارای ۳۵ گویه است که در طیف لیکرت ۵ درجه‌ای از کاملاً موافقم (۱) تا کاملاً مخالفم (۵) نمره‌گذاری می‌شود. نمره پایین‌تر در پرسشنامه نشانگر بالا بودن سطح ادراک حل‌مسئله است. هپنر و پترسون در سال ۱۹۸۲ پرسشنامه حل‌مسئله را با چندین نمونه از آزمودنی‌ها تنظیم و آزمایش کردند و همسانی درونی نسبتاً بالایی با مقدار ۹۰٪ برای مقیاس کلی گزارش کردند. بررسی روایی آزمون نشان داد که ابزار، سازه‌هایی را اندازه‌گیری می‌کند که مربوط به ادراک حل‌مسئله هستند. اعتبار بازآزمایی نمره کل پرسشنامه در فاصله دو هفته در دامنه‌ای از ۸۳٪ تا ۸۹٪ گزارش شده که بیانگر این است که پرسشنامه حل‌مسئله ابزاری پایا برای سنجش ادراک حل‌مسئله است (هپنر، ۱۹۸۸). در پژوهش حاضر پایایی پرسشنامه بر اساس آلفای کرونباخ ۸۵٪ محاسبه شد.

یافته‌های پژوهش

در این بخش ابتدا برای توصیف متغیرهای تحقیق، از جداول توزیع فراوانی، کمینه، بیشینه، میانگین و انحراف معیار مربوط به هر یک از متغیرهای مورد بررسی در گروه‌های مورد مطالعه استفاده شد و سپس

فرضیه‌های تحقیق بر اساس نتایج بدست آمده از بررسی سؤالات با استفاده از آمار استنباطی (تحلیل کوواریانس تک‌متغیره) تحت نرم‌افزار آماری SPSS25 مورد آزمون قرار گرفته‌اند.

توزیع آماره‌های توصیفی متغیرهای تحقیق:

جدول ۱: آماره‌های توصیفی متغیرهای تحقیق

Table 1

Descriptive statistics of research variables

متغیرهای تحقیق Reasearch Variables	آزمون test	گروه Group	تعداد N	کمینه Min	بیشینه Max	میانگین Mean	انحراف استاندارد Std. Deviation
پیشرفت تحصیلی Academic Achievement	پیش‌آزمون Pretest	کنترل Control	30	1	6	3.63	1.47
		آزمایش Experimental	30	2	7	4.23	1.22
	پس‌آزمون Posttest	کنترل Control	30	2	12	6.60	3.27
		آزمایش Experimental	30	17	20	18.63	1.06
ادراک حل‌مسئله problem-solving perception	پیش‌آزمون Pretest	کنترل Control	30	3.60	5.69	3.89	0.36
		آزمایش Experimental	30	3.46	4.91	3.76	0.25
	پس‌آزمون Posttest	کنترل Control	30	3.54	4.86	4.36	0.33
		آزمایش Experimental	30	3.54	5.03	3.91	0.26

آماره‌های توصیفی متغیرهای پیشرفت تحصیلی و حل‌مسئله در جدول ۱ گزارش شده است. همچنین کمترین و بیشترین مقدار نیز برای هر متغیر گزارش شده است.

تجزیه و تحلیل استنباطی داده‌های آماری (آزمون آماری فرضیه‌های تحقیق)

الف) بررسی نرمال بودن داده‌ها

در این مطالعه برای بررسی نرمال بودن داده‌ها از آزمون کولموگروف اسمیرنوف استفاده شده است که نتایج آن در جدول ۲ نشان داده شده است. این آزمون در سطح اطمینان ۹۵٪ انجام گرفته و سطح معناداری α =۰/۰۵ می‌باشد. اگر مقدار p بدست آمده بزرگتر از α =۰/۰۵ باشد توزیع داده‌ها و متغیرها نرمال است.

جدول ۲: بررسی و مقایسه نتایج آزمون نرمال بودن مربوط به متغیرهای تحقیق پیش‌آزمون و پس‌آزمون بر حسب گروه (کنترل و آزمایش) با استفاده از آزمون کولموگروف اسمیرنوف

Table 2

Examining and comparing the results of the normality test related to pre-test and post-test research variables according to groups (control and experiment) Using the Kolmogorov-Smirnov Test

گروه Group	متغیرها Variables	تعداد N	پیش‌آزمون pretest		پس‌آزمون posttes	
			آماره آزمون Test statistic	سطح معنی‌داری Sig.	آماره آزمون Test statisti c	سطح معنی‌داری Sig.
آزمایش Experimental	پیشرفت تحصیلی Academic Achievement	30	0.178	0.064	0.142	0.200
	ادراک حل مسئله Problem-solving perception	30	0.229	0.051	0.130	0.200
کنترل Control	پیشرفت تحصیلی Academic Achievement	30	0.216	0.053	0.124	0.200
	ادراک حل مسئله Problem-solving perception	30	0.143	0.200	0.148	0.200

به اسناد طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه کنترل و در راستای حذف و خنثی نمودن اثر پیش‌آزمون بر متغیر وابسته در هر دو گروه از آزمون تحلیل کوواریانس[1] تک‌متغیره استفاده شده است.

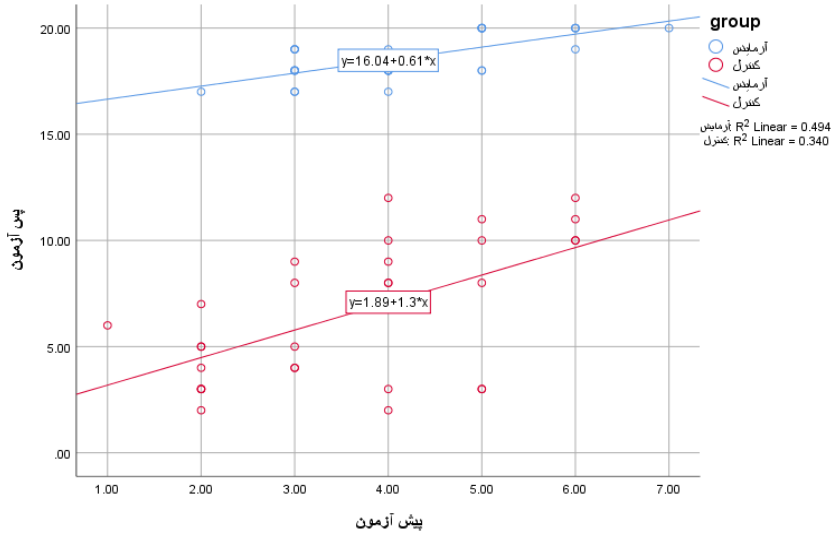
آزمون فرضیه ۱:

آیا بین پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان گروه آزمایش و گروه کنترل تفاوت وجود دارد؟

پیش‌فرض‌ها:

۱) خطی بودن (بررسی وجود رابطه خطی بین متغیر پیشرفت تحصیلی پیش‌آزمون و متغیر وابسته):

1- One–Way ANCOVA



نمودار ۱: پراکنش میزان پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در پیش‌آزمون و پس‌آزمون بر حسب گروه آزمایش و کنترل

Chart 1

Distribution of students' academic achievemen in the pre-test and post-test according to the experimental and control groups.

با توجه به نمودار فوق می‌توان ادعا نمود که شیب خط‌ها غیر صفر است و این نشانگر وجود ارتباط خطی بین نمرات پیش‌آزمون با متغیر وابسته (پیشرفت تحصیلی پس از اجرای الگوی برنامه‌درسی مبتنی بر درک طراحی‌محور) است. همچنین به نظر، خطوط رگرسیون موازی هستند (همگن و برابر هستند) و این نشانه عدم وجود اثر متقابل بین متغیر تصادفی کمکی (پیش‌آزمون) با متغیر گروه است، که این یکی از مفروضه‌های استفاده از تحلیل کواریانس است که در ادامه آزمون آن نیز گزارش شده است. ضمناً، مقدار ضریب تعیین نشانگر درجه و شدت رابطه بین متغیر تصادفی کمکی و متغیر وابسته می‌باشد.

ب) بررسی همگنی شیب‌های رگرسیون:

جدول ۳: اثرات آزمون بین‌گروهی جهت بررسی همگنی شیب‌های رگرسیون

Table 3

The effects of the inter-group test to check the homogeneity of the regression slopes

منبع تغییرات Source	مجموع مجذورات Sum of square	درجه آزادی DF	میانگین مجذورات Mean Square	مقدار F	سطح‌معنی‌داری Sig.
Groupگروه	290.299	1	290.299	73.181	0.0001
پیشرفت تحصیلی‌پیش‌آزمون Academic Achievement pretest	93.540	1	93.540	23.580	0.0001

گروه * پیشرفت تحصیلی پیش-آزمون Academic achievement Group* Pretest	11.991	1	11.991	3.023	0.088
میزان خطا Error	222.144	56	3.967		
کل Total	12067	60			

با توجه به اینکه اثر تقابلی (گروه‌ها و پیش‌آزمون پیشرفت تحصیلی) معنی‌دار نیست (P=۰/۰۸۸ >۰/۰۵) لذا تعامل بین شرایط آزمایش و متغیر همپراش (پیش‌آزمون) معنی‌دار نیست یعنی اینکه مفروضه همگنی شیب‌های خط رگرسیون نیز برقرار است و اجرای آزمون ANCOVA یکراهه صحیح می‌باشد.

ج) بررسی همگنی واریانس‌ها:

جدول ۴: نتایج آزمون لوین[1] برای بررسی پیش‌فرض همگنی واریانس‌ها
Table 4: The results of Levene's test to check the assumption of homogeneity of variances

متغیر وابسته Dependent Variable	مقدار F	درجه آزادی df1	درجه آزادی df2	سطح معنی‌داری Sig.
پیشرفت تحصیلی پس‌آزمون Academic achievement posttest	2.869	1	58	0.660

یافته‌های جدول ۴ نشان می‌دهد که فرض تساوی واریانس‌ها بین دو گروه آزمایش و کنترل برقرار است (P≥۰/۰۵). به عبارتی چون سطح معنی‌داری از ۰/۰۵ بزرگتر می‌باشد لذا واریانس‌های دو گروه در متغیر وابسته با یکدیگر برابر می‌باشند.

حال که کلیه پیش‌فرض‌ها (خطی بودن، شیب رگرسیون و همگنی واریانس ها) برقرار هستند جهت آزمون فرضیه فوق تحلیل کواریانس را اجرا شده است.

1- Levene's Test

جدول ۵: نتایج آزمون کوواریانس تفاوت دو گروه کنترل و آزمایش در متغیر پیشرفت تحصیلی

Table 5

The results of the covariance test of the difference between the two control and experimental groups in the academic achievement variable

منبع تغییرات Source	مجموع مجذورات sum of square	درجه آزادی DF	میانگین مجذورات Mean Square	مقدار F	سطح معنی‌داری Sig.	مجذور اتا Eta
پیشرفت تحصیلی پیش‌آزمون Academic achievement pretes	110.032	1	110.032	26.787	0.0001	0.320
گروه Group	1862.676	1	1862.676	453.467	0.0001	0.888
میزان خطا Error	234.135	56	4.108			
کل Total	12067	60				

بر اساس یافته‌های جدول ۵، بین میزان پیشرفت تحصیلی در دو گروه آزمایش و کنترل بعد از اجرای برنامه‌درسی مبتنی بر درک طراحی‌محور در دانش‌آموزان تفاوت معنی‌داری مشاهده شده است. (η^2=۰/۸۸۸ و P=۰/۰۰۰ و F $_{(1,56)}$ = ۴۵۳,۴۶۷).

با توجه به این که تحلیل کوواریانس اثر پیش‌آزمون‌ها را ثابت نگه داشته و میانگین‌های تعدیل شده را محاسبه می‌کند، لذا میانگین‌های تعدیل شده‌ی گروه‌ها به شرح زیر می‌باشد:

جدول ۶: میانگین تعدیل شده نمره پیشرفت تحصیلی پس‌آزمون بر حسب گروه (آزمایش و کنترل)

Table 6

Estimated Marginal Means of post-test academic achievement scores by group (experimental and control)

متغیر variablae	گروه Group	میانگین Mean	خطای معیار Error	فاصله اطمینان ۹۵ درصد confidence interval %95	
				حد پایینی Min	حد بالایی Max
پیشرفت تحصیلی پس‌آزمون Academic achievement posttest	آزمایش Experimental	18.328	0.375	17.578	19.079
	کنترل Control	6.950	0.375	6.155	7.655

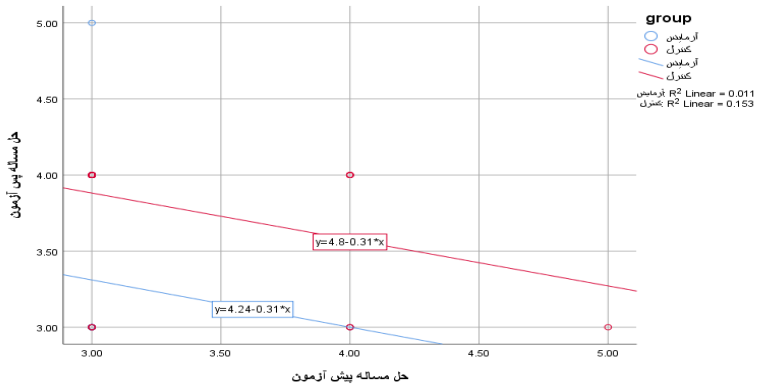
بر اساس جدول ۶، نمرات میانگین تعدیل‌شده میزان پیشرفت تحصیلی پس از اجرای الگوی برنامه‌درسی مبتنی بر درک طراحی‌محور در افراد گروه آزمایش (۱۸,۳۲۸) بالاتر از میزان پیشرفت تحصیلی در افراد گروه کنترل (۶,۹۰۵) می‌باشد. به عبارت دیگر، الگوی برنامه‌درسی مبتنی بر درک طراحی‌محور بر افزایش پیشرفت تحصیلی در دانش‌آموزان تأثیر داشته است. با در نظر گرفتن مجذور اِتا، می‌توان گفت که

۸۸ درصد این تغییرات ناشی از تأثیر آزمایش یا اجرای الگوی برنامه‌درسی مبتنی بر درک طراحی‌محور بوده است.

آزمون فرضیه ۲:

آیا بین ادراک حل‌مسئله دانش‌آموزان گروه آزمایش و گروه کنترل تفاوت وجود دارد؟

الف) خطی بودن (بررسی وجود رابطه خطی بین متغیر تصادفی کمکی و متغیر وابسته):



نمودار ۲: پراکنش میزان ادراک حل‌مسئله پیش‌آزمون و پس‌آزمون بر حسب گروه آزمایش و کنترل

Diagram 2

The distribution of pre-test and post-test Problem-solving perception in terms of Expriment and Control group

با توجه به نمودار فوق می‌توان ادعا نمود که شیب خط‌ها غیر صفر است و این نشانگر وجود ارتباط خطی بین نمرات پیش‌آزمون با متغیر وابسته (ادراک حل‌مسئله پس از اجرای الگوی برنامه‌درسی مبتنی بر درک طراحی‌محور) است. همچنین به نظر خطوط رگرسیون موازی هستند (همگن و برابر هستند) و این نشانه عدم وجود اثر متقابل بین متغیر تصادفی کمکی (پیش‌آزمون) با متغیر گروه است که این امر یکی از مفروضه‌های استفاده از تحلیل کواریانس است که در ادامه آزمون آن نیز گزارش شده است. ضمناً، مقدار مجذور R نشانگر درجه و شدت رابطه بین متغیر تصادفی کمکی و متغیر وابسته می‌باشد.

ب) بررسی همگنی شیب‌های رگرسیون:

جدول ۷: اثرات آزمون بین‌گروهی جهت بررسی همگنی شیب‌های رگرسیون
Table 7
The effects of the intergroup test to check the homogeneity of the regression slopes

منبع تغییرات Source	مجموع مجذورات sum of square	درجه آزادی DF	میانگین مجذورات Mean Square	مقدار F	سطح معنی‌داری Sig.
گروه Group	0.079	1	0.079	0.882	0.352
ادراک حل‌مسئله پیش‌آزمون problem-solving perception prettest	0.157	1	0.157	1.761	0.190
گروه* پیش‌آزمون ادراک حل‌مسئله *problem-solving perception Group pretest	0.019	1	0.019	0.219	0.642
میزان خطا Error	4.998	56	0.089		
مجموع Total	1037.416	60			

با توجه به اینکه اثر تقابلی (گروه * ادراک حل‌مسئله پیش‌آزمون) معنی‌دار نیست (P=۰/۶۴۲ >۰/۰۵) لذا مفروضه همگنی شیب‌های رگرسیون نیز برقرار است و اجرای آزمون ANCOVA یکراهه صحیح می‌باشد.

ج) بررسی همگنی واریانس‌ها:

جدول ۷: نتایج آزمون لوین[1] برای بررسی پیش‌فرض همگنی واریانس‌ها
Table 7
The results of Levene's test to check the assumption of homogeneity of variances

متغیر وابسته dependent variable	مقدار F	درجه آزادی df1	درجه آزادی df2	سطح معنی داری Sig.
ادراک حل‌مسئله پس‌آزمون problem-solving perception posttest	1.846	1	58	0.179

یافته‌های جدول نشان می‌دهد که فرض تساوی واریانس‌ها بین دو گروه آزمایش و کنترل برقرار است (P≥۰/۰۵). حال که کلیه پیش‌فرض‌ها برقرار هستند جهت آزمون فرضیه فوق تحلیل کواریانس اجرا شده است.

1- Levene's Test

جدول ۸: نتایج آزمون کوواریانس تفاوت دو گروه کنترل و آزمایش در متغیر ادراک حل‌مسئله

Table 8

The results of the covariance test of the difference between the two control and experimental groups in the problem-solving perception variable

منبع تغییرات Source	مجموع مجذورات sum of square	درجه آزادی DF	میانگین مجذورات Mean square	مقدار F	سطح معنی‌داری Sig.	مجذور اِتا Eta
ادراک حل‌مسئله پیش‌آزمون problem-solving perception prettest	0.227	1	0.227	2.587	0.113	0.043
گروه Group	3.309	1	3.309	37.663	0.001	0.398
میزان خطا Error	5.008	57	0.088			
مجموع Total	1037.416	60				

بر اساس یافته‌های جدول ۸، بین میزان ادراک حل‌مسئله در دو گروه آزمایش و کنترل بعد از اجرای الگوی برنامه‌درسی مبتنی بر درک طراحی‌محور در دانش‌آموزان تفاوت معنی‌داری مشاهده شده است (η^2=0.40 و P=۰/۰۰۰ و $F_{(1,57)}$=۳۷/۶۶۳).

جدول ۹: میانگین تعدیل شده نمره ادراک حل‌مسئله پس‌آزمون بر حسب گروه (آزمایش و کنترل)

Table 9

Estimated Marginal Means of post-test problem solving perception by group (experimental and control)

متغیر Variable	گروه Group	میانگین Mean	خطای معیار Standard Error	فاصله اطمینان ۹۵ درصد confidence interval %95	
				حد پایینی Min	حد بالایی Max
ادراک حل‌مسئله problem-solving perception	آزمایش Experimental	3.91	0.056	3.795	4.02
	کنترل Control	4.38	0.055	4.273	4.494

بر اساس جدول ۹، نمرات میانگین تعدیل شده میزان ادراک حل‌مسئله پس از اجرای الگوی برنامه‌درسی مبتنی بر درک طراحی‌محور در افراد گروه آزمایش (۳.۹۱) پایین‌تر از میزان ادراک حل‌مسئله در افراد گروه کنترل (۴.۳۸) می‌باشد. به عبارت دیگر، الگوی برنامه‌درسی مبتنی بر درک طراحی‌محور بر افزایش ادراک حل‌مسئله در دانش‌آموزان تأثیر داشته است. با در نظر گرفتن مجذور اِتا،

می‌توان گفت که حدود ۴۰ درصد این تغییرات ناشی از تأثیر آزمایش یا اجرای الگوی برنامه‌درسی مبتنی بر درک طراحی‌محور بوده است.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف پژوهش حاضر بررسی تأثیر چارچوب برنامه‌درسی مبتنی بر درک طراحی‌محور بر پیشرفت تحصیلی و ادراک حل‌مسئله دانش‌آموزان در درس علوم تجربی پایه ششم دوره ابتدایی بود. در این راستا دو سؤال مورد بررسی قرار گرفت که عبارتند از: آیا بین پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان گروه آزمایش و گروه کنترل تفاوت وجود دارد؟ و آیا بین ادراک حل‌مسئله دانش‌آموزان گروه آزمایش و گروه کنترل تفاوت وجود دارد؟

بر اساس نتایج بدست آمده از اجرای شبه‌آزمایشی پژوهش حاضر، نمرات میانگین تعدیل‌شده میزان پیشرفت تحصیلی پس از اجرای الگوی برنامه‌درسی مبتنی بر درک طراحی‌محور در افراد گروه آزمایش (۱۸,۳۲۸) بالاتر از میزان پیشرفت تحصیلی در افراد گروه کنترل (۶,۹۰۵) می‌باشد. به عبارت دیگر، الگوی برنامه‌درسی مبتنی بر درک طراحی‌محور به طور معناداری بر افزایش پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان تأثیر داشته است. این نتایج بدست آمده با نتایج پژوهش‌های یوکسل و همکاران (۲۰۲۳، اوزدمیر و یورتسون (۲۰۲۳) و تی‌شرینگ (۲۰۲۲) که نشان دادند درک طراحی‌محور موجب پیشرفت تحصیلی و ارتقای مهارت‌های تحقیق و تفکر دانش‌آموزان می‌شود؛ روبریکا (۲۰۱۸) و نایمان، نایمان و آلتون (۲۰۲۰) که نشان دادند استفاده از درک طراحی‌محور باعث پیشرفت‌تحصیلی و ایجاد نگرش مثبت دانش‌آموزان نسبت به درس می‌شود؛ یورتسون و آلتون (۲۰۱۷) که نشان دادند استفاده از رویکرد درک طراحی‌محور باعث افزایش پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان و توانمندی دانش‌آموزان در خودراهبری یادگیری و افزایش مهارت‌های تفکر سطح بالای دانش‌آموزان می‌شود؛ المساعید (۲۰۱۷) و ابوت (۲۰۰۷) که نشان دادند استفاده از درک طراحی‌محور باعث افزایش معنادار پیشرفت‌تحصیلی دانش‌آموزان در درس علوم تجربی شده و در مقایسه با سایر رویکردهای سنتی باعث ارتقای سواد علمی دانش‌آموزان می‌شود و آچار، ارجان و آلتون (۲۰۱۹) و یورتسون، دوغان و آلتون (۲۰۱۳) که نشان دادند استفاده از الگوی درک طراحی‌محور باعث لذت‌بخش شدن آموزش و یادگیری بهتر دانش‌آموزان می‌شود، همسو است. در تبیین این یافته بدست آمده باید گفت که درک طراحی‌محور برای طراحی برنامه‌درسی از طراحی معکوس و وارونه استفاده می‌کند. در این رویکرد معلمان طراح قبل از انتخاب و شروع فعالیت‌های یادگیری، ابتدا نتایج و پیامدهای یادگیری مورد نظر را شناسایی نموده و سپس برای رساندن دانش‌آموزان به این نتایج، فعالیت‌های یادگیری متناسب را برنامه‌ریزی می‌کنند. همسویی فعالیت‌های یادگیری با نتایج و پیامدهای یادگیری مطلوب می‌تواند پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان را تضمین نماید (باون[1]، ۲۰۱۷). از سوی دیگر درک طراحی‌محور با تعیین

1- Bowen

دقیق نتایج و پیامدهای یادگیری در ابتدای فعالیت‌های آموزشی، انتظارات یادگیری را به طور واضح برای دانش‌آموزان مشخص می‌کند و دانش‌آموزان درک می‌کنند که در فرایند آموزش باید چه اقدامات و فعالیت‌هایی باید انجام دهند. این تمرکز بر نتایج مطلوب یادگیری، فعالیت‌های یادگیری دانش‌آموزان را ساختارمند کرده و احتمال دستیابی به پیشرفت تحصیلی را افزایش می‌دهد (ویگینز و مک‌تیگه، ۲۰۰۵). همچنین چارچوب درک طراحی‌محور منعکس کننده یک چرخه بهبود مستمر برای پیشرفت دانش‌آموزان و مهارت معلم است و معلمان با استفاده از این چارچوب می‌توانند به طور مداوم شیوه‌های آموزشی خود را برای حمایت بهتر از یادگیری دانش‌آموزان ارزیابی و اصلاح کنند که این امر با شناسائی مشکلات یادگیری دانش‌آموزان و برطرف نمودن آن‌ها توسط معلمان منجر به پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان می‌شود (یورتسون و آلتون، ۲۰۱۷).

بر اساس نتایج بدست آمده از اجرای شبه‌آزمایشی پژوهش حاضر، نمرات میانگین تعدیل شده میزان ادراک حل‌مسئله پس از اجرای الگوی برنامه‌درسی مبتنی بر درک طراحی‌محور در افراد گروه آزمایش (۳۷/۶۸) پایین‌تر (نمره پایین‌تر نشانگر وضعیت بهتر در ادراک حل‌مسئله است) از میزان ادراک حل‌مسئله در افراد گروه کنترل (۴۶/۶۷) می‌باشد. به عبارتی دیگر، الگوی برنامه‌درسی مبتنی بر درک طراحی‌محور به طور معناداری بر افزایش ادراک حل‌مسئله در دانش‌آموزان تأثیر داشته است. این یافته با یافته‌های پژوهش اوزدمیر و یورتسون[1] (۲۰۲۳) که نشان داد استفاده از درک طراحی‌محور باعث افزایش مهارت‌های حل‌مسئله و استفاده از فرآیند علمی در حل مسائل زندگی می‌شود؛ آچار، ارجان و التون[2] (۲۰۱۹) و گلوریا، سودارمین و ایندریانتی (۲۰۱۸) که نشان دادند استفاده از الگوی درک طراحی‌محور منجر به کاربرد یادگیری‌های کلاس درس در حل مسائل و تصمیم‌گیری‌های زندگی آن‌ها می‌شود و یورتسون و آلتون (۲۰۱۷) که گزارش کرده‌اند استفاده از رویکرد درک طراحی‌محور باعث افزایش مهارت‌های حل‌مسئله و تفکر سطح بالای دانش‌آموزان می‌شود، همسو است. در تبیین این یافته می‌توان گفت که امروزه نظام تعلیم و تربیت نیازمند الگوهای نوین و خلاق آموزشی است تا دانش‌آموزان را برای مقابله با بحران‌های زندگی و بهره‌گیری از فرصت‌ها و توانایی‌ها و خلاقیت‌های خویش آماده سازد. بنابراین دانش‌آموزان باید به جای بخاطر سپردن مطالب، قابلیت‌های چگونه آموختن را از طریق تفکر و برخورد منظم با مسائل و مشکلات به طریق علمی یاد بگیرند. در چنین حالتی است که دانش رشد می‌کند و فراگیر احساس مفید بودن می‌کند (مایرز، ترجمه ابیلی، ۱۳۹۴). تطابق با دنیایی که دائماً در حال تغییر است با دسترسی صرف به اطلاعات و ارتباطات حل نخواهد شد (هاشمی و همکاران، ۱۳۹۶). یادگیرندگان باید قادر به استفاده از مهارت‌های حل‌مسئله، تفکر انتقادی، دلایل علمی، راهبردهایی برای تحقیق و بررسی و حل مشکلات در انواع زمینه‌های علمی، فن‌آوری، زیست محیطی و روزمره باشند (قاضی‌اردکانی و همکاران، ۱۳۹۶). در این

1- Özdemir & Yurtseven
2- Açar, Ercan & Altun

راستا رویکردی که در دهه‌های اخیر جهت مرتفع نمودن مسائل مذکور در نظام تعلیم‌وتربیت اکثر کشورهای در حال توسعه حاکم شده است رویکرد مسئله‌محوری است (صوفی، ۱۳۹۰).

مسئله‌محوری و ضرورت آموزش مهارت‌های حل‌مسئله در اسناد بالادستی آموزش‌وپرورش ایران نیز مورد تاکید قرار گرفته است. به طور مثال در فصل ششم سند تحول بنیادین آموزش‌وپرورش، از گسترش و تعمیق فرهنگ پژوهش، خلاقیت و نوآوری، نظریه‌پردازی و مستندسازی تجربیات علمی به عنوان راهبرد کلان و در فصل هفتم این سند از پرورش تربیت یافتگانی که از توان تفکر، درک و کشف پدیده‌ها و رویدادها برخوردار باشند به عنوان هدف یاد شده است (سند تحول بنیادین آموزش‌وپرورش، ۱۳۹۰).

درک طراحی‌محور یک چارچوب آموزشی است که در قالب طراحی معکوس بر طراحی برنامه‌درسی، آموزش و ارزشیابی بر اساس نتایج یادگیری مطلوب تمرکز دارد. در این چارچوب طراحی با تعیین نتایج و اهداف نهایی توسط معلمان طراح آغاز شده و سپس فعالیت‌های آموزشی و ارزشیابی برای کمک به دانش‌آموزان جهت دستیابی به آن اهداف برنامه‌ریزی می‌شود (ویگینز و مک‌تیگه، ۲۰۰۷). حل‌مسئله جزء ضروری درک طراحی‌محور است زیرا دانش‌آموزان را تشویق می‌کند تا دانش و مهارت‌های خود را در موقعیت‌های دنیای واقعی به‌کار گیرند. با توجه به این که هدف درک طراحی‌محور رسیدن به فهم و درک عمیق و انتقال یادگیری به موقعیت‌های دنیای واقعی است، حل‌مسئله یکی از جنبه‌های مهم این انتقال است، زیرا دانش‌آموزان را ملزم می‌کند تا دانش و مهارت‌های خود را برای حل مشکلات واقعی به‌کار گیرند (دی‌آنجلو، ثورون و بنچ[1]، ۲۰۱۹). از سوی دیگر درک طراحی‌محور بر استفاده از ارزشیابی‌های اصیل و معتبر تاکید دارد که این نوع ارزشیابی دانش‌آموزان را به استفاده از مهارت‌های حل‌مسئله در دنیای واقعی و موقعیت‌های عملی تشویق می‌کند (کولوندر و همکاران[2]، ۲۰۰۱). همچنین استفاده درک طراحی‌محور از راهبردهای یادگیری مشارکتی و گروهی باعث ارتقای مهارت‌های تفکر انتقادی یادگیرندگان می‌شود. از جهت دیگر تفکر طراحی که یک رویکرد حل‌مسئله است اغلب در درک طراحی‌محور ادغام می‌شود. این رویکرد شامل همدلی با موضوع، تعریف مشکل، تولید ایده، نمونه‌سازی اولیه و آزمایش راه‌حل است که این فرایند باعث تشویق خلاقیت و نوآوری در حل‌مسئله می‌شود (ولکات و همکاران[3]، ۲۰۲۰). به طور کلی حل‌مسئله در درک طراحی‌محور شامل یک فرآیند تکرارشونده است که در آن دانش‌آموزان در چرخه‌های متعددی از حل‌مسئله، تأمل و پالایش شرکت می‌کنند و این فرایند تکراری باعث بهبود مستمر و درک عمیق‌تر می‌شود (بابانگیدا و خایجیر[4]، ۲۰۱۷). بنابراین با توجه به ضرورت و جایگاه آموزش مهارت‌های حل‌مسئله در نظام‌های آموزشی از جمله در نظام آموزش‌وپرورش

1- D'Angelo, Thoron & Bunch
2- Kolodner & et al
3- Wolcott & et al
4- Babangida & Khaidzir

ایران و قابلیتی که در درک طراحی‌محور به عنوان رویکردی نوین در حوزه آموزش مهارت‌های حل‌مسئله و پژوهش‌محوری وجود دارد، استفاده از این رویکرد می‌تواند گام موثری در ارتقای کیفیت فعالیت‌های آموزشی کشورمان باشد.

درک طراحی‌محور یک الگوی طراحی است که مبتنی بر طراحی معکوس یا وارونه است. به طوری که در این الگو، ابتدا اهداف و نتایج یادگیری مورد نظر درس تعیین می‌شود و سپس روش‌ها و فعالیت‌های آموزشی برای دست‌یابی به این اهداف طراحی می‌شود. با استفاده از این الگو، معلمان در قامت یک طراح می‌توانند برنامه‌های آموزشی خود را بر اساس اهداف و نتایج یادگیری مشخص کنند و بهترین فعالیت‌های یادگیری و روش‌های آموزشی را برای دست‌یابی به این اهداف انتخاب کنند. در درک طراحی‌محور، توجه به درک و فهم عمیق و تفکر انتقادی دانش‌آموزان درباره مطالب آموزشی مورد تأکید قرار می‌گیرد. این الگو به معلمان کمک می‌کند تا فعالیت‌ها و تمرین‌هایی را طراحی کنند که دانش‌آموزان را به درک شایسته از مطالب آموزشی برسانند. بر اساس نتایج حاصل از پژوهش حاضر، انتظار می‌رود دانش‌آموزانی که بر اساس الگوی برنامه‌درسی مبتنی بر درک طراحی‌محور آموزش می‌بینند، مسلط به مهارت‌های زندگی و دانش عملی و کاربردی، یادگیرندگانی مستقل و مادام‌العمر، دارای تفکر انتقادی و سطح بالا، توانمند در شناسائی، تعریف و حل‌مسئله، پرانگیزه و علاقمند به یادگیری، دارای قوه استنباط و استنتاج سطح بالا، علاقمند به رشد و توسعه فردی، توانمند در استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات، مسئولیت‌پذیر و خودارزیاب باشند.

بر اساس نتایج حاصل از بررسی برنامه‌درسی موجود دوره ابتدایی و وضعیت دانش‌آموزان کشورمان در آزمون‌های بین‌المللی که بیانگر وضعیت دانش‌آموزان در درک و فهم آن‌ها از موضوعات آموزشی است پیشنهاد می‌شود سیاستگذاران، برنامه‌ریزان و مسئولان آموزشی، تمهیدات و برنامه‌ریزی لازم جهت کاربست الگوی درک طراحی‌محور را فراهم نمایند. همچنین به منظور ایجاد آمادگی و آگاه‌سازی معلمان از رویکردهای نوین همچون درک طراحی‌محور، دوره‌های آموزشی به صورت مداوم برگزار گردد. و برای آشنائی معلمان آینده با رویکردهای به‌روز حوزه برنامه‌ریزی درسی و طراحی آموزشی، واحدهای درسی جدید به برنامه‌درسی دانشگاه فرهنگیان اضافه گردد. و نیز از آنجایی که عنصر زمان از جمله عناصر مهم و چالش‌برانگیز در الگوی درک طراحی‌محور است، پیشنهاد می‌شود جهت بهبود یادگیری دانش‌آموزان و رسیدن آن‌ها به درک و فهم مطالب و انتقال یادگیری‌ها به محیط زندگی واقعی، در حجم کتاب‌های درسی بازنگری صورت گیرد. و با تقلیل حجم کتاب‌ها، فرصت و امکان درک و یادگیری عمیق مطالب برای دانش‌آموزان فراهم آید.

عدم وجود مطالعات یا پژوهش‌های داخلی در حوزه برنامه‌درسی مبتنی بر درک طراحی‌محور، عدم آشنایی غالب آموزگاران با درک طراحی‌محور و محدود بودن جامعه آماری پژوهش حاضر به دانش‌آموزان پایه ششم دوره ابتدایی از محدودیت‌های پژوهش حاضر بودند.

منابع References

امانی‌طهرانی، محمود، علی‌عسگری، مجید و عباسی، عفت (۱۳۹۵). طراحی و تدوین مدلی کارآمد برای آموزش علوم در دوره اول متوسطه. *فصلنامه تعلیم‌وتربیت*، ۳۲(۱):۹-۳۲.

بازرگان، عباس، سرمد، زهره و حجازی، الهه (۱۴۰۲). *روش تحقیق در علوم رفتاری*. تهران: آگاه

جلیلیان، سهیلا، عظیم‌پور، احسان و جلیلیان، فریبا (۱۳۹۵). اثربخشی برنامهٔ آموزش فلسفه به کودکان بر پرورش توانایی حل‌مسأله و قضاوت اخلاقی در دانش‌آموزان. *پژوهش‌های تربیتی*، ۳(۳۲):۸۰-۱۱۰.

خدیوی، اسداله و ملک‌محمدی، فریبا (۱۳۸۷). مقایسه روش تدریس فعال و سنتی در پیشرفت درس علوم و میزان خلاقیت دانش‌آموزان سوم راهنمایی شهرستان کرج در سال‌تحصیلی۸۷-۱۳۸۶. *نشریه علمی آموزش و ارزشیابی (فصلنامه)*، ۱(۲): ۹۵-۱۲۰.

سند تحول بنیادین نظام تربیت رسمی و عمومی جمهوری اسلامی ایران در افق چشم‌انداز (۱۳۹۰). تهران: دبیرخانه شورای عالی آموزش و پرورش.

سیف، علی‌اکبر (۱۳۹۸). *روانشناسی پرورشی نوین: روانشناسی یادگیری و آموزش*. تهران: نشر دوران، چاپ چهاردهم.

صوفی، فاطمه (۱۳۹۰). *تحلیل محتوای کتب علوم‌تجربی دوره‌ی راهنمایی تحصیلی بر اساس مؤلفه‌های پژوهش‌محوری*. پایان‌نامه‌کارشناسی‌ارشد. دانشکده علوم‌تربیتی و روانشناسی، گروه مدیریت آموزشی، دانشگاه الزهرا.

طاهر، محبوبه، نوروزی، اصغر و تقی‌زاده‌رومی، فاطمه (۱۳۹۳). اثربخشی آموزش مهارت حل‌مسئله بر اضطراب امتحان دانش آموزان. *فصلنامه سلامت روان کودک*، ۱(۱):۱۷-۹.

طاهری، عبدالمحمد، طهماسبی‌پور، نجف و صادقی‌کهمینی، معصومه (۱۳۹۵). مقایسه حیطه شناختی طبقه‌بندی بلوم با آزمون تیمز ۲۰۱۱ در کتاب علوم‌تجربی پایه سوم راهنمایی سال ۹۰-۸۹. *فناوری آموزش*، ۱۰(۲): ۸۵-۹۶.

قاضی اردکانی، راحله، ملکی، حسن، صادقی، علیرضا و درتاج، فریبرز (۱۳۹۶). طراحی الگوی برنامه‌درسی پژوهش‌محوری در مطالعات اجتماعی دوره ابتدایی برای پرورش تفکر و خلاقیت در دانش‌آموزان. *ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی*، ۷(۳): ۱۰۶-۶۳.

مایرز، چت (۱۳۹۴). *آموزش تفکر انتقادی*. ترجمه دکتر خدایارابیلی، تهران: سمت.

هاشمی، سیداسماعیل، شایان‌امیر، سمیرا، حاجی‌یخچالی، علیرضا و نعامی، عبدالزهرا (۱۳۹۶). تأثیر آموزش فرآیند حل‌مسأله خلاق بر خلاقیت و نوآوری کارکنان منطقه چهار عملیات انتقال گاز. *فصلنامه ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی*، ۷ (۲): ۸۲-۵۹.

Açar, Abdullah & Ercan, Bahar & Altun, Sertel. (2019). *Teaching Probability through Understanding by Design: An Examination on Students' Achievement, Attitude and Views*. Ted Eğitim Ve Bilim. 44. 10.15390/EB.2019.7168.

Almasaed, T. F. (2017). The impact of using understanding by design (UbD) model on 8th-grade student's achievement in science. *European Journal of Scientific Research.* 13 (4), 301-315. DOI:10.19044/esj.2017.v13n4p301

Amaani Tehrani M, Aliasgari, Ph.D. M, Abbaasi, Ph.D. E. (2016). The Design and Construction of an Efficient Model for Teaching Science in Junior High School, *Quarterly Journal of Education*, 32(1), 9. [In Persian]

Andrews, S. A. (2011). *Development and use of essential learning goals and their impact on student reading achievement in grades two through* (Doctoral dissertation). University of Missouri, St. Louis.

Babangida Id, D., & Mohamed khaidzir, K.A. (2017). *Design Problem-solving: Understanding The Significance of Iterative-behaviour in Design*. Planning Malaysia.

Bazargan, A, Sarmad, Z. & Hejazi, E. (1402). *Research methods in behavioral sciences*. Tehran: Aghah. [In Persian]

Bowen, R. S., (2017). *Understanding by design. Vanderbilt University Center for Teaching*. Retrieved [12.11.2019] from https://cft.vanderbilt.edu/ understanding-by-design/.

Bulgren, J., Deshler, D. D., & Lenz, B. K. (2007). Engaging adolescents with LD in higher order thinking about history concepts using integrated content enhancement routines. *Journal of Learning Disabilities*, 40(2), 121-133.

Castillo, Leah. Mari, Tumlos. (2015). Initial Evaluation of the Understanding by Design (UbD) Framework in Writing Learning Modules. *Presented at the DLSU Research Congress, De La Salle University, Manila, Philippines*, l3, 2-4.

Cho, J. Trent, A. (2005). Backward curriculum design and assessment: What goes around comes around. *The Journal of Culture and Education*. 9 (2),105- 122.

Corvo, A. F. (2014). *Utilizing the national research council's (NRC) conceptual framework for the next generation science standards (NGSS): A self-study in my science, engineering, and mathematics classroom* (Doctoral dissertation). Available from ProOuest Dissertations and Theses database. (UMI No. 3620871).

D'Angelo, T. L., Thoron, A. C., & Bunch, J. C. (2019). *What is Understanding by Design (UbD)*? AEC-659/WC322, 1/2019. EDIS, 2019(1).

Document of the fundamental transformation of the formal and public education system of the Islamic Republic of Iran in the horizon of vision (2010). *Tehran: Secretariat of the Supreme Council of Education and Culture*. [In Persian]

Fry, H., Ketteridge, S. & Marshall, S. (2009). *A Handbook for Teaching and Learning in Higher Education: Enhancing Academic Practice*. New York: Routledge.

Gersten, R., Baker, S. K., Smith-Johnson, J., Dimino, J., & Peterson, A. (2006). Eyes on the prize: Teaching complex historical content to middle school students with learning disabilities. *Exceptional Children*, 72, 264–280.

Ghaziardakani, R., Maleki, H., Sadeghi, A., & Dortaj, F. (2018). Designing a inquiry-based curriculum pattern in curriculum elementary Social Studies to Grow Thinking and Creativity in Students. *Journal of Innovation and Creativity in Human Science,* 7(3), 63-106. [In Persian]

Gloria, R. Y., Sudarmin, S., & Indriyanti, D. R. (2018, March). The effectiveness of formative assessment with understanding by design (UbD) stages in forming habits of mind in prospective teachers. *Journal of Physics: Conference Series* (983, 1, 012158). IOP Publishing.

Gloria, R.Y., Sudarmin, Wiyanto & Indriyanti, D. R. (2017). Pemahaman mahasiswa Calon Guru Biologi dengan Indikator Understanding by Design (UbD) pada Topik Fisiologi Tumbuhan. *The 5TH Urecol Proceeding UAD Yogyakarta*, 1248-1253. ISBN 978-979-3812-42-7.

Gloria, R.Y., Sudarmin, Wiyanto, & Indriyanti, D.R. (2019). Applying Formative Assessment through Understanding by Design (UbD) in the Lecture of Plant Physiology to Improve the Prospective Teacher Education Students' Understanding. *Journal of Turkish Science Education*, 16(3), 350–363.

Gotwals, A.W. & Songer, N. B. (2009). Reasoning up and down a food chain: using an assessment framework to investigate students' middle knowledge. *Science Education*, 94, 228-259.

Hashemi, S. E., Shayan Amin, S., Hajiyakhchali, A., & Naami, A. (2017). The effect of creative problem solving training on creativity and innovation of employees of Iranian Gas Transition Company –District 4. *Journal of Innovation and Creativity in Human Science, 7*(2), 59-82. [In Persian]

Heizel, M. Salayo. T. (2010*). Designing Curriculum Plan in Secondary Mathematics IV Using UbD Framework*. A Special Project Presented to the Graduate Faculty of the College of Science Philippine Normal University/In Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree Master of Education Major in Mathematics.

Heppner P. (1988). *The Problem-Solving Inventory: Manual.* Palo Alto, CA, Consulting Psychologist Press.

Heppner, P. P., & Petersen, C. H. (1982). The Development and Implications of a Personal Problem Solving Inventory. *Journal of Counseling Psychology*, 29(1), 66-75.

Jalilian. S., azimpoor, E., & jalilian F. (2016). Effecasy of Philosophy for Children Program (P4C) on the problem solving abilities and Moral Judgment of students. *Educational Research Journal*; 3 (32) :80-101. [In Persian]

Johnson, D. C., Peterson, A. D., Spears, A., & Vest, J. (2017). Investigating "Understanding by Design" in the National Music Education Standards: Perspectives and Practices of Music Teacher Educators. *Visions of Research in Music Education*, 30(1), 5.

Kaplan, A., Lichtinger, E., & Gorodetsky, M. (2009). Achievement goal orientations and self-regulation in writing: An integrative perspective. *Journal of Educational Psychology*, 101(1), 51.

khadivi, A., & Malek Mohammadi, F. (2008). The comparison between active and traditional teaching method in science course achievement and the extent of third grader guidance school student's creativity in karaj in 1386-87. *Journal of Instruction and Evaluation*, 1(2), 95-120. [In Persian]

Kolodner, J. L., Camp, P. J., Crismond, D., Fasse, B., Gray, J., Holbrook, J., & Ryan, M. (2001). *Learning by design: Promoting deep science learning through a design approach. Design: Connect, Create, Collaborate*," Univ. of Georgia, Athens, GA.

Kuntari, F. R., Rondonuwu, F. S., & Sudjito, D. N. (2019). Understanding by Design (UbD) for the Physics Learning about Parabolic Motion. *Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya (JPFA*), 9(1), 32-43.

Lynd-Balta, E. (2006). Using literature and innovative assessments to ignite interest and cultivate critical thinking skills in an undergraduate neuroscience course. *CBE—Life Sciences Education*, 5, 167–174.

Mayers, Ch. (2014). *Teaching critical thinking*. Translated by Dr. Khodayarabili, Tehran: Samt. In Persian]

Nayman, Hüma Bal., Nayman, Kerem., & Altun, Sertel. (2020). A Case Study: Upon an English Course Prepared by Understanding by Design (UbD) with 6th Grade Students. *International Journal of Languages' Education and Teaching*. 8(3), 118-135.

Newell AD, Foldes CA, Haddock AJ, Ismail N, Moreno NP. (2023). Twelve tips for using the Understanding by Design® curriculum planning framework. *Med Teach*. 19:1-6.

Nool, N. R. (2012). *Mathematics Engagement and Performance of Secondary Student in Classroom Setting Employing Understanding by Design (UBD) Framework*. Paper presented at the In-House Review of Completed Researches, Tarlac State University, Tarlac City.

Özdemir, E. & Yurtseven, N. (2023). *UbD Temelli Farklılaştırılmış Fen Öğretiminin Öğrencilerin Motivasyonlarına, Bilimsel Süreç Becerilerine ve Akademik Başarılarına Etkisi*. Ulusal Eğitim Akademisi Dergisi, 7(1), 1-16. DOI: 10.32960/uead.1215835

Ozyurt. Havva Kan, Aslı Kiyikci. (2021). The Effectiveness of Understanding by Design Model in Science Teaching. *Eurasian Journal of Educational Research*, 94 (2021) 1-24.

Penuel, W. R., & Gallagher, L. P. (2009). Preparing teachers to design instruction in middle school earth science: Comparing the impacts of three professional development programs on teaching and learning. *Annual meeting of the Society for Research on Educational Effectiveness Second Annual Conference*, 1-3 March 2009, Virginia, Amerika Birleşik Devletleri.

Pramesti, N., & Dewi, L. (2023). The Implementation of Understanding by Design Approach in Mathematics Learning on Elementary School. *(JIML) Journal of Innovative Mathematics Learning*, 6(2), 124-131.

Ramli, D. P. S., & Argaswari, D. P. A. D. (2023). Praktik Mengajar Understanding by Design (UbD) bagi Calon Guru Pendidikan Matematika di Universitas Sampoerna. Edukatif*: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 5(3), 1492-1504.

Rosanti1a, Y. P., Sudjito, D. N., & Rondonuwu, F. S. (2019). The Elaboration of Understanding by Design in A Physics Learning about Capacitor Circuits. *Indonesian Journal of Science and Education*, 3(2), 66-75.

Rubrica, R. D. B. (2018). *An action research on project-based learning and understanding by design and their effects on the science achievement and attitude of science students*. Online Submission

Saif, A. (2018). *Modern educational psychology: psychology of learning and education.* Tehran: Doran, 14th edition. [In Persian]

Saodah, S., Mulyasari, E., & Anggia Rahman, G. (2023). Upaya Meningkatkan Pemahaman Peserta Didik Kelas Iv Materi Gaya Dengan Rancangan Understanding by Design (Ubd) Melalui Penerapan Model Radec. Didaktik: *Jurnal Ilmiah Pgsd Stkip Subang*, 9(1), 560 - 571.

Scruggs, T.E., Mastropieri, M., & McDuffie, K.A. (2007). Co-Teaching in Inclusive Classrooms: A Metasynthesis of Qualitative Research. *Exceptional Children*, 73, 392 - 416.

Shkullaku, R. U. D. I. N. A. (2013). The relationship between self-efficacy and academic performance in the context of gender among Albanian students. *European academic research*, 1(4), 467-478.

Smith, M. K., Wood, W. B., & Knight, J. K. (2008). The genetics concept assessment: a new concept inventory for gauging student understanding of genetics. *CBE—Life Sciences Education*, 7(4), 422-430.

Snoke, D. L. (2019). *Stage 3 understanding by design with learning targets and best practices: an action research study (Unpublished doctoral dissertation).* Capella University, Minessota.

Sofi, F. (2013). *Content analysis of experimental science books of academic guidance course based on research-oriented components*. Master's thesis. Faculty of Educational Sciences and Psychology, Department of Educational Management, Al-Zahra University. [In Persian]

Taher M, Norouzi A, Taghizadeh Romi F. (2015). Efficacy of Problem-Solving Skill Training in the Treatment of Test Anxiety of students. *J Child Ment Health*; 1 (1) :9-17. [In Persian]

Taheri, A., Tahmasbipoor, N., & Sodeghi, M. (2015). Analysis of the content of the Experimental Science Book of Third Grade of Guidance School in the Educational Year 2010-2011, Based on the Bloom classification in Cognitive Domain and Compare with Cognitive Domain in TIMSS 2007. *Technology of Education Journal (TEJ)*, 10(2), 85-96. [In Persian]

Tshering, S. (2022). The Impact of Using Understanding by Design (UbD) Model on Class 10 Student's Achievement in Chemistry. *International Journal of Chemistry Education Research*, 29–33.

Wiggins, G., & McTighe, J. (2006). *Understanding by design (2nd ed.).* Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Wiggins, G., & McTighe, J. (2007). *Schooling by design: Mission, action, and achievement*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

Wiggins, G., & McTighe, J. (2011). *The understanding by design guide to creating high-quality units*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

Winans, C. A. (2020). Using a Modified Understanding by Design (UbD) Template to Unpack the Intermediate New York State P-12 Science Learning Standards. *The Science Teachers Bulletin*, 19.

Wolcott MD, McLaughlin JE, Hubbard DK, Rider TR, Umstead K. (2020). Twelve tips to stimulate creative problem-solving with design thinking. *Med Teach*. 2021 May;43(5):501-508. doi: 10.1080/0142159X.2020.1807483. Epub 2020 Aug 26. PMID: 32847450.

Yüksel, Z., ÇElıköz, N., Akin, H. B., & Bozkurt, S. H. (2023). The Effect of Lesson Plans Based on IB Education Philosophy and UbD Model on Student Achievement. *International Journal of Educational Research Review*, 8(3), 671-681.

Yurtseven, N. (2016). *The Investigation of the Reflections of Action esearch Based UbD Implementations on Teachers and Sstudents in EFL Teaching.* Yildiz Technical University Social Sciences Institute Educational Sciences Department Educatinal Programs and Teaching Department. PhD thesis.

Yurtseven, N. Altun, S. (2017). Understanding by Design (UbD) in EFL Teaching: Teachers' Professional Development and Students'Achievement. educational sciences: *Theory & Practice*. 17(2), 437-461. DOI: 10.12738/estp.2017.2.022

Yurtseven, N., Dogan, S., & Altun, S. (2013). Planning Differentiated Science Instruction Using Understanding by Design: The Case of Turkey. *Siirt University Journal of Education Faculty*, 1, 1-20.

ضمائم

نمونه‌ای از طراحی بر اساس الگوی درک طراحی‌محور برای درس تغذیه کتاب علوم‌تجربی پایه ششم ابتدایی

طراحی واحد یادگیری با رویکرد درک طراحی‌محور	
عنوان: تغذیه و متابولیسم	دوره: علوم‌تجربی
موضوع: تغذیه و بهداشت	طراح:
مرحله ۱ – نتایج دلخواه	
اهداف تعیین شده: دانش‌آموزان قادر خواهند بود به طور مستقل از یادگیری خود استفاده کنند: □ عادات غذایی را که باید برای یک رژیم غذایی مناسب رعایت کنند، بدانند. □ حفظ رژیم متعادل (رژیم منطقی) □ پیامدهای رژیم نامتعادل	
درک/فهم‌ها: دانش‌آموزان می‌فهمند که: • غذا منبع انرژی سلول‌ها را تشکیل می‌دهد و تغذیه مواد بدن را تامین می‌کند. • غذا باید از یک طرف نیاز انرژی و از طرف دیگر نیاز بدن به مواد را تأمین کند. • متعادل سازی دریافت و مصرف کالری (مواد غذایی) برای حفظ سلامتی ضروری است.	**سؤالات اساسی / ایده بزرگ:** • چگونه می‌توان انواع مختلف غذا را طبقه‌بندی کرد؟ • هر نوع غذا چه نقشی در بدن دارد؟ • چگونه باید نیازهای کیفی و کمی بدن در شرایط مختلف برآورده شود؟ • رژیم متعادل از چه چیزهایی تشکیل شده است؟ • رژیم نامتعادل چه خطراتی برای سلامتی دارد؟
دانش‌آموزان خواهند دانست که: •مواد غذایی را می توان با توجه به ترکیب شیمیایی آن‌ها در شش گروه طبقه‌بندی کرد: پروتئین، لیپیدها، کربوهیدرات‌ها، ویتامین‌ها، نمک‌های معدنی و آب. •مواد غذایی را می‌توان بر اساس عملکرد بدن در ۳ گروه طبقه‌بندی کرد: گروه عملکردی (مواد معدنی و ویتامین‌ها) گروه انرژی‌زا (کربوهیدرات‌ها و چربی‌ها) و گروه سازنده (پروتئین‌ها) •اکسیداسیون مواد غذایی آلی (پروتئین‌ها، لیپیدها و کربوهیدرات‌ها) انرژی بیان شده در کیلوژول را آزاد می‌کند.	**دانش آموزان قادر خواهند بودکه:** • انواع غذاها را با توجه به ترکیب شیمیایی، نقش و عملکرد آن‌ها در یک جدول طبقه‌بندی کنند. • مقدار انرژی تأمین شده بدن توسط مواد آلی (تهیه شده در هر وعده غذایی) را محاسبه کنند. • نیازهای غذایی بدن را در شرایط مختلف مقایسه کنند. • تنوع نیاز به برخی مواد مغذی بین حالت‌های مختلف فیزیولوژیکی را تفسیر کنند. • نمودارهای این فصل‌ها را تجزیه و تحلیل کنید • ترکیب یک رژیم غذایی متعادل را مشخص کنند. • با تهیه فهرستی از بیماری‌های مختلف تغذیه‌ای، علائم و علل آن‌ها را ذکر کنند.

•تعریف سهمیه غذایی •جیره غذایی با توجه به عوامل مختلف متفاوت است: سن، جنس، وضعیت فیزیولوژیکی، فعالیت و آب و هوا •رژیم متعادل از انواع غذاها و توزیع متعادل هر نوع غذا تشکیل شده است •دریافت ناکافی مواد غذایی منجر به رژیم نامتعادل می‌شود. •رژیم غذایی نامتعادل باعث بیماری‌های جدی تغذیه‌ای می‌شود. کمبود ویتامین: راشیتیسم غذای بیش از حد: چاقی و ... • رژیم غذایی با عادات اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی متفاوت است.	• بین بیماری‌های تغذیه‌ای با توجه به علائم آن‌ها تفاوت قائل شوند. • شاخص چاقی(bmi) را محاسبه کنند و نتیجه بگیرید که آیا چاقی وجود دارد یا خیر؟

مرحله ۲ - شواهد ارزیابی

وظیفه عملکردی:

هدف (سناریو): از دانش‌آموزان خواسته می‌شود که یک وعده غذایی شامل: سیب زمینی، پنیر، نان، گوشت کبابی، کره را از جهات:

تعیین مقدار انرژی تولید شده برای این وعده غذایی و اینکه آیا انرژی تولید شده از این وعده غذایی بیش از نیاز هست یا خیر؟ و همچنین آیا این وعده غذایی تعادل دارد یا خیر؟ بررسی کنند.

نقش:

از دانش‌آموزان خواسته می شود که به چند گروه تقسیم شوند، هر گروه علاوه بر نمودار صفحه ۱۰۲، یک وعده غذایی مناسب و یک ترازوی دیجیتالی برای وزن غذا دارند تا مقدار انرژی برای این وعده را محاسبه کنند.

فعالیت حاضرین:

تیم‌ها اطلاعات، نتیجه‌گیری خود را با یکدیگر و با تیم دیگر به اشتراک می‌گذارند

ترکیب گروه‌ها:

بسته به تعداد دانش‌آموزان کلاس، هر تیم از چهار دانش‌آموز تشکیل می‌شود (تقریباً ۶ تیم در هر کلاس)

اجرا:

هر تیم از ترازوی دیجیتال و نمودار ۱۰۲ استفاده می‌کند تا مقادیر انرژی وعده غذایی متشکل از سیب زمینی، گوشت، نان، کره و پنیر را نشان می‌دهد.

هر تیم طبق جدول زیر مواد غذایی را به روش دیگری از دیگران وزن می‌کند:

شماره گروه	مقدار نان(گرم)	مقدار کره(گرم)	مقدار گوشت (گرم)	مقدار سیب‌زمینی (گرم)	مقدار پنیر (گرم)
۱	۱۳۰	۲۰	۱۰۰	۲۰	۵۰
۲	۱۳۰	۱۰۰	۱۰۰	۲۰	۵۰
۳	۲۰۰	۲۰	۱۰۰	۲۰	۵۰
۴	۱۳۰	۲۰	۱۰۰	۱۰۰	۵۰
۵	۱۳۰	۲۰	۲۰۰	۲۰	۵۰
۶	۱۳۰	۲۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰

پس از وزن مقادیر، هر تیم با استفاده از نمودار شروع به تعیین مقدار انرژی ایجاد شده از هر نوع غذا می‌کند، سپس مقدار انرژی تامین شده توسط این وعده را محاسبه کرده و با انرژی مورد نیاز روزانه (۱۸۰۰ کیلوکالری) مقایسه می‌کند.

بعد از آن هر تیم در باره متعادل بودن یا نبودن وعده غذایی، نتیجه‌گیری می‌کند و می‌فهمد که برای حفظ رژیم غذایی منطقی کدام نوع غذا باید کم یا زیاد شود.در پایان هر تیم نتایج خود را به اشتراک می‌گذارد.

استانداردها:

خطوط قرمز را برای دانش‌آموزانی که در تیم‌هایشان کار می‌کنند تذکر دهید.

دانش‌آموزان قبل از شروع فعالیت موضوع را درک کنند.

سایر شواهد:

تکالیف برای حل تمرینات مکمل؛

تحقیق در مورد سایر بیماری های تغذیه‌ای غیر از موارد ذکر شده در این فصل با تمرکز بر علل و علائم آن‌ها؛ شرکت در آزمون این فصل؛

مرحله ۳ - برنامه یادگیری

فعالیت ۱: تنوع غذایی

مقدمه را می‌خوانیم، سپس از دانش‌آموزان می‌خواهیم که نام برخی از غذاها را نام ببرند ما نیز نام آن‌ها را روی صفحه می‌نویسیم و سپس از آن‌ها می‌خواهیم که این غذاها را از نظرخودشان بر اساس معیارهای تصادفی در طبقات مختلف طبقه‌بندی کنند.

پاسخ را روی صفحه نگه می‌داریم و سپس به کتاب برگردیم و مشاهده / تجزیه و تحلیل ارقام موجود در متن را شروع می‌کنیم. پس از آن دانش‌آموزان طبقه‌بندی خود را اصلاح می‌کنند.

از دانش‌آموزان می‌پرسیم: انرژی خود را از کجا می‌گیریم؟ چگونه غذا به انرژی تبدیل می‌شود؟

ایده‌پردازی کرده و سپس مفهوم اکسیداسیون(عمل ترکیب اکسیژن با ماده دیگر) را توضیح می‌دهیم.

سرانجام بوسیله حل یک تمرین، محاسبه انرژی را انجام می‌دهیم و از دانش‌آموز می‌خواهیم برای حل فعالیت کلاسی کتاب درسی در گروه‌های خود کار کنند.

فعالیت ۲: جیره غذایی

ابتدا با پرسیدن سوالات زیر از دانش‌آموزان در آن‌ها بارش مغزی ایجاد می‌کنم:

روزانه چند وعده غذا می‌خورید؟

وعده غذایی آن‌ها از چه چیزهایی تشکیل می‌شود؟

کدام نوع غذا را ترجیح می‌دهند؟

سپس مفهوم جیره غذایی را توضیح می‌دهم. بعداً مردی را در سه وضعیت برای آن‌ها توصیف می‌کنم: مردی در حال راه رفتن، مردی که در محل کارش نشسته، مردی که در حال دویدن است. و از آنها می‌پرسم: آیا این ۳ مرد جیره غذایی یکسانی نیاز دارند؟ کدام یک غذای بیشتری نیاز دارد؟ چرا؟

دانش آموزان در اینجا خواهند فهمید که جیره غذایی بر اساس بسیاری از عوامل متفاوت است. از آن‌ها می‌خواهم که کاربرگ/ تکلیف شماره (چهارم) را تجزیه تحلیلکرده و سپس نتایج را به اشتراک بگذارند.

فعالیت ۳: رژیم متعادل

ما مقدمه را می خوانیم، سپس از دانش آموزان می خواهیم صفحه ۹۹ (نقشه مفهومی) را باز کنند تا تفاوت بین رژیم متعادل و نامتعادل را مشخص کنند و وضعیت رژیم منطقی را استنباط کنند.

سپس با استفاده از فیلم‌ها و برخی تصاویر (توسط پروژکتور) بر روی بیماری‌های با منشاء سوتغذیه تمرکز می‌کنیم.

دانش‌آموزان یک جدول برای ۴ بیماری اصلی تغذیه‌ای تهیه می‌کنند: برای مثال: کواشیورکور، ماراسموس، راشیتیسم و چاقی و سپس علل و علائم آن‌ها را فهرست می‌کنند.

پس از پایان این فصل، اکنون قادر به حل تمرینات صفحه ۱۰۱ تا ۱۰۳ هستند.