فصلنامه مطالعات برنامه درسی ایران
سال دوازدهم، شماره ۴۶، پاییز ۱۳۹۶، ۱۴۸ – ۱۱۹

Journal of Curriculum Studies (J. C. S)
Vol. 12 (46); 2017, 119-148

تبیین نشانگر عادات ذهن در برنامه درسی آموزش علوم:

مطالعه موردی دانش‌آموزان دوره تحصیلی متوسطه دوم منطقه ۹ شهر تهران

Explanation of the Habits of Mind in the Curriculum of Science Education: A Case Study of Second Period of high School Students in 9th District of Tehran

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳ /۱۳۹۶/۰۲؛ تاریخ پذیرش مقاله: ۲۲ /۱۳۹۶/۰۹

صابر عبدالمکی[۱] محبوبه خسروی[۲]
روژین حسین زاده[۳]

S. Abdolmaleki M. Khosravi(Ph.D)
R. Hosseinzadeh

چکیده: هدف پژوهش حاضر بررسی وضعیت عادات ذهن دانش‌آموزان دوره تحصیلی متوسطه دوم بود.جامعه پژوهش شامل تمامی دانش‌آموزان دوره متوسطه دوم منطقه۹ شهر تهران بود که از این جامعه به شیوه نمونه‌گیری طبقه‌ای با رعایت نسبت‌ها، نمونه‌ای به حجم ۳۵۹دانش‌آموز انتخاب شدند.روش پژوهش توصیفی و از نوع مطالعات پیمایشی مقطعی بود.ابزار گردآوری داده‌ها پرسشنامه عادات ذهن در سواد علمی عبدالملکی(۱۳۹۱) بود، پایایی ابزار با روش کودر-ریچاردسون با ضریب پایایی(۰/۷۸) مناسب برآورد گردید و روایی صوری و محتوایی آن موردتأیید متخصصان قرار گرفت.یافته‌ها نشان داد که وضعیت متغیر عادات ذهن و ابعاد آن در کل دانش‌آموزان، دانش‌آموزان دختر و پسر پایین‌تر از وضع مطلوب و در سطح۰/۰۵معنادار بود.همچنین تفاوت معناداری در رتبه‌بندی ابعاد متغیر عادات ذهن در دانش‌آموزان در سطح۰/۰۵وجود داشت که در کل دانش‌آموزان بالاترین رتبه مربوط به بعد محاسبه و برآورد کردن با میانگین رتبه(۳/۴۰)و کمترین رتبه مربوط به بعد دست ورزی و مشاهده با میانگین رتبه(۲/۲۳)بود.در دانش‌آموزان پسر بالاترین رتبه مربوط به بعد محاسبه و برآورد کردن با میانگین رتبه(۳/۷۹)و کمترین رتبه مربوط به بعد دست ورزی و مشاهده با میانگین رتبه(۲/۰۳)بود و در دانش‌آموزان دختر بالاترین رتبه مربوط به بعد ارزش‌ها و نگرش‌ها با میانگین رتبه(۳/۴۰)و کمترین رتبه مربوط به بعد دست ورزی و مشاهده با میانگین رتبه(۲/۳۶)بود.

کلیدواژه‌ها:عادات ذهن،سواد علمی، آموزش علوم تجربی ،دوره تحصیلی متوسطه.

Abstract: The aim of the present study was to investigate the mental habits of secondary school students in Tehran's 9th district. 359 students were selected using stratified sampling method.The research method was descriptive and it was a cross-sectional survey. The Mindful Habits Questionnaire used (Abdolmaleki, 1391), with a reliability coefficient of 0.78, and content validity of it was approved by experts..The findings showed that the changing status of habits of minds and its dimensions were favorable in female and male students. There is a significant difference in the ranking of mental health variable across students at the level of0.05. The highest rank among the students was related to the"Computation and Estimation"dimension with the average rating of 3.40, the lowest rank was observed in the dimension of"manipulation and observation"with the average rating of2.23.In male students,the highest rank was related to the"Computation and Estimation"dimension with the average rating of3.79and the lowest rank was in the dimension of"manipulation and observation"with the average rating of2.03.In female students,the highest rank was related to the values and attitudes dimension with the average rank of3.40and the lowest rank was in the dimension of"manipulation and observation"with the average rating of2.36.

Keywords: habits of mind, scientific literacy, empirical science education, secondary school

۱. دانشجوی دکتری برنامه ریزی درسی دانشگاه علامه طباطبائی (نویسنده مسئول) abdolmalaki@gmail.com
۲. عضو هیات علمی گروه برنامه ریزی درسی دانشگاه علامه طباطبائی khosravi12m@yahoo.com
۳. دانشجوی دکتری برنامه‌ریزی درسی دانشگاه خوارزمی Laila.san1363@gmail.com

مقدمه و بیان مسئله

فریدمن[1] (۲۰۰۵) معتقد است که "در جهان امروز ضرورت نیاز به شهروندان باسواد از لحاظ علمی رو به افزایش است". ازاین‌رو یکی از رسالت‌های نظام‌های آموزشی امروزی و هدف آموزش علوم[2]، آن‌گونه که اسمیت و اسچارمن[3] (۱۹۹۹) بیان می‌کنند "تربیت شهروندانی کارآمد و مؤثر است، نه پرورش و تربیت دانشمندان". بنابراین تلاش‌هایی که امروزه در جهت اصلاح آموزش علوم در اکثر نظام‌های آموزشی دنیا صورت می‌پذیرد همگی بر سواد علمی[4] به‌عنوان هدف و چهارچوب اساسی برای آموزش علوم تأکید دارند (AAAS[5]،۱۹۸۹-۱۹۹۳؛ NGSS[6]،۲۰۱۳ ؛ عبدالملکی و همکاران،۱۳۹۳؛ بای بی[7] و همکاران، ۲۰۰۶ ؛ آرچر-برادشاو[8]،۲۰۱۴؛ اوگانکولا[9]، ۲۰۱۳؛ OCDE[10] ، ۲۰۰۷ ؛ ۲۰۱۳ لدرمن و لدرمن[11]،۲۰۱۴؛ هانیشون[12] و همکاران، ۲۰۱۱). سواد علمی مهارت‌ها و ارزش‌هایی را برای فرد به همراه دارد که از او یک شهروند مفید و مسئول برای جامعه می‌سازد (هالبروک و رنیک مای[13]،۲۰۰۹).

سواد علمی دانش و درک مفاهیم علمی و فرایندهای لازم برای تصمیم‌گیری فردی، مشارکت در امر جاری فرهنگی، شهروندی و تولیدی اقتصادی است (NRC[14]، ۲۰۱۲، ۱۹۹۶)؛ همچنین پیسا[15] (۲۰۰۹) سواد علمی را دانش علمی فرد و استفاده از آن دانش برای تعیین پرسش‌هایی جهت کسب دانش جدید، توصیف علمی پدیده‌ها، نتیجه‌گیری بر مبنای شواهد درباره مسائل مربوط به علوم و فناوری محیط‌های فرهنگی، مادی و هوشمند و اشتیاق به

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

1. Friedman
2. Science Education
3. Smith and Scharmann
4. Scientific literacy
5. American Association for Advancement of Science
6. NGSS (Next Generation Science Standards) Lead States
7. Bybee,R
8. Archer-Bradshaw
9. Ogunkola
10. Organisation for Economic Co-operation and Development
11. Lederman, N. G. & Lederman, J. S
12. Hanuscin
13. Holbrook & Rannikmae
14. National Research Council
15. Programme for International Student Assessment

درگیرشدن با مسائل مربوط به علوم و اندیشه‌های علمی به‌عنوان شهروند متفکر تعریف کرده است (OCDE،۲۰۰۹). اهمیت و جایگاه سواد علمی به‌عنوان هدف آموزش علوم باعث شکل‌گیری پروژه‌ها و مؤسسات تحقیقاتی در کشورهای پیشرو در حوزه آموزش علوم شد- NSES[۱]، AAAS، PISA[۲]، OECD، NRC[۳]، NASTA[۴]، ACDS[۵]، Project ۲۰۶۱[۶]- این مؤسسات به‌صورت تخصصی مفاهیم، اصول، مدل‌ها و نشانگرهایی برای سواد علمی در سطوح تحصیلی نظام‌های آموزشی خود در قالب پژوه‌ها و استانداردها طراحی و تدوین نموده‌اند؛ یکی از تأثیرگذارترین این مؤسسات در زمینه ایجاد سواد علمی در آموزش و پرورش مؤسسه پیشبرد علوم در آمریکا (AAAS) است که در سال ۱۹۸۹ به منظور اصلاح آموزش علوم، ریاضیات و فناوری، پروژه ۲۰۶۱[۶] را طراحی کرد. اساس اولیه پروژه ۲۰۶۱ این است که مدارس نیازی به آموزش هرچه بیشتر مطالب ندارند، بلکه باید روی سواد علمی و آموزش هرچه مؤثرتر آن تمرکز داشته باشند. این پروژه طی سه مرحله انجام شده و حاصل مراحل اول و دوم آن در دو کتاب با عنوان‌های «علم برای همه آمریکایی‌ها[۷]» و «نشانگرهای سواد علمی[۸]» ارائه‌شده است (AAAS، ۱۹۸۹). در کتاب نشانگرهای سواد علمی (۱۹۹۳) دوازده نشانگر ارائه‌شده[۹] که عادات ذهن[۱۰] به‌عنوان دوازدهمین نشانگر از سواد علمی بیان‌شده است. پژوهشگران و متخصصان آموزش علوم هم بر نشانگر عادت‌های ذهن به‌عنوان یکی از ابعاد مهم سواد علمی تأکید دارند (نوریس و فیلیپس[۱۱] ،۲۰۰۲ ؛ AAAS،۱۹۹۳ و ۲۰۰۷ ؛ چوی[۱۲] و همکاران، ۲۰۱۱ ؛ مور یکا[۱۳]، ۲۰۰۶ ؛ استینکالر و دانکن[۱۴]، ۲۰۰۸؛ عبدالملکی و

1. National Science Education Standards
2. Programme for International Student Assessment
3. National Research Council
4. National Science Teachers Association
5. Australian Council of the Deans of Science
6. Project 2061
7. Science for All Americans
8. Benchmarks for science literacy
۹. برای اشنایی بیشتر با این نشانگرها به مقاله عبدالملکی و ملکی (۱۳۹۵) در فصلنامه ترویج علم مراجع کنید.
10. Habits of Mind
11. Philips and Norris
12. Choi
13. Murcia
14. Steinkuehler & Duncan

ملکی، ۱۳۹۵). اهمیت و جایگاه این نشانگر به‌گونه‌ای است که محققان و متخصصان آموزش علوم معتقدند یادگیرندگانی که در نشانگر عادات ذهن نمره بالایی دریافت نماید دارای سطح بالایی از سواد علمی هستند (AAAS، ۲۰۰۷ و ۱۹۹۳؛ یور و همکاران[1]، ۲۰۰۷؛ هند و پراین[2]، ۲۰۰۷، عبدالخالق الیوسف و السید عبدالحمید[3]، ۲۰۰۸ ؛ عبدالملکی،۱۳۹۱). در فرایند آموزش علوم در یادگیرندگان مهارت‌های فکری خاصی (کنجکاوی، منطق‌گرایی، تفکر انتقادی، شک گرایی و ...) به وجود می‌آید که اشاره به ارزش‌ها، گرایش‌ها و مهارت‌هایی علمی دارد این عادات ذهنی فرد را برای زندگی فراتر و خارج از مدرسه آماده می‌کند (AAAS،۱۹۹۳).

کالیک و کول[4] (۲۰۱۲) معتقدند اگر" مدارس قصد تربیت شهروندانی باسواد علمی را دارد که قادر به مشارکت در مباحث علم محور عصر معاصر باشند نیاز است در مدارس دانش‌آموزان را با دانش در مورد محتوای علمی، تفکر علمی و عادت‌های علمی ذهن آشنا کند". امروزه مربیان آموزش علوم باید به دانش‌آموزان یاد دهند چگونه تفکر علمی داشته باشند و آن را در حل مسائل اجتماعی مدنظر قرار دهند (نانوگ چالر[5]،۲۰۱۰؛کالیک و همکاران،۲۰۱۳).

عادات ذهن نقش مهمی را هم در رشد افراد و هم توسعه جامعه ایفا می‌کنند و باعث می‌شوند که افراد به‌صورت علمی جهان را کشف و مشکلات و مسائل اجتماعی را با تفکری علمی حل کنند (AAAS، ۲۰۰۷). با این‌وجود آندرسون[6] و همکاران (۱۹۷۰) معتقدند عادات تفکر علمی، بخشی است که در برنامه درسی آموزش علوم مورد غفلت قرارگرفته است و لازم است برمبنای ارزش‌ها و نگرش‌های علمی، مجموعه‌ای از مهارت‌ها برای تفکر علمی در مدارس باید شکل بگیرد. امروزه یکی از مسائل و مشکلات در نظام آموزشی ما کشف این نکته است که چگونه این عادات ذهنی را رشد دهیم و اثربخش سازیم (استینکلر و دانسن[7]،

1. Yore
2. Hand and Prain
3. Abdol khaq Elyousif & Elsayed Abdelhamied
4. Çalik & Coll
5. Nuangchalerm
6. Anderson
7. Steinkuehler & Duncan

۲۰۰۹) از این لحاظ، تفکر در مورد موضوع ایجاد عادات ذهنی و چگونگی استفاده و بهبود آن‌ها در محیط‌های آموزشی می‌تواند مسئله ارزشمند در نظام آموزشی باشد (ارگلو و تانیش[1] ،۲۰۱۷).

علی‌رغم جایگاه آموزش فرایند تفکر علمی در آموزش علوم ماهیت مهارت تفکر علمی هنوز ناشناخته مانده است (کوهن[2] و همکاران،۱۹۸۸). حا[3] (۲۰۱۶) معتقد است زمانی که فرد از روش علمی برای مطالعه یا ارزیابی ماهیت جهان استفاده می‌کند در حال انجام تفکر علمی است، ولکمن و ایکیگه[4] (۱۹۹۹) ویژگی‌های تفکر علمی دانشمندان مانند حس کنجکاوی، ماهیت شکاک و ذهن باز در آموزش علم را نمونه‌های از تفکر علمی می‌داند و معتقد است این مؤلفه‌ها تنها مختص علوم یا دانشمندان نیستند بلکه ماهیت آن باید عنصر مهمی در کارهای علمی باشد. گولد[5] (۱۹۸۲ و ۲۰۰۵) معتقد است که عادات علمی ذهن دیدگاه‌های سودمندی در مورد اینکه دانشمندان چگونه فکر می‌کنند فراهم می‌سازند. از نظر کول[6] و همکاران (۲۰۰۹) درک عادات ذهن دانشمندان شکلی از ماهیت علم[7]، جنبه‌های مهمی از ادبیات علمی و درک عام از علم است. موریکا (۲۰۰۶) عادت‌های ذهن را عموماً به‌عنوان ارزش‌های ذاتی و فرضیاتی در توسعه دانش علمی می‌نامند. چوی و همکاران (۲۰۱۱) عادت‌های ذهن را توانش‌های ذهن برای حل مشکلات پیچیده شخصی، اجتماعی و جهانی می‌دانند که با همکاری دیگران و مبتنی بر بررسی انتقادی مسائل، پیدا کردن و استفاده از منابع، استفاده از ایده‌های اصلی و استدلال به سود و علیه مواضع با استفاده از شواهد و مدارک کافی و استدلال برای حمایت از ادعاها صورت می‌گیرد. کاستا و کالیک[8] (۲۰۰۹) عادت‌های ذهن را را ویژگی افراد هوشمندی است که وقتی با مشکلاتی روبرو می‌شوند که پاسخ آن‌ها برایشان فوراً آشکار نیست انجام می‌دهند.

1. Eroğlu and Tanışlı
2. Kuhn
3. Har
4. Volkman and Eichiger
5. Gauld
6.Coll
7. Nature of Science
8. Costa and Kallick

از نظر گولد (۱۹۸۲) افراد دارای عادات علمی ذهن هیچ ایده، نتیجه‌گیری، تصمیم یا راه‌حلی را فقط به خاطر اینکه یک فرد خاص ادعا می‌کند را نمی‌پذیرند بلکه به‌صورت شک‌گرایانه و انتقادی با آن برخورد می‌کنند تا زمانی که بتوانند در مورد درست بودن آن بر طبق ارزش، شواهدی و دلایلی را بیان کنند (ص۱۱۰). محققان، متخصصان و مؤسسات پژوهشی در حوزه آموزش علوم برای عادات ذهن مرتبط باسواد علمی و دروس مختلف مؤلفه‌هایی را بیان کرده‌اند که متخصصان آموزشی و برنامه درسی و معلمان از طریق آشنایی با این عادات ذهنی می‌توانند پداگوژی‌های تعیین‌شده را برای کمک به دانش‌آموزان در توسعه آن عادات تعیین نمایند، چنین رویکردی برخی اوقات می‌تواند منجر به تغییرات قابل‌توجه در برنامه درسی شود (رابرت[1] و همکاران،۲۰۱۲) در جدول زیر برخی از مؤلفه‌های عادات ذهنی که در پژوهش‌ها و آثار تألیفی توسط محققان و متخصصان بیان‌شده را ارائه می‌کنیم.

جدول شماره (۱) مؤلفه‌های عادات ذهن در سواد علمی و دروس مختلف

صاحب‌نظر	مؤلفه‌های عادات ذهن
گولد (۲۰۰۵)	ذهنیت باز[2] (OM)، منطق[3] (RA)، عینیت[4] (OB)، شک نسبت به عقاید صاحبان قدرت (MTA)، شک گرایی[5] (SC)، کنجکاوی (CU) (میل به یادگیری) و شک در مورد عقاید (SOB)
کاستا و کالیک (۲۰۰۸)	پایداری و ثبات، مدیریت تنش‌ها، گوش دادن همراه با درک و همدلی، تفکر انعطاف‌پذیر، تفکر در مورد فرایند تفکر؛ فراشناخت، تلاش برای دقیق بودن، به‌کارگیری دانش گذشته در شرایط جدید، سؤال و طرح مشکلات، تفکر و برقراری ارتباط همراه با وضوح و دقت، جمع‌آوری داده‌ها از طریق حواس پنجگانه (خلق، تخیل، نوآوری)، پاسخ همراه با تعجب و لذت، مسئولیت در قبال ریسک، شوخ طبعی، تفکر متقابل، یادگیری مداوم
چوی۶ و همکاران (۲۰۱۱)	ارتباطات و مهارت‌های همکاری، تفکر سیستماتیک، استفاده از شواهد برای حمایت از ادعا، و سازمان‌دهی بحث‌ها و مهارت‌های مدیریت اطلاعات
مؤسسه پیشبرد علوم در امریکا (۱۹۹۳)	ارزش‌ها و نگرش‌ها[1]، محاسبه و برآورد کردن[2]، دست ورزی و مشاهده (کار با دست)[3]، مهارت برقراری ارتباط[4]، مهارت‌های پاسخ (تفکر) انتقادی[5]

1. Robert
2. Mindedness
3. Rationality
4. Objectivity
5. Skepticism
6. Choi

مؤلفه‌های عادات ذهن درس ریاضی	
کایکو[۶] و همکاران (۱۹۹۶)	جستجوگران الگو، آزمایشگران، توصیف‌گران، متفکران، مخترعان، تصویرسازی ذهنی،فرضیه سازان، حدس زنندگان
کایکو و همکاران (۲۰۱۰)	اجرای آزمایش‌های فکری؛ یافتن، ایجاد و توضیح الگوها؛ ایجاد و استفاده از ارائه‌ها؛ تعمیم نمونه‌ها؛ استخراج ریاضیات در ایجاد معنا
مارزانو[۷] (۱۹۹۲)	عادات ذهنی تولید: حساس بودن نسبت به بازخوردتلاش برای دقت و صحت؛ پافشاری حتی زمانی که پاسخ‌ها و راه‌حل‌ها آشکار نیستند؛ دیدن موقعیت‌ها از راه‌های غیرمعمول؛ اجتناب از بی‌دقتی
لواژر و کایکو[۸] (۲۰۰۳)	حدس زدن؛ در جستجوی الگوها بودن؛ نگهداری حافظه؛ جستجوی موارد خاص؛ استفاده از نمونه‌های جایگزین؛ طبقه‌بندی به‌صورت دقیق؛ تفکر هندسی
گلدنبرگ و همکاران[۹] (۲۰۰۳)	تفکر در مورد معنای کلمه؛ تنظیم ادعاها و اثبات فرضیه‌ها؛ تجزیه‌وتحلیل جواب‌ها، مسائل و روش‌ها؛ جستجو و استفاده از اکتشاف‌ها برای حل مسائل

در سند ملی برنامه درسی ضمن اشاره به سواد علمی فناورانه به‌عنوان محور مشترک تمامی برنامه‌های آموزش علوم با تأکید بر مبانی تربیت اسلامی در زمینه عادات علمی ذهن به‌صورت کلی اشارات محدودی شده است و بیان شده است تربیت علمی فنّاورانه تنها آموزش‌یافته‌ها و فراورده‌های علمی یا به‌عبارت‌دیگر تنها مفاهیم و دانش علمی را در برنمی‌گیرد؛ بلکه فرایندهای علمی و روش علم‌آموزی هم چون مهارت‌های فرایندی (مشاهده، جمع‌آوری اطلاعات، اندازه‌گیری، تفسیر یافته‌ها، فرضیه و مدل‌سازی، پیش‌بینی، طراحی تحقیق و برقراری ارتباط) و مهارت‌های پیچیده تفکر را نیز مورد توجه قرار می‌دهد هم‌چنین نگرش‌های ناشی از

1. Values and Attitudes
2. Computation and Estimation
3. Manipulation and Observation
4. Communication Skills
5. Critical-Response Skills
6. Cuoco
7. Marzano
8. Levasseur & Cuoco
9. Goldenberg

علم و نگرش‌های ناظر به علم و فنّاوری از اجزای جدایی‌ناپذیر فعالیت‌های علمی فنّاورانه است (سند ملی برنامه درسی، ۱۳۸۹: ۹۴).

همان‌طور که در جدول بالا اشاره شده است، مؤسسه پیشبرد علوم در امریکا (۱۹۹۳) پنج مؤلفه را برای نشانگر عادات ذهن تعیین نمود که در پژوهش حاضر این مؤلفه‌ها را مبنای بررسی خود قرار داده‌ایم، این پنج مؤلفه عبارت‌اند از:

ارزش‌ها و نگرش‌ها: ارزش در اصطلاح دانش جامعه‌شناسی، عقایدی است که افراد یا گروه-های انسانی درباره آنچه مطلوب، مناسب، خوب یا بد است، دارند. ارزش‌ها معمولاً از عادات و هنجارها نشأت می‌گیرند (گیدنز، ۱۳۹۵). نگرش عبارت است از یک روش نسبتاً ثابت در فکر، احساس، و رفتار نسبت به افراد، گروه‌ها و موضوع‌های اجتماعی یا قدری وسیع‌تر بگوییم هرگونه حادثه در محیط (کاویانی و همکاران، ۱۳۹۰؛ ترکان و کجباف، ۱۳۸۷). نگرش‌ها تعیین‌کننده رفتار هستند به‌گونه‌ای که با تغییر نگرش می‌توان رفتار آدمی را نیز تغییر داد (کریمی، ۱۳۹۳). صداقت، کنجکاوی، روشن‌فکری و فلسفه شک و تردید در اجتماعات علمی بسیار بااهمیت بوده و در شناخت راه‌های علمی تفکر و عمل ضروری است. در مدارسی که علم، ریاضیات و فن‌آوری مورد توجه هستند، موقعیت‌های زیادی برای ارائه مفهوم و ارزش صداقت، کنجکاوی و ایجاد تعادل بین روشن‌فکری و فلسفه شک و تردید پیش می‌آید (AAAS، ۱۹۹۳).

محاسبه و برآورد کردن: محاسبات به معنی فرایندی است که اندازه چیزی را بر پایه ریاضیات تعیین می‌کند (AAAS، ۱۹۹۳). برآورد محاسباتی یعنی پیدا کردن جواب تقریبی مسائل ریاضی بدون محاسبه کردن جواب دقیق آن، که قسمت مهمی از درک و شناخت ریاضی است (سودر و ولر[1]، ۱۹۸۹). برآورد محاسباتی یک مهارت پیچیده است که مربوط به ظرافت‌ها و پیچیدگی‌های حل مسئله می‌باشد؛ یک برآورد کننده خوب می‌تواند استراتژی خوبی را برای حل یک مسئله، شامل اعداد و عملیات خاص انتخاب نماید (ریز[2]، ۱۹۸۶). اگر دانش‌آموزان در حل بسیاری از مسائل بدانند که چرا به محاسبه پاسخ مسئله می‌پردازند و علت واقعی

1. Sowder &Wheeler
2. Reys

مسئله را قبل از حل آن توضیح دهند، می‌توانند روش برآورد مرحله‌به‌مرحله را بهتر درک کنند و این امر در کنکاش برای حل مسئله مفید خواهد بود. ارزش محاسبات را می‌توان به‌آسانی از طریق نقش برجسته ریاضیات در سیستم‌های آموزشی همه جای دنیا مشاهده کرد (AAAS، ۱۹۹۳). توانایی‌هایی مانند تفکر انعطاف‌پذیری، تصمیم‌گیری، تنظیم جواب و کنار گذاشتن جواب‌های غیرمنطقی برای پرورش دادن مهارت‌های برآورد الزامی هستند (ترافتون[1]، ۱۹۸۸).

دست ورزی و مشاهده: فرهنگ معین مهارت را ماهر بودن در کاری، زبردست بودن و استادی تعریف کرده است (معین، ۱۳۸۸). به عملی که در حداقل زمان، با حداقل انرژی و با حداکثر کیفیت و کارایی انجام گیرد مهارت می‌گویند. برای کسب مهارت در هر چیزی بایستی ویژگی‌های آن یا به عبارتی عناصر سازنده آن‌را در نظر گرفت البته در کسب هر مهارت تازه‌ای به‌صورت ناخودآگاه این ویژگی‌ها آموزش داده می‌شود که عبارت‌اند از: علم؛ یعنی برای انجام هر کاری بایستی دانش مربوط به آن را داشته باشیم، تجربه؛ یعنی علم را به‌کارگیریم و براثر تکرار خطاهای رفتارمان را کاهش دهیم، سرعت؛ صرفه‌جویی در زمان و انرژی، دقت؛ اشاره به کیفیت کار دارد که در اثر توجه و تمرکز به وجود می‌آید (دوبوئو، ۱۳۷۵). ابزارها از چکش‌ها و تابلوهای نقاشی گرفته تا دوربین‌ها و کامپیوترها، توانایی انسان‌ها را افزایش می‌دهند. هرچند ابزارهای نوری، الکترونیکی، مکانیکی و برقی که مردم در زندگی روزمره استفاده می‌کنند نیز بسیار تخصصی و مهم هستند. هدف کسب سواد علمی از آموزش‌ها این است که دانش‌آموزان به استفاده از ابزارها عادت کرده و درعین‌حال مهارت‌های محاسباتی و نظریه‌های علمی و ریاضیاتی مرتبط را فراگیرند تا بتوانند مسائل کاربردی را حل کرده و درکشان را از چگونگی کارکرد عالم هستی افزایش دهند (AAAS، ۱۹۹۳).

مهارت برقراری ارتباط: ارتباط در نگاه اول مفهومی روشن و بی‌نیاز از تعریف است زیرا ما در هرلحظه در حال برقراری ارتباط هستیم، بطوریکه که به قول واتزلاویک نداشتن ارتباط امکان‌پذیر نیست (رضازاده، ۱۳۹۰). مهارت‌های ارتباطی به رفتارهایی اطلاق می‌شود که به فرد کمک می‌کند عواطف و نیازمندی‌های خود را به‌درستی بیان کند و به اهداف بین فردی دست یابد (رضایی و همکاران، ۱۳۸۵) افرادی که دارای سواد علمی هستند دارای روابط صحیح و

1. Trafton

شفاف با یکدیگر بوده و دارای مهارت‌های ارتباطی خاصی هستند که موجب جذب سرمایه‌گذاران علمی می‌شوند. نویسنده‌های علمی که یافته‌های خود را در تلویزیون، مجلات و روزنامه‌های عمومی منتشر می‌کنند، اصطلاحات تخصصی سنگین را به زبانی که افراد تحصیل‌کرده با آن آشنایی دارند ترجمه می‌کنند. در این کار دانشمندان فرض می‌کنند که خواننده‌ها با نظریه‌های کلی علم آشنا بوده و قادر به استفاده از زبان پایه‌ای و منطق ریاضیات هستند (AAAS، ۱۹۹۳).

مهارت‌های پاسخ (تفکر) انتقادی: تفکر انتقادی فرایندی است که به‌موجب آن نظرات، اطلاعات و منابعی که آن اطلاعات را فراهم می‌کند، مورد ارزیابی قرار می‌گیرند و به‌طور منسجم و منطقی به آن‌ها نظم داده می‌شود و با عقاید و اطلاعات دیگر مرتبط می‌شوند، منابع دیگر در نظر می‌شوند و برای مفاهیم ضمنی آن‌ها مورد ارزیابی قرار می‌گیرند (اندولینا[1]، ۲۰۰۲ به نقل از ملکی و حبیبی پور، ۱۳۸۵). تفکر منطقی نقد کردن صرف نیست بلکه نگاهی تیزبینانه است (سیف، ۱۳۹۰). کسانی که دارای سواد علمی هستند بدون داشتن اطلاع از جزئیات یک ادعا می‌توانند بر اساس ویژگی‌های آن ادعا قضاوتی درباره آن داشته باشند. استفاده یا سوءاستفاده از شواهد ممکن، زبان مورداستفاده و منطق استدلال‌های ارائه‌شده در ادعا، فاکتورهای مهمی در پی بردن به صحت ادعاها و پیشنهادها است. این مهارت‌های پاسخ منتقدانه را می‌توان فراگرفته و با تمرین زیاد می‌توان آن‌ها را برای مدتی بسیار طولانی به خاطر سپرد و جزئی از عادت‌های ذهن قرارداد (AAAS، ۱۹۹۳:۲۲۳).

علیرغم جایگاه و نقش مهم عادات ذهن در سواد علمی به‌عنوان ضرورتی برای داشتن شهروندانی علمی در توسعه جوامع، پژوهش‌های کمی در داخل کشور در حوزه عادات ذهن انجام‌شده است و بیشتر پژوهش‌های انجام‌گرفته خارجی می‌باشند که در ادامه به‌صورت مختصر به تعدادی از آن‌ها اشاره می‌شود.

عبدالخالق الیوسف و السید عبدالحمید (۲۰۰۸) در پژوهشی به ارزیابی عملکرد معلمان مدارس متوسطه در توسعه عادات ذهن پرداختند و یافته‌ها نشان داد که بیشتر معلمان بر

1. Andolina

شاخص‌های عملکرد تدریسی که مرتبط با عادات ذهن می‌باشند، تسلط ندارند. اتکینا[1] (۲۰۱۷) در پژوهشی به بررسی استفاده از درس فیزیک برای کمک به دانش‌آموزان در توسعه عادات علمی ذهن پرداخت، که یافته‌ها نشان‌دهنده آن است که معلم‌ها می‌توانند به دانش‌آموزان در توسعه عادات ذهن کمک نمایید اگر به‌صورت هدفمند و سیستماتیک آن‌ها را در فرایندهایی آموزش درگیر نماید که انعکاس‌دهنده روندهایی باشند که فیزیک‌دانان برای ساخت و شکل دادن به دانش در آن‌ها مشارکت دارند. همچنین یافته‌ها نشان داد که درگیر نمودن دانش‌آموزان در درس فیزیک موجب پرورش برخی مهارت‌های تفکر شده است. حا (۲۰۱۶) در پژوهشی به ارزیابی فرهنگ علمی مدرن[2] از طریق مهارت‌های تفکر علمی، عادات علمی تفکر و تأثیرشان بر فرهنگ بومی[3] در بین دانش‌آموزان مدرسه غرب سوماترا پرداخت. تجزیه‌وتحلیل یافته‌ها نتایج نشان داد که مهارت‌های تفکر علمی دانش‌آموزان و همچنین عادات تفکر علمی آن‌ها در سطح بالایی قرار دارد و تفاوت معنی‌دار در متغیر عادات تفکر علمی در بین دانش‌آموزان دبیرستان برمبنای محل سکونت وجود ندارد. همچنین تجزیه‌وتحلیل رگرسیون خطی نشان داد که هر دو متغیر مستقل تأثیر معنی‌داری بر فرهنگ علمی طبیعی در حدود ۳.۷٪ دارند. متغیری که بر فرهنگ علم محلی بسیار تأثیر داشت، توانایی در مهارت‌های تفکر علمی ۳.۰٪ و عادات تفکر علمی ۰.۷٪ بودند.

کالیک و همکاران (۲۰۱۳) در پژوهشی طولی به بررسی عادات ذهنی دانشجو – معلمان مقطع ابتدایی در ارتباط با مجموعه‌ای از مسائل اجتماعی پرداختند و دیدگاه‌هایشان را راجع به عملکرد آکادمیک و نوع برنامه مورد مقایسه قراردادند. یافته‌ها نشان می‌دهد که نیاز است که برنامه‌های تربیت‌معلم به دانشجو– معلمان در کسب تفکر علمی بهتر آن‌گونه که از طریق عادات علمی ذهن مورد اندازه‌گیری قرار گرفته است کمک نماید، اگر آن‌ها قصد دارند به‌صورت اثربخش‌تری در تصمیم‌گیری و بحث در مورد مسائل جامعه‌شناسی در کلاس‌های درسشان شرکت نمایند. شی هانگ بی[4] و همکاران (۲۰۱۳) در پژوهشی به بررسی عادات

1. Etkina
2. Modern science culture
3. indigenous
4. Shu Hong Bee

ذهنی غالب در میان دانش‌آموزان ابتدایی در موقعیتی که در حال برقراری ارتباط برای ساختن دانش به‌صورت مشارکتی در جلسات مطالعه گروهی هستند پرداختند، یافته‌های کیفی آن‌ها اشاره به وجود عادات ذهنی در دانش‌آموزان دارد. این پژوهش دیدگاهی را به‌عنوان ابزاری برای معلمان به‌منظور توسعه بافت مطالعه‌ای فراهم می‌سازد که درون آن ساختار مشارکتی دانش اجتماعی و فردی مورد ترغیب قرار می‌گیرد.

فوریا[1] و همکاران (۲۰۱۲) در پژوهشی به بررسی شکل‌گیری نگرش در مورد یادگیری و عادات تفکر علمی از طریق یادگیری تیمی پروژه محور پرداختند. یافته‌ها نشان می‌دهد که اشکال اختصاصی FLACA[2] برای شکل‌گیری نگرش فعال در مورد یادگیری و عادات تفکر علمی بسیار اثربخش است؛ همچنین یافته‌ها نشان داد که روش تدریس پروژه در پرورش عادات ذهنی تفکر اثر دارد. لین[3] و همکاران (۲۰۱۳) در پژوهشی به ارزیابی دیدگاه‌های شناخت‌شناسی و هستی شناسانه دانش‌آموزان در مورد حوزه علم، عادات علمی ذهن و جهت‌گیری‌های هدف در یادگیری علوم پرداخت. یافته‌ها نشان‌دهنده آن بود که دانش‌آموزان عقاید شناخت‌شناسی علمی سودمندتری دارند که هدفشان نشان دادن عادات علمی مثبت ذهن است. ارگلو و تانیش[4] (۲۰۱۷) در پژوهشی به توصیف یک فعالیت طراحی‌شده برای ادغام ویژگی‌های عادات ذهنی جبر در کلاس درس پرداختند، یافته‌های آن‌ها نشان داد که دانش‌آموزان در نتیجه تمرین کلاسی، راه‌های مختلف تفکر جبری را نشان دادند. آن‌ها همچنین قادر به انتقال آن راه‌های تفکر در افکار تعمیم داده‌شده و منطقی به گفته‌های سمبلیک و عبارات ریاضی شدند که اجازه توسعه جبر رسمی را می‌دهد. رابرت و همکاران (۲۰۱۲) در پژوهشی به بررسی توسعه و نقش عادات ذهنی در برنامه درسی علوم، تکنولوژی، مهندسی و ریاضیات (STEM) پرداختند و در تحلیل‌های خود بیان کردند آموزگاران دبیرستان از طریق شکل دادن به عادات ذهن، می‌توانند پداگوژی‌های مشخص را برای کمک به دانش‌آموزان برای توسعه آن عادات تعیین نمایند. یک چنین رویکردی می‌تواند برخی اوقات منجر به تغییرات

1. Furuya
2. Fundamental Laboratory for Creative Activity
3. Lin
4. Eroğlu and Tanışlı

چشم‌گیر برنامه درسی شود. کوکو[1] و همکاران (۲۰۱۰) در پژوهشی به سازمان‌دهی یک برنامه درسی پیرامون عادات ذهنی ریاضی پرداختند و در مورد کاربردهای رویکرد عادات ذهنی برای برنامه درسی دبیرستان بحث می‌کنند، یافته‌ها نشان داد که استفاده از عادات ریاضی ذهن به‌عنوان یک سازمان دهنده می‌تواند اصیل باشد و اغلب می‌تواند باعث ایجاد انسجام غیرقابل‌پیش‌بینی در یک برنامه درسی شود.

در تلاشی که برای یافتن پژوهش‌های داخلی انجام‌شده در ارتباط با عادات ذهن صورت گرفت، مشاهده شد که مطالعات مستقیمی در ارتباط با عادات علمی ذهن صورت نگرفته و بیشتر پژوهش‌ها به‌صورت کلی به بررسی سواد علمی پرداخته‌اند که در ادامه به آن‌ها اشاره می‌گردد. خوش‌بین (۱۳۸۸) در پژوهشی ابتدا به تعیین نشانگرهای سواد علمی فیزیک بر اساس نشانگر سواد علمی در پروژه ۲۰۶۱ می‌پردازد و هفت نشانگر را به‌عنوان نشانگرهای سواد علمی فیزیک بیان می‌نماید که نشانگر عادات ذهن به‌عنوان یکی از نشانگرهای سواد علمی بیان شد. عبدالملکی (۱۳۹۱) در پژوهشی به بررسی وضعیت سواد علمی در دانشجویان مقطع کارشناسی دانشکده‌های روانشناسی و علوم تربیتی و دانشکده علوم دانشگاه تهران پرداخت که یافته‌ها نشان داد وضعیت میانگین متغیر عادات ذهن در کل دانشجویان پایین‌تر از وضعیت متوسط بود.

با توجه به جایگاه و نقشی که پرورش عادات ذهن به‌عنوان یکی از نشانگرهای مهم سواد علمی برای زندگی در جامعه تکنولوژی و علمی عصر حاضر می‌تواند داشته باشد در پژوهش حاضر به بررسی وضعیت عادات ذهن در دانش‌آموزان پرداخته‌شده است تا با آگاهی از وضعیت این متغیر در دانش‌آموزان بتوان گام‌هایی در زمینه‌ی پرورش آن در آینده آموزشی دانش‌آموزان برداشت. در جهت تحقق این هدف سؤالات زیر مطرح گردیده است:

۱. وضعیت عادات ذهن آموزش علوم در دانش‌آموزان دوره تحصیلی متوسطه دوم چگونه است؟

۲. اولویت‌بندی ابعاد عادات ذهن آموزش علوم در دانش‌آموزان دوره تحصیلی متوسطه دوم چگونه است؟

1. Cuoco

روش‌شناسی (روش پژوهش، جامعه، نمونه و روش نمونه‌گیری)

پژوهش حاضر با توجه به هدف از نوع مطالعات کاربردی و از لحاظ شیوه جمع‌آوری داده‌ها و تحلیل آن‌ها توصیفی و از نوع طرح‌های پیمایشی است. جامعه آماری شامل کلیه دانش‌آموزان دوره تحصیلی متوسطه دوم منطقه۹ شهر تهران که ۵۴۵۶ نفر می‌باشند. با استفاده از روش تعیین حجم نمونه کوکران با مقدار خطای ۰/۰۵، حجم نمونه برابر با ۳۵۹ نفر تعیین گردید. در ادامه با در نظر گرفتن وضعیت متغیر جنسیت از روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌ای با رعایت نسبت‌ها در پژوهش حاضر استفاده می‌شود (شیفر و همکاران، ۱۳۸۷).

جدول شماره ۲) حجم نمونه بر مبنای متغیر جنسیت در پژوهش

جنسیت	تعداد	نسبت به جامعه	نسبت در نمونه	تعداد در نمونه
پسران	۲۲۳۶	٪۴۱	٪۴۱	۱۴۸
دختران	۳۲۲۰	٪۵۹	٪۵۹	۲۱۱
کل	۵۴۵۶	٪۱۰۰	٪۱۰۰	۳۵۹

برای ارزیابی متغیر پژوهش از پرسشنامه عادات ذهن در سواد علمی استفاده شد. پرسشنامه عادات ذهن توسط عبدالملکی (۱۳۹۱) برای ارزیابی سواد علمی در دانش‌آموزان پایه ۹-۱۲ تحصیلی طراحی شد بود. این ابزار بر مبنای رویکرد مؤسسه پیشبرد علوم در امریکا (۱۹۸۹، ۱۹۹۳) در پروژه ۲۰۶۱ تدوین و طراحی‌شده بود. پرسشنامه دارای ۳۰ گویه که به ارزیابی پنج مؤلفه نشانگر عادت‌های ذهن (ارزش‌ها و نگرش‌ها، محاسبه و برآورد کردن، دست ورزی و مشاهده (کار با دست)، مهارت برقراری ارتباط، مهارت‌های پاسخ (تفکر) انتقادی) در مقیاس لیکرت (پنج‌درجه‌ای) بود.

عبدالملکی (۱۳۹۱) ضریب پایای پرسشنامه را با ضریب پایایی۰/۸۰ گزارش کرده بود که نشان از پایایی ابزار است در پژوهش پایایی ابزار با روش کودر ریچاردسون با ضریب پایایی۰/۷۸ نشان داده شد که نشان‌دهنده پایایی مناسب پرسشنامه است.

جدول شماره (۳) بررسی پایایی ابزار پژوهش

متغیر	کودر ریچاردسون	متغیر	کودر ریچاردسون
ارزش‌ها و نگرش‌ها	٪۷۸	مهارت برقراری ارتباط	٪۷۷
محاسبه و برآورد کردن	٪۸۱	مهارت‌های پاسخ (تفکر) انتقادی	٪۸۰
دست ورزی و مشاهده (کار با دست)	٪۷۹	عادات ذهن	٪۷۸

روایی پرسشنامه این پژوهش از ابعاد صوری و محتوایی موردبررسی و تأیید قرار گرفت. در فرایند بررسی روایی صوری و محتوایی، پرسشنامه در اختیار ۳ نفر از متخصصان در این زمینه قراردادیم که بعد از بیان نظرات و ایجاد اصلاحاتی پرسشنامه ازلحاظ روایی صور و محتوایی مورد تأیید قرار گرفت. عبدالملکی (۱۳۹۱) برای اعتباریابی روایی سازه از تحلیل عاملی تأییدی استفاده کرده بود که یافته‌های تحلیل نشان داد در مدل اندازه‌گیری پژوهش حاضر مقدار خی‌دو بدست آمده برابر با ۲۵۶/۷۱ بود که این مقدار در سطح ۰/۰۵ معنادار نمی‌باشد و حاکی از برازش مناسب مدل بود، همچنین مقادیر RMSEA، CFI، GFI، AGFI و PGFI به ترتیب برابر با ۰/۰۲۷، ۰/۹۷، ۰/۹۵ و ۰/۹۳ و۰/۵۰۳۹ بود که بیانگر میزان خطای کم در اندازه‌گیری با توجه به شاخص RMSEA و مناسب بودن مدل اندازه‌گیری با توجه به شاخص‌های GFI، AGFI و PGFI است.

یافته‌های پژوهش:

سؤال اول: وضعیت عادات ذهن آموزش علوم در دانش‌آموزان دوره تحصیلی متوسطه دوم منطقه ۹ شهر تهران چگونه است؟

جدول شماره ۴) وضعیت عادات ذهن و ابعاد آن در کل دانش‌آموزان

متغیر	فراوانی	میانگین	انحراف استاندارد	خطای استاندارد میانگین	t	Df	Sig.	تفاوت میانگین‌ها
ارزش‌ها و نگرش‌ها	۳۵۹	۲.۹۰۸۳	.۶۴۳۸۰	.۰۳۳۹۸	-۲.۶۶	۳۵۸	.۰۰۷	-.۰۹۱۷۰
محاسبه و برآورد کردن	۳۵۹	۲.۷۶۷۰	.۷۳۸۸۷	.۰۳۹۰۰	-۵.۹۷۴	۳۵۸	.۰۰۰	-.۲۳۲۹۵
دست ورزی و مشاهده (کار با دست)	۳۵۹	۲.۷۱۲۸	.۷۱۱۳۰	.۰۳۷۵۴	-۷.۶۵۱	۳۵۸	.۰۰۰	-.۲۸۷۷۲
مهارت برقراری ارتباط	۳۵۹	۲.۵۹۵۸	.۵۴۳۳۱	.۰۲۸۶۷	۱۴.۰۹۶	۳۵۸	.۰۰۰	-.۴۰۴۲۰
مهارت‌های پاسخ (تفکر) انتقادی	۳۵۹	۲.۳۹۴۲	.۳۳۷۱۰	.۰۱۷۷۹	-۳۴.۰۵۰	۳۵۸	.۰۰۰	-.۶۰۵۸۰
عادات ذهن	۳۵۹	۲.۶۷۵۶	۳۶.۲۳۳	.۰۱۹۱۲	-۱۶.۹۶۳	۳۵۸	.۰۰۰	-.۳۲۴۳۸

با توجه به نتایج حاصل از تحلیل داده‌ها، مقادیر تی آزمون برای متغیر عادات ذهن و ابعاد پنج‌گانه آن در کل دانش‌آموزان در دامنه (۲/۶۹-) تا (۳۴/۰۵-) قرار دارد که این مقادیر با درجات آزادی ثابت ۳۵۹ در سطح ۰/۰۵ معنادار می‌باشند. لذا با توجه به اختلاف میانگین متغیر عادات ذهنی و ابعاد پنج‌گانه آن در کل دانش‌آموزان با میانگین استاندارد۳ که در دامنه (۰/۰۹-) تا (۰/۶۰-) قرار دارد، با ۹۵٪ اطمینان می‌توان گفت: وضعیت متغیر عادات ذهن و ابعاد پنج‌گانه آن در کل دانش‌آموزان پایین‌تر از وضعیت مطلوب (متوسط) می‌باشد و بیانگر وضعیت نامطلوب کل دانش‌آموزان در این باب است.

جدول شماره ۵) وضعیت عادات ذهن و ابعاد آن در دانش‌آموزان پسر

متغیر	فراوانی	میانگین	انحراف استاندارد	خطای استاندارد میانگین	t	Df	Sig.	تفاوت میانگین‌ها
ارزش‌ها و نگرش‌ها	۱۴۸	۲۸۶۹۷	.۷۱۹۲۱	.۰۵۹۱۲	-۲.۲۰۵	۱۴۷	.۰۲۹	-.۱۳۰۵۳
محاسبه و برآورد کردن	۱۴۸	۲.۸۳۷۸	.۸۰۵۵۴	.۰۶۶۲۲	-۲.۴۴۹	۱۴۷	.۰۱۵	-.۱۶۲۱۸
دست ورزی و مشاهده (کار با دست)	۱۴۸	۲.۷۲۹۹	.۷۷۴۹۲	.۰۶۳۷۰.	-۴.۲۴۰	۱۴۷	.۰۰۰	-.۲۷۰۰۶
مهارت برقراری ارتباط	۱۴۸	۲.۵۷۸۲	.۷۰۷۲۰	.۰۵۸۱۳	-۷.۲۵۵	۱۴۷	.۰۰۰	-.۴۲۱۷۶
مهارت‌های پاسخ (تفکر) انتقادی	۱۴۸	۲.۴۰۳۴	.۳۴۵۸۶	.۰۲۸۴۳	-۲۰.۹۸۶	۱۴۷	.۰۰۰	-.۵۹۶۶۲
عادات ذهن	۱۴۸	۲.۶۸۳۸	.۵۱۳۵۸	.۰۴۲۲۲	-۷.۴۹۰	۱۴۷	.۰۰۰	-.۳۱۶۱۹

با توجه به نتایج حاصل از تحلیل داده‌ها، مقادیر تی آزمون برای متغیر عادات ذهن و ابعاد پنج‌گانه آن در دانش‌آموزان پسر در دامنه (۲/۲۰-) تا (۲۰/۹۸-) قرار دارد که این مقادیر با درجات آزادی ثابت ۱۴۸ در سطح ۰/۰۵ معنادار می‌باشند. لذا با توجه به اختلاف میانگین متغیر عادات ذهن و ابعاد پنج‌گانه آن در دانش‌آموزان پسر با میانگین استاندارد۳ که در دامنه (۰/۱۳-) تا (۰/۵۹-) قرار دارد، با ۹۵٪ اطمینان می‌توان گفت: وضعیت متغیر عادات ذهن و ابعاد پنج‌گانه آن در دانش‌آموزان پسر پایین‌تر از وضعیت مطلوب (متوسط) می‌باشد و بیانگر وضعیت نامطلوب دانش‌آموزان پسر در این باب است.

جدول شماره ۶) وضعیت عادات ذهن و ابعاد آن در دانش‌آموزان دختر

متغیر	فراوانی	میانگین	انحراف استاندارد	خطای استاندارد میانگین	t	Df	Sig.	تفاوت میانگین‌ها
ارزش‌ها و نگرش‌ها	۲۱۱	۲.۹۳۵۴	.۵۸۵۴۳	.۰۴۰۳۰	−۲.۱۵۳	۲۱۰	.۰۴۲	−.۰۶۴۶۰
محاسبه و برآورد کردن	۲۱۱	۲.۷۱۷۴	.۶۸۵۸۹	.۰۴۷۲۲	−۵.۹۸۵	۲۱۰	.۰۰۰	−.۲۸۲۶۰
دست ورزی و مشاهده (کار با دست)	۲۱۱	۲.۷۰۰۷	.۶۶۴۷۰	.۰۴۵۷۶	−۶.۵۴۰	۲۱۰	.۰۰۰	−.۲۹۹۲۶
مهارت برقراری ارتباط	۲۱۱	۲.۶۰۸۱	.۳۹۰۸۳	.۰۲۶۹۱	−۱۴.۵۶۵	۲۱۰	.۰۰۰	−.۳۹۱۸۹
مهارت‌های پاسخ (تفکر) انتقادی	۲۱۱	۲.۳۸۷۸	.۳۳۱۴۹	.۰۲۲۸۲	−۲۶.۸۲۸	۲۱۰	.۰۰۰	−.۶۱۲۲۴
عادات ذهن	۲۱۱	۲.۶۶۹۹	.۱۹۷۷۹	.۰۱۳۶۱	−۲۴.۲۵۵	۲۱۰	.۰۰۰	−.۳۳۰۱۲

با توجه به نتایج حاصل از تحلیل داده‌ها، مقادیر تی آزمون برای متغیر عادات ذهن و ابعاد پنج‌گانه آن در دانش‌آموزان **دختر** در دامنه (۲/۱۵−) تا (۲۶/۸۲−) قرار دارد که این مقادیر با درجات آزادی ثابت ۲۱۱ در سطح ۰/۰۵ معنادار می‌باشند. لذا با توجه به اختلاف میانگین متغیر عادات ذهن و ابعاد پنج‌گانه آن در دانش‌آموزان **دختر** با میانگین استاندارد ۳ که در دامنه (۰/۰۶−) تا (۰/۶۱−) قرار دارد، با ۹۵٪ اطمینان می‌توان گفت: وضعیت متغیر عادات ذهن و ابعاد پنج‌گانه آن در دانش‌آموزان **دختر** پایین‌تر از وضعیت مطلوب (متوسط) می‌باشد و بیانگر وضعیت نامطلوب دانش‌آموزان **دختر** در این باب است.

جدول شماره ۷) اولویت‌بندی ابعاد عادات ذهن در دانش‌آموزان

متغیر	کل		پسران		دختران	
	میانگین	اولویت	میانگین	اولویت	میانگین	اولویت
ارزش‌ها و نگرش‌ها	۳.۳۸	۲	۳.۳۴	۴	۳.۴۰	**۱**
محاسبه و برآورد کردن	۳.۴۰	۱	۳.۷۹	۱	۳.۱۱	**۳**
دست ورزی و مشاهده (کار با دست)	۲.۲۳	۵	۲.۰۳	۵	۲.۳۶	**۵**
مهارت برقراری ارتباط	۳.۳۷	۳	۳.۴۹	۲	۳.۳۳	**۲**
مهارت‌های پاسخ (تفکر) انتقادی	۲.۶۱	۴	۲.۳۵	۳	۲.۷۹	**۴**
فراوانی	۳۵۹		۱۴۸		۲۱۱	
خی دو	۱۷۳.۲۲۹		۱۳۸.۹۸۹		۶۱.۱۲۴	
درجه آزادی	۴		۴		۴	
سطح معناداری	.۰۰۰		.۰۰۰		.۰۰۰	

با توجه به نتایج حاصل از آزمون فریدمن در باب وضعیت ابعاد پنج‌گانه متغیر عادات ذهن در **کل** دانش‌آموزان می‌توان گفت: میزان شاخص خی دو به‌دست‌آمده در سطح ۰/۰۱ معنادار و بیانگر وجود تفاوت معنادار در بین میانگین رتبه‌های ابعاد پنج‌گانه متغیر عادات ذهن در **کل** دانش‌آموزان می‌باشد، که با توجه به وضعیت رتبه‌بندی متغیرها می‌توان گفت: بالاترین رتبه مربوط به بعد محاسبه و برآورد کردن با میانگین رتبه (۳/۴۰) و کمترین رتبه مربوط به بعد دست ورزی و مشاهده با میانگین رتبه (۲/۲۳) می‌باشد.

با توجه به نتایج حاصل از آزمون فریدمن در باب وضعیت ابعاد پنج‌گانه متغیر عادات ذهن در دانش‌آموزان **پسر** می‌توان گفت: میزان شاخص خی دو به‌دست‌آمده در سطح ۰/۰۱ معنادار و بیانگر وجود تفاوت معنادار در بین میانگین رتبه‌های ابعاد پنج‌گانه متغیر عادات ذهن در دانش‌آموزان **پسر** می‌باشد، که با توجه به وضعیت رتبه‌بندی متغیرها می‌توان گفت: بالاترین

رتبه مربوط به بعد محاسبه و برآورد کردن با میانگین رتبه (۳/۷۹) و کمترین رتبه مربوط به بعد دست ورزی و مشاهده با میانگین رتبه (۲/۰۳) می‌باشد.

با توجه به نتایج حاصل از آزمون فریدمن در باب وضعیت ابعاد پنج‌گانه متغیر عادات ذهن در دانش‌آموزان **دختر** می‌توان گفت: میزان شاخص خی دو به‌دست‌آمده در سطح ۰/۰۱ معنادار و بیانگر وجود تفاوت معنادار در بین میانگین رتبه‌های ابعاد پنج‌گانه متغیر عادات ذهن در دانش‌آموزان **دختر** می‌باشد، که با توجه به وضعیت رتبه‌بندی متغیرها می‌توان گفت: بالاترین رتبه مربوط به بعد ارزش‌ها و نگرش‌ها با میانگین رتبه (۳/۴۰) و کمترین رتبه مربوط به بعد دست ورزی و مشاهده با میانگین رتبه (۲/۳۶) است.

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف تبیین نشانگر عادات ذهن برنامه درسی آموزش علوم در دانش‌آموزان دوره تحصیلی متوسطه دوم شهر تهران بود. نتایج بیانگر آن بود که وضعیت متغیر عادات ذهن و ابعاد آن در کل دانش‌آموزان دختر و پسر نامطلوب و در سطح ۰/۰۵ معنادار می‌باشد، همچنین تفاوت معناداری در رتبه‌بندی ابعاد متغیر عادات ذهن در کل دانش‌آموزان، و دانش‌آموزان دختر و پسر در سطح ۰/۰۵ وجود دارد. نتایج پژوهش حاضر همسو با نظریات و نتایج مطالعات (مؤسسه پیشبرد علوم آمریکا، ۱۹۸۹؛ موریکا،۲۰۰۶؛ عبدالملکی،۱۳۹۱) و غیرهمسو با پژوهش‌های (شی هانگ بی و همکاران ،۲۰۱۳ ؛ حا،۲۰۱۶) است.

دغدغه‌های ملی در مورد عملکرد ضعیف دانش‌آموزان در زمینه علوم در کنار نیاز روزافزون برای حضور دانش و مهارت علمی و فنی در جامعه درنهایت منجر به تلاش‌های گسترده در آموزش علوم شده‌اند (AAAS، ۱۹۸۹، ۱۹۹۳؛ NRC، ۱۹۹۶). آموزش علوم مهم‌ترین بخش برنامه درسی است هدف اساسی آموزش علوم کسب سواد علمی است (لدرمن و لدرمن،۲۰۱۴؛ هانیشون و همکاران ،۲۰۱۱؛ عبدالملکی و همکاران،۱۳۹۲). که نیازمند هماهنگی بین اجزای نظام آموزشی البته با در نظر گرفتن معنای دقیق سواد علمی و نشانگرها و استانداردهای تعریف‌شده در آموزش علوم است (خوشبین، ۱۳۸۸). برنامه‌ریزان نظام آموزشی ایران نیز در طراحی و اصلاح برنامه‌های آموزش علوم در دوره آموزش عمومی به

اهمیت سواد علمی توجه داشته‌اند (صدرالاشرافی و همکاران، ۱۳۹۰). رسیدن به سطوح بالای سواد علمی نیازمند ایجاد تغییراتی اساسی در برنامه‌ریزی آموزشی و درسی نظام آموزشی کشور است که این تغییرات می‌تواند به‌صورت تأکید بر آموزش علوم و فراهم آوردن زمینه و محتوای مناسب برای آموزش آن باشد. سواد علمی را می‌توان از طریق تأکید بر آموزش علوم در دانش‌آموزان ایجاد نمود (هال بروک و رانیک مای، ۲۰۰۹). سواد علمی گسترده شامل آموزش علم به شکل رسمی و غیررسمی و همچنین آموزش علم و آموزش انتقال‌دهندگان علم (معلمان، مربیان، مدیران مدارس و ....) از طریق برنامه‌ها و فعالیت‌های خاص علمی می‌باشد (لیو[1]،۲۰۰۹).

در بیان علل پایین بودن وضعیت نشانگر عادات ذهن در دانش‌آموزان اما با توجه به یافته‌های پژوهش‌های مختلف در این حوزه می‌توان علت این امر را در موارد زیر بیان کرد:

برنامه درسی: در طول سال‌های متمادی، مدل‌ها و برنامه‌های درسی متعددی برای بهبود کیفیت آموزش و یادگیری علم طراحی‌شده است که درنهایت تمام این مدل‌ها با ساخت سواد علمی ربط پیدا می‌کنند (لدرمن و لدرمن،۲۰۱۴). هدف نهایی آموزش علوم غنی نمودن تفکر علمی دانش‌آموزان است. این هدف، عناصر مهارت‌های تفکر را به‌عنوان عناصر ادغامی درون برنامه درسی علوم می‌بیند چون تدریس تنها تدریس اهداف نیست، بروندادها در پایان کار به‌ویژه خود را نشان می‌دهند در عوض تفکر روش‌هایی برای مطالعه آن نیازها است که باید از طریق فرایند یادگیری تمرین شود (کاسپا[2]،۱۹۹۹). عادات تفکر علمی، بخشی است که در برنامه درسی آموزش علوم مورد غفلت قرارگرفته است. برمبنای ارزش‌ها و نگرش‌های علمی، مجموعه‌ای از مهارت‌ها برای تفکر علمی در مدارس باید شکل بگیرد (اندرسون[3] و همکاران،۱۹۷۰). کاستا و کالیک (۲۰۰۹) و آلن و آلن[4] (۲۰۰۳) معتقدند که این عادات ذهن یک مکان برجسته را در برنامه درسی دارند. آموزگاران دبیرستان از طریق شکل دادن به این عادات انتظامی ذهن، می‌توانند پداگوژی‌های مشخص را برای کمک به دانش‌آموزان برای

1. Liu
2. Csapo
3. Anderson
4. Allen & Allen

توسعه آن عادات تعیین نمایند. یک چنین رویکردی می‌تواند برخی اوقات منجر به تغییرات چشم‌گیر برنامه درسی شود (رابرت و همکاران،۲۰۱۲).

برنامه درسی به مثابه مجموعه‌ای وقایع از قبل پیش‌بینی‌شده که با هدف دستیابی به نتایج آموزشی – تربیتی طراحی می‌شود؛ می‌تواند زمینه دست‌یابی عمیقی به مهارت عادات ذهن را در دانش‌آموزان فراهم آورد. لذا برنامه‌ریزان درسی در طراحی و اصلاح برنامه‌های آموزش علوم در دوره آموزش عمومی باید به اهمیت و نقش عادات ذهن در برنامه درسی آموزش علوم توجه کنند و پرورش عادات ذهن و مؤلفه‌های آن را یکی از اهداف اصلی برنامه‌های آموزش علوم در مرکز فعالیت‌های آموزشی خود قرار دهند.

توجه به برنامه درسی برای آموزش و یادگیری عادات ذهن از دو دیدگاه قابل‌بررسی است ۱- توجه به مؤلفه‌های عادات ذهن در تدوین برنامه درسی آموزش علوم و لحاظ کردن آن در برنامه درسی. مؤسسه پیشبرد علوم در امریکا (AAAS) در کتاب نشانگرهای سواد علمی (۱۹۹۳) به بیان مؤلفه‌های عادات ذهن برای کاربرد در برنامه درسی آموزش علوم می‌پردازد ۲- تدوین برنامه درسی مبتنی بر عادات ذهن علمی- کاستا و کالیک (۲۰۰۹) در اثری به تدوین برنامه درسی مبتنی بر عادات ذهن پرداخته‌اند[1]. کوکو[2] و همکاران (۲۰۱۰) در پژوهشی به سازمان‌دهی یک برنامه درسی پیرامون عادات ذهنی ریاضی پرداختند.

روش‌های آموزش:. معلمان باید نه‌تنها موضوع و آموزش را درک کنند، بلکه قادر به تبدیل چنین فهم در عمل تدریس خود نیز باشند (شولمن، ۱۹۸۶ به نقل از هانیشون[3] و همکاران، ۲۰۱۱). گورونگ[4] و همکاران (۲۰۰۹) تدریس عادات انضباطی ذهن را پیشنهاد می‌کند که یک مجموعه رشته از ویژگی‌ها یا راه‌های تفکری هستند که توضیح می‌دهند چگونه یک عملگر حرفه‌ای در یک‌رشته ارائه‌شده در جستجوی فهم جهان است. فوریا و همکاران (۲۰۱۲) در پژوهشی نشان داد روش تدریس پروژه در پرورش عادات ذهن تفکر اثر دارد بعلاوه، کار آزمایشگاهی به‌عنوان فرصتی برای بهبود مهارت‌های فرایند علمی در بهبود مهارت‌های تفکر

1. “Habits of mind across the curriculum: Practical and creative strategies for teachers”
2. Cuoco
3. Hanuscin
4. Gurung

علمی در نظر گرفته می‌شود. صحبت کردن و برقراری ارتباط متقابل در جریان مطالعه موجب افزایش یادگیری در یک بافت اجتماعی شده و چنین بحثی انعکاس‌دهنده تفکر دانش‌آموزان است (شی هانگ بی و همکاران ،۲۰۱۳).

معلمان باید بر توسعه پردازش علمی منسجم و اساسی تأکید کنند و آن را به شاگردان خود انتقال دهند. ماهیت علم باید به‌طور صریح آموزش داده شود بطوریکه دانش‌آموزان بتوانند به درک و فهم ماهیت تفکر علمی نائل آیند. درنهایت، محتوا و مضمون علم باید در بستر موضوعات فرهنگی – اجتماعی آموزش داده شود و دانش‌آموزان باید درباره ماهیت انتزاعی علم آگاهی داشته باشند (آرچر–برادشاو،۲۰۱۴). اسایج[1] (۲۰۱۳) در پژوهشی سه تکنیک پداگوژیک را برای آموزش عادات ذهن بیان می‌کند که عبارت است از: نظارت، پروژه‌های تیمی– گروهی و یادگیری تجربی از طریق خلق کردن.

بیشترین بخش فرایند یاددهی و یادگیری در کلاس درس به تدریس اختصاص دارد. یاد دهندگان می‌تواند با انتخاب روش‌های تدریس غنی که متناسب با ماهیت موضوع مورد تدریس باشد زمینه یادگیری بهینه مهارت و عادات ذهنی را در دانش‌آموزان فراهم آورند. با توجه به ماهیت ویژگی‌های عادات ذهن، در فرایند تدریس علوم بهتر است بر روش‌های تدریسی تأکید شود، که بجای اینکه ذهن یادگیرنده را از اطلاعات علمی پر کند در یادگیرنده تفکر علمی، نگرش و مهارت انجام فرایندهای علمی را از طریق درگیری با موضوع و در تعامل علمی با دانش‌آموزان، معلم و محتوای درسی پرورش دهد. لذا روش‌هایی که ماهیتی یادگیرنده محور و مبتنی بر یادگیری فعال و فعالیت‌های پژوهشی تیمی دارند ماهیت اثربخشی بیشتری در یادگیری و پرورش مهارت عادات ذهنی علمی یادگیرندگان می‌تواند داشته باشد.

آموزش‌دهنده (معلم): معلمان با داشتن دانش و تسلط بر روش‌های آموزش مهارت عادات ذهن می‌توانند نقش بسیار مهمی در پرورش این عادت‌ها در یادگیرندگان ایفا نمایند. برای آموزش مهارت‌های ذهن به شاگردان باید به فراهم نمودن تسهیلات یادگیری و بهبود کیفیت معلمان توجه بیشتری کرد (حا،۲۰۱۶). سلوک یا سبک تدریس معلم باید با موضوع مورد تدریس همسو باشد برای مثال اگر معلم یک اندیشمند نقاد نباشد و در کلاس هیچ‌گاه سخن از

1. Essig

تفکر انتقادی به میان نیاورد در تدریس تفکر انتقادی به دانش‌آموزان کمتر موفق می‌شود (فنستر میچر و سولتیس، ۱۳۹۰)

معلم به‌عنوان یکی از اصلی‌ترین و اثرگذارترین منابع یادگیری، زمانی می‌تواند در فرایند آموزش عادات ذهن در یادگیرندگان موفق باشد که در دو بعد توانا باشد ۱- بر دانش و منابع علمی و روش‌های بهینه آموزش عادات علمی ذهن و مؤلفه‌های آن در آموزش علوم تسلط جامع و کافی داشته باشد.۲- معلم در کلاس درس علاوه بر آموزش عادات ذهن به یادگیرندگان، باید مهارت‌ها و توانایی حاصل از عادات ذهن را هم در رفتارها و باورهای خود نشان دهد و آن را در سبک‌رفتار خود درونی کند.

فرهنگ آموزش علوم در مدارس: اشاره به جایگاه و نقشی دارد که ارزش علم، فرهنگ علم، رفتار علمی، اخلاق علمی در مدرسه به‌عنوان یک اجتماع به وجود می‌آورد (شاناهان و نیسواند[1]، ۲۰۱۱ ؛ عبدالملکی و همکاران، ۱۳۹۴: ۱۴۵). سواد علمی در فرهنگی که به‌شدت تحت نفوذ علم، ریاضیات و فناوری است، نیازمند ان دسته از دانستنی‌ها و عادت‌های ذهنی است که شهروندان را از چگونگی تحولات این حوزه‌ها آگاه می‌سازد (صدرالااشرافی و همکاران،۱۳۹۰). فرایند آموزش و یادگیری سواد علمی و مؤلفه‌های آن (مانند ماهیت علم و عادات ذهن) باید مانند زبان به‌عنوان بخشی از یک فرهنگ یاد گرفته شود (عبدالخلیک[2]، ۲۰۱۳).

فرهنگ حاکم بر یک سازمان آموزشی مانند مدرسه منبعی برای جهت‌دهی تفکر و تعیین رفتارها، نگرش‌ها، ارزش‌ها، باورها و ... در تمام اعضای خود (معلم، والدین، کارکنان آموزشی، دانش‌آموزان، جامعه محلی) است. اگر در این فرهنگ داشتن عادات ذهنی علمی و انجام پژوهش‌ها و فعالیت‌های علمی از ارزش بالا و حمایتی برخوردار باشند این امر باعث تمایل یادگیرنده به سمت یادگیری و درگیری فعال در این مهارت‌ها و توانایی‌ها می‌شود.

1. Shanahan & Nieswandt
2. Abd-El-Khalick

منابع

ترکان، هاجر و کجباف، محمد باقر (۱۳۸۷)، نگرش چیست. فصلنامه توسعه علوم رفتاری، سال اول، شماره اول.

خوش‌بین، آزاده (۱۳۸۸)، تعیین نشانگرهای سواد فیزیکی با استفاده ازنظر اساتید و کارشناسان فیزیک در کشور ایران، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت دبیری شهید رجایی.

دوبونو، ادوارد (۱۳۷۵)، مهارت در اندیشیدن، ترجمه: بهمن لطیفی، تهران: انتشارات اهل‌قلم.

رضازاده، محمدرضا (۱۳۹۰)، رابطه مهارت‌های ارتباطی و سازگاری زناشویی در دانشجویان. فصلنامه روانشناسی معاصر، دوره سوم، شماره ۱.

رضایی، شادی؛ حسینی، محمدعلی؛ فلاحی خشکناب، مسعود (۱۳۸۵)، تأثیر آموزش مهارت‌های ارتباطی بر میزان استرس شغلی پرسنل پرستاری شاغل در مراکز توان‌بخشی شهرستان‌های ری، تهران و شمیرانات، مجله دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران، دوره ۶۴، شماره ۱، ۳۱-۲۶.

دبیرخانه طرح تولید برنامه درسی (۱۳۸۹)، برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران، نگاشت سوم،تهران: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی.

سیف، علی‌اکبر (۱۳۹۰)، روانشناسی پرورشی، تهران :آگاه

شیفر، ریچارد ال؛ مندن هال، ویلیام و اوت لایمن (۱۳۸۷)، آمارگیری نمونه‌ای (ترجمه کریم منصور فر). تهران: انتشارات سمت (تاریخ انتشار به زبان‌اصلی، ۱۹۹۸).

صدرالاشرافی، مسعود؛ ذاکری، علیرضا؛ احمدی، غلامعلی (۱۳۹۰)، مهارت‌های کاوشگری در آموزش علوم، تهران: انتشارات دانشگاه تربیت دبیری شهید رجایی.

عبدالملکی، صابر، معصومی، معصومه، بهادر، راحله (۱۳۹۳)، فلسفه آموزش علوم: سواد علمی و مؤلفه‌های یادگیری آن، همایش فلسفه تعلیم و تربیت در عمل۱۶, ۱۷ مهرماه - تهران - دانشگاه خوارزمی.

عبدالملکی، صابر؛ درانی، کمال؛ کرمدوست، نوروزعلی؛ صدرالاشرافی، مسعود (۱۳۹۵)، ماهیت علم: مطالعه موردی نگرش دانشجویان کارشناسی دانشگاه تهران، دو فصلنامه نظریه و عمل در برنامه درسی، سال سوم، شماره۵، ۱۵-۱۲۹.

عبدالملکی، صابر؛ ساکی زاده، مراد و معصومی، معصومه (۱۳۹۲)، سواد علمی هدف جهانی آموزش علوم در قرن بیست‌ویک با تأکید بر اهداف و محتوای برنامه درسی، همایش ملی تغییر برنامه درسی دوره‌های تحصیلی آموزش و پرورش ۱۴, ۱۵ اسفندماه - بیرجند - دانشگاه بیرجند.

عبدالملکی، صابر (۱۳۹۱)، بررسی وضعیت سواد علمی در دانشجویان کارشناسی دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی دانشکده علوم دانشگاه تهران، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی.

کاویانی، محمد؛ آذربایجانی، مسعود ؛ سالاری فر، محمدرضا؛ موسوی اصل، سید مهدی و عباسی، اکبر (۱۳۹۰). روان‌شناسی اجتماعی با نگرش به منابع اسلامی، تهران: انتشارت سمت.

فنستر میچر، گری؛ سولتیس، جوناس (۱۳۹۰)، رویکردهای تدریس، ترجمه: احمدرضا نصر، هدایت‌اله اعتمادی‌زاده، محمدرضا نیلی، فریدون شریفیان، تهران: انتشارات مهر ویستا.

کریمی، یوسف (۱۳۹۳)، نگرش و تغییر نگرش، تهران: نشر ویرایش.

گیدنز ،آنتونی (۱۳۹۵)، جامعه‌شناسی، ترجمه منوچهر صبوری، تهران: نشر نی

معین، محمد (۱۳۸۸)، فرهنگ فارسی معین (شش‌جلدی)، تهران: امیرکبیر.

ملکی حسن، حبیبی پور، مجید (۱۳۸۵)، پرورش تفکر انتقادی هدف اساسی تعلیم و تربیت، فصلنامه نوآوری‌های آموزشی، شماره۱۹،سال ششم،ص ۱۰۸-۹۳

Abd-El-Khalick, F. (2013). Teaching with and about nature of science, and science teacher

Allen, W. & C. Allen. (2003). Habits of Mind: Fostering Access and Excellence in Higher Education. Transaction Publishers, New Brunswick, NJ.

American Association for Advancement of Science. (1989). Science for all Americans. New York: Oxford University Press.

American Association for Advancement of Science. (1993). Benchmarks for science literacy. New York: Oxford University Press.

American Association for the Advancement of Science. (2007). Atlas of science literacy (Vol. 2). Washington, DC: Author. Also available at http://strandmaps.dls.ucar.edu/

Anderson, Ronald D., DeVito, Alfred, Dyrli, Odvard Egil, Kellog, Maurice, Kochendorfer, Leonard, and Weigand, James (1970). Developing children's thinking through science. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall.

Anderson, Ronald D., DeVito, Alfred, Dyrli, Odvard Egil, Kellog, Maurice, Kochendorfer, Leonard, and Weigand,

Archer, R.E. (2014). Demystifying scientific literacy: Charting the path for the 21st century. Journal of Educational and Social Research, 4 (3), hlm. 165-172.

Archer-Bradshaw .Ramona E.,(2014 (.Demystifying Scientific Literacy: Charting the Path for the 21st Century. Journal of Educational and Social Research MCSER Publishing, Rome-Italy. Vol. 4 No.3

Brent .Robert N, Deaton. Michael L., D. Tang. Jeffrey , Handley. Mary K., (2012). Incorporating Habits of Mind into Science and Technology

Curricula. Proceedings of the 4th annual conference on higher education pedagogy, 8–10 February, Virginia Tech., Blacksburg. www.cider.vt.edu/conference

Bybee,Rodger., McCrae,Barry., Laurie, Robert (2006). PISA 2006: An Assessment of Scientific Literacy. JOURNAL OF RESEARCH IN SCIENCE TEACHING VOL. 46, NO. 8, PP. 865–883

Çalik M., Turan Bektaş B., Coll R.K., (2013). "A Cross-Age Study Of Elementary Student Teachers' Scientific Habits Of Mind Concerning Socioscientific Issues", INTERNATIONAL JOURNAL OF SCIENCE AND MATHEMATICS EDUCATION, vol.12, pp.1315-1340,.

Çalik, M. & Coll, R. K. (2012). Investigating socioscientific issues via scientific habits of mind: Development and validation of the scientific habits of mind survey. International Journal of Science Education, 34 (12), 1909–1930.

Choi ,Kyunghee. Lee , Hyunju. Shin, Namsoo. Kim , Sung-Won. Krajcik ,Joseph (2011). Re-Conceptualization of Scientific Literacy in South Korea for the 21st Century. Journal of Research in Science Teaching, vol. 48, issue 6, pp. 670-697.

Coll, Richard K. , Taylor, Neil and Lay, Mark C (2009) 'Scientists' Habits of Mind as Evidenced by the

Costa, A.L., & Kallick, B. (2008). Learning and leading with habits of mind: 16 essential characteristics for success. Alexandria, VA: ASCD.

Costa, A.L., & Kallick, B. (2009). Habits of mind across the curriculum: Practical and creative strategies for teachers. Alexandria, VA: ASCD.

Csapó, B. (1999). Improving thinking through the content of teaching. In J. H. M. Hamers, J. E. H. Van Luit & B. Csapó (Eds.), Teaching and Learning Thinking Skills (pp. 37 – 62). Lisse: Swets and Zeitlinger.

Cuoco, A., Goldenberg, E. P., & Mark, J. (1996). Habits of mind: An organizing principle for a mathematics curriculum. Journal of Mathematical Behavior, 15 (4), 375-402.

Cuoco, A., Goldenberg, E. P., & Mark, J. (2010). Contemporary curriculum issues: Organizing a curriculum around mathematical habits of mind. Mathematics Teacher, 103 (9), 682-688.

Eroğlu, Deniz & Tanışlı, Dilek (2017). Integration of Algebraic Habits of Mind into the Classroom Practice, Elementary Education Online, 2017; 16 (2): 566-583,

Eroğlu, Deniz & Tanışlı, Dilek (2017). Integration of Algebraic Habits of Mind into the Classroom Practice, Elementary Education Online, 2017; 16 (2): 566-583,

Eroglu, Deniz. Tanisli, Dilek (2017). Integration of Algebraic Habits of Mind into the Classroom Practice. Classroom Practice, Elementary Education Online, 2017; 16 (2): 566-583.

Essig, Linda. (2013). "Frameworks for Educating the Artist of the Future: Teaching Habits of Mind for Arts Entrepreneurship."Artivate, 1 , 2, 65-77.

Etkina, Eugenia (2017). Using Physics to Help Students Develop Scientific Habits of Mind. Scientia in educatione 8 (Special Issue), p. 6–21.

Friedman ,TL (2005) The world is flat. Farrar, Straus, and Giroux, New York.

Furuya, Shigehiko, Shin Masako., Kamei. Eiichi, Sentoku. Eiichi. (2012), Formation of Active Attitude for Learning and of Habits of Scientific Thinking by Project Based Team Learning at Kanazawa Institute of Technology, Proceedings of the 8th International CDIO Conference.

Gauld, C. F. (1982). The scientific attitude and science education: A critical reappraisal. Science Education, 66, 109–121.

Gauld, C. F. (2005). Habits of mind, scholarship and decision making in science and religion. Science & Education, 14, 291–308.

Goldenberg, E. P., Shteingold, N., & Feurzeig, N. (2003). Mathematical habits of mind for young children. In F. K. Lester & R. I. Charles (Eds.), Teaching mathematics through problem solving: Prekindergarten-Grade 6 (pp. 15-29). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Gurung, Regan A. R, Chick. Nancy L, Hayne, Aeron., (2009). Exploring Signature Pedagogies: Approaches to Teaching Discplinary Habits of Mind. Stylus Publishing, Sterling, VA.

Hand, B., Hohenshell, L., & Prain, V., (2007). Examining the effect of multiple writing tasks on Year 10 biology students' understandings of cell and molecular biology concepts. Instruct Sci.

Hanuscin, D. L., Lee, M., & Akerson, V. L. (2011). Elementary teachers' pedagogical content knowledge for teaching the nature of science. Science Education, 95, 145–167.

Hanuscin, D. L., Lee, M., & Akerson, V. L. (2011). Elementary teachers' pedagogical content knowledge for teaching the nature of science. Science Education, 95, 145–167.

Har,Erman (2016). Contributions of Cultural Elements of Modern Science, Scientific Thinking Skills, Scientific Thinking Habits, to the Culture of Indigenous Science. research journal of applied sciences.11 (10):985-991.

Holbrook, J. and Rannikmae, M. (2009). The meaning of scientific literacy. International Journal of Environmental & Science Education. 4 (3): 275-288.

Interaction Between their Science Training and Religious Beliefs', International Journal of Science Education, 31: 6, 725 — 755

James (1970). Developing children's thinking through science. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall.

knowledge domains. Science & Education, 22 (9), 2087-2107.

Kuhn, D., Amsel, E., & O'Loughlin, M. (1988). The development of scientific thinking skills. Orlando FL: Academic Press.
Kuhn, D., Amsel, E., & O'Loughlin, M. (1988). The development of scientific thinking skills. Orlando FL: Academic Press.
Lederman, N. G & Lederman, J. S (2014). Is Nature of Science Going, Going, Going, Gone? Journal of science teacher education (2014) 25:235–238 DOI 10.1007/s10972-014-9386-z.
Lederman, N. G & Lederman, J. S (2014). Is Nature of Science Going, Going, Going, Gone? Journal of science teacher education (2014) 25:235–238 DOI 10.1007/s10972-014-9386-z.
Levasseur, K., & Cuoco, A. (2003). Mathematical habits of mind. In H. L. Schoen (Ed.), Teaching mathematics through problem solving: Grade 6-12 (pp. 23-37). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Lin, T.-J., Deng, F., Chai, C. S., & Tsai, C.-C. (2013). High school students' scientific epistemological beliefs, motivation in learning science, and their relationships: A comparative study within the Chinese culture. International Journal of Educational Development, 33 (1), 37-47.

Lin, T.-J., Deng, F., Chai, C. S., & Tsai, C.-C. (2013). High school students' scientific epistemological beliefs, motivation in learning science, and their relationships: A comparative study within the Chinese culture. International Journal of Educational Development, 33 (1), 37-47

Liu Xiufeng (2009) Beyond Science Literacy: Science and the Public: International Journal of Environmental & Science Education. . Vol. 4, No. 3, July 2009, 301-311.

Marzano, R. J. (1992). A different kind of classroom: Teaching with Dimensions of Learning. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

Murcia, K. (2006). Scientific literacy for Sustainability. Murdoch University, Perth, Western Australia. At http://wwwlib.murdoch.edu.au/adt/browse/view/adt-MU20070828.93112.

National Research Council (1996). The national science education standards. Washington, DC: The National Academies Press.

National Research Council. (2012). A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas. Washington, DC.: Committee on a Conceptual Framework for New K-12 Science Education Standards. Board on Science Education, Division of Behavioral and Social Sciences and Education.

NGSS Lead States. (2013). Next Generation Science Standards: For states, by states. Washington, DC: The National Academies Press.

Norris, S.P., & Phillips, L.M. (2003). How literacy in its fundamental sense is central to scientific lite-racy. Science Education, 87, 224-240.

Nuangchalerm, Prasart (2010). Engaging Students to Perceive Nature of Science Through Socioscientific Issues-Based Instruction. European Journal of Social Sciences – Volume 13.

OECD. (2007). PISA 2006: Science Competencies for Tomorrow's World: Volume 1: Analysis. Paris: OECD.

OECD. (2009). PISA 2006 technical report. Paris: OECD .

OECD. (2013). PISA 2015 draft science framework. http ://www.oecd.org /callsfortenders/ Annex %2 0IA_ %20PISA%202015%20Science%20 Framework%20.pdf

Ogunkola .Babalola J (2013). Scientific Literacy: Conceptual Overview, Importance and Strategies for Improvement. Journal of Educational and Social Research. Vol. 3 (1) January

Reys, B. J. (1986). Teaching computational estimation: Concepts and strategies. In H. L. Shoen & W. J. Zweng (Eds.), Estimation and mental computation – 1986 year book (pp. 31-44). VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Shanahan, M.-C., & Nieswandt, M. (2011). Science student role: Evidence of social structural norms specific to school science. Journal of Research in Science Teaching, 48 (4), 367–395.

Shu Hong Bee. Maria, Hock Seng. Goh , Jusoff. Kamaruzaman (2013). Habits of Mind in the ESL Classroom. English Language Teaching; Vol. 6, No. 11.

Smith .,Mike U., Scharmann , Lawrence C (1999). Defining versus Describing the Nature of Science: A Pragmatic Analysis for Classroom Teachers and Science Educators.Science Education, v83 n4 p493-509 .

Sowder, J., Wheeler, M. (1989). The development of concepts and strategies used in computational estimation. Journal for Research in Mathematics Education. 20, 130-146.

Steinkuehler, C. & Duncan, S. (2009). Scientific habits of mind in virtual worlds. Journal of Science Education & Technology. DOI: 10.1007/s10956-008-9120-8.

Trafton, P. R. (1988). Teaching computational estimation: Establishing an estimation mind-set. In H. L. Shoen & W. J. Zweng (Eds.), Estimation and mental computation – 1986 year book (pp. 16-30). VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Volkmann, M. J. & Eichinger, D. C (1999). Habits of mind: Integrating the social and personal characteristics of doing science into the science classroom. School Science and Mathematics, 99 (3), 141-147.

Yore, L.D., Pimm, D., & Tuan H-L. (2007). The literacy component of mathematical and scientific literacy. International Journal of Science and Mathematics Education, 5, 559-589.