



معلم عنصری کلیدی در نیل به

می‌تواند در پدیده‌های مختلف به کار گرفته شود، دانش محتوا را ارائه می‌دهد. گفتنی است که آموزش علوم، مبتنی بر دانش نظری و عملی است که در آن آمیختگی بین علوم تجربی و ریاضیات، آشکارا دیده می‌شود. در این میان دانش‌آموزان افزون بر یادگیری نظری علوم پایه، به تجربیات عملی در آزمایشگاه و تجربه در پیش‌بینی، ارائه داده‌ها، طراحی آزمایش‌ها، اندازه‌گیری و ارزیابی نتایج، طراحی دوباره و ... نیز نیاز دارند. قرار دادن دانش‌آموزان در فرایندهای یادگیری مبتنی بر تفکر، آن‌ها را ناگزیر به ارائه پرسش‌های خوب و استفاده از منابع کتابخانه‌ای می‌کند تا ایده‌های نظری خود را در فعالیت‌های عملی در کنار توجه به نگرش‌ها و مهارت‌های تفکر و دست‌ورزی قوت ببخشند و از نتایج حاصل در فعالیت کاوشگری خود دفاع کنند. از این‌رو، انجام فعالیت‌های یادشده، فرد را قادر می‌سازد تا علوم پایه را در ارتباط با زندگی روزمره خود بیاموزد تا بتواند از دانش علمی و مهارت‌های کسب شده برای حل مشکلات زندگی روزمره خود استفاده کند. از طرف دیگر علوم پایه در زندگی روزمره ما کاربردهای فراوانی دارد و هر فرد آن‌ها را در زندگی خود لمس می‌کند. کشف‌های علمی، پیشرفت‌های فناوری، کارایی نیروی کار و ... به‌طور مستقیم با آموزش علوم پایه گره خورده است و بهره‌وری اقتصادی، به کیفیت و کمیت آموزش علوم ارائه شده در آموزش و پرورش بستگی دارد.

پیامدهای آموزش علوم پایه

آموزش علوم پایه می‌تواند در مواردی به این شرح برای دانش‌آموزان منجر به نتیجه شود.

- کسانی که در آینده در این مسیر به تحصیلات خود ادامه می‌دهند و به‌عنوان دانشمند در گسترش مرزهای دانش در علوم پایه مشارکت خواهند داشت و بخش مهمی از جامعه علمی ما را تشکیل خواهند داد. ضروری است که مجموعه‌ای از افراد با استعداد و علاقه‌مند به علوم پایه و دارای تحصیلات کافی در زمینه علوم و ریاضیات در مدارس پرورش یابند تا بتوانند در

تغییرات سریع در جهان - از جمله پیشرفت فناوری، نوآوری های علمی، جهانی شدن، تغییر تقاضای نیروی کار و فشار رقابت های اقتصادی - در حال تعریف دوباره مجموعه مهارت‌های گسترده‌ای (مهارت‌های یادگیری و نوآوری، مهارت‌های اطلاعاتی، رسانه‌ای و فناوری، مهارت‌های زندگی و شغلی تطبیق‌پذیر، مهارت‌های پیچیده ارتباطی/ اجتماعی، حل مسئله غیررایج، خودمدیریتی/ خودسازی و تفکر سیستمی) است. در این میان آموزش علوم پایه نیز در فراهم کردن دانش و مهارت‌های لازم در این راستا اهمیت پیدا می‌کند. اهمیتی که می‌تواند زمینه‌ساز اقدامات خاص برای کمک به بالا بردن سطح مهارت دانش‌آموزان و نیروی کار از طریق بهبود اثربخشی نظام آموزش و پرورش باشد. آموزش علوم بر یادگیری دانش محتوایی عمیق از طریق مشارکت فکری فعال تأکید می‌کند و می‌تواند زمینه‌ای غنی برای رشد بسیاری از مهارت‌های قرن بیست‌ویکم، مانند تفکر انتقادی، حل مسئله و سواد اطلاعاتی به‌ویژه هنگام توجه به ماهیت علم و ترویج استفاده از روش‌های علمی ارائه دهد. این مهارت‌ها نه تنها به پیشرفت یک نیروی کار آماده‌شده در آینده کمک می‌کند بلکه به افراد، مهارت‌های زندگی می‌دهد و کمک می‌کند تا به موفقیت برسند. از طریق آموزش با کیفیت علوم، می‌توان از تقویت مهارت‌های قرن بیست‌ویکم پشتیبانی کرد و عملکرد علمی فراگیران را افزایش داد. در این حال، ضروری است که آموزش بخش دانش محتوایی به صورت یادگیری معنادار، در نتیجه توجه به تقویت مهارت‌های یادشده کاهش پیدا نکند. از این‌رو، آموزش علوم پایه بهتر است در فضایی انجام گیرد که معلمان و دانش‌آموزان را به همان اندازه که نیاز است به ارتباط نزدیک بین آنچه در کلاس می‌آموزند و آنچه در زندگی روزمره آن‌ها رخ می‌دهد، نزدیک کند. به این ترتیب، علوم پایه برای دانش‌آموزان جالب‌تر، مرتبط‌تر و قابل درک‌تر می‌شود، می‌تواند موجب پیشرفت استدلال، پیش‌بینی مبتنی بر شواهد عینی، تصمیم‌گیری منطقی، حل مسئله و تقویت مهارت‌های تفکر در دانش‌آموزان شود. معلم با توضیح اینکه چگونه یک ایده علمی

کیفیت بخشی آموزش علوم پایه

رسول عبدالله میرزائی

عضو هیئت علمی دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، دانشکده علوم پایه

را به شیوه‌های مختلف مورد آزمایش قرار می‌دهند و ایده‌های خود را به دیگران می‌گویند. اصطلاح «فرایند فعال» به معنای فعالیت فیزیکی و ذهنی است. توجه به فعالیت عملی در این راستا می‌تواند بستر مناسبی را برای کاربست تفکر در فرایند آموزش مهیا کند. بستری که به تعامل مناسب بین معلم و دانش‌آموز مینجامد و تفاوت‌های فردی را بیشتر مورد توجه قرار می‌دهد. فعالیت‌های عملی به تنهایی کافی نیست و دانش‌آموزان همچنین باید تجارب ذهنی هم داشته باشند.

اثر بخشی یادگیری علوم پایه

در تدریس علوم دانش‌آموزان از طریق کاوشگری به ویژه نوع هدایت شده آن با معلمان و همسالان خود تعاملی سازنده پیدا می‌کنند. دانش‌آموزان بین دانش فعلی خود از علم و دانش علمی موجود در بسیاری از منابع ارتباط برقرار می‌کنند. آن‌ها محتوای علمی را در پرسش‌های جدید اعمال می‌کنند، درگیر حل مسئله، برنامه‌ریزی، تصمیم‌گیری و بحث‌های گروهی می‌شوند و ارزیابی‌هایی را تجربه می‌کنند که با رویکرد فعال یادگیری سازگار باشد. تأکید بر یادگیری فعال علوم به معنای فاصله گرفتن از روش ارائه مستقیم اطلاعات موضوع‌های علمی است. در این میان توجه به ایجاد علاقه در فراگیران و تقویت حس کنجکاوی آنان در علوم پایه در بافتار زندگی روزمره نقش بسزایی در پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در علوم پایه دارد. در این راستا برای ایجاد علاقه در فراگیران در مسیر کاربست فعالیت عملی، می‌توان از آزمایش‌های جذاب با مواد و وسایل قابل دسترس به‌ویژه در تعامل با زندگی روزمره استفاده کرد. البته به نظر می‌رسد توجه به تولید مواد و تجهیزات مناسب فعالیت عملی در راستای برنامه درسی که کم هزینه هستند می‌تواند در راستای عمومی‌سازی استفاده از فعالیت عملی در روند آموزش کمک کند. همچنین توجه معلمان به سلسله مراتب یادگیری، مراحل رشد شناختی، ویژگی‌های روانشناختی دانش‌آموزان و ... می‌تواند در فرایند یادگیری

آینده در مسیر پیشرفت کشور یاریگر آن باشند.

● کسانی که از علوم پایه به‌عنوان پایه‌ای برای یادگیری بیشتر خود در یک شغل مرتبط با آن (مهندسی، کشاورزی، پزشکی و ...) استفاده می‌کنند و در مشاغل مبتنی بر علوم و علایق خود مشغول خواهند شد.

● کاردان‌ها یا کارگران ماهر که برای موفقیت در شغل خود به دانش پایه‌ای علوم نیاز دارند و با کاربست آن در شغل خود می‌توانند دستور کارها را درک کرده، تصمیم‌های خوبی بگیرند و با موفقیت با دستگاه‌ها کار کنند و موفقیت‌های بیشتری را در کار خود داشته باشند.

● مدیران تصمیم‌گیرنده که برای تصمیم‌گیری‌های بهتر و منطقی‌تر به دانش علوم پایه و مهارت‌های تفکر آموخته شده در آموزش علوم پایه نیاز دارند.

● شهروندان جامعه که برای زندگی روزمره خود به سطح اولیه‌ای از سواد علوم پایه احتیاج دارند تا بتوانند در جوامعی که به‌طور فزاینده‌ای تحت تأثیر فناوری‌های جدید و پیشرفته است به‌طور مؤثر عمل کنند.

از این‌رو، هنگام طراحی برنامه درسی علوم پایه بایستی این تفاوت‌ها را در طول دوره دوازده ساله آموزش و پرورش با توجه به هدایت تحصیلی، مدنظر داشت و بر آن اساس محتوای آموزشی را طراحی کرد. با توجه به موارد یادشده اهمیت توجه به کیفیت بخشی در آموزش علوم پایه بیش از پیش مشخص می‌شود. توجه به تفکر در فرایند آموزش از اهمیت زیادی برخوردار است چنان‌که فراگیران برای رویارویی با مسائل موجود در زندگی روزمره آماده می‌کند. حضور علوم پایه در زندگی روزمره درک و تجربیاتی را در اختیار دانش‌آموزان قرار می‌دهد تا سواد علمی را کسب کنند. یادگیری علوم یک فرایند فعال است. یادگیری علوم مرتبط با فعالیتی است که دانش‌آموزان انجام می‌دهند نه فعالیتی که برای آن‌ها انجام می‌شود. در یادگیری علوم، دانش‌آموزان اشیا، وقایع و پدیده‌های طبیعی را توصیف می‌کنند، سؤال می‌پرسند، پاسخ را حدس می‌زنند، پاسخ هوشمندانه خود

برای موفقیت در آموزش علوم پایه داشتن
علاقه به علوم پایه و موضوع تعلیم و تربیت، حس
مسئولیت پذیری در معلم را تقویت و او را در فرایند
آموزش یاری می‌کند

قرار دادن دانش آموزان در فرایندهای یادگیری مبتنی
بر تفکر، آن‌ها را ناگزیر به ارائه پرسش‌های خوب و
استفاده از منابع کتابخانه‌ای می‌کند تا ایده‌های نظری
خود را در فعالیت‌های عملی در کنار توجه به نگرش‌ها
و مهارت‌های تفکر و دست‌ورزی قوت ببخشند و از
نتایج حاصل در فعالیت کاوشگری خود دفاع کنند

۵- معیارهای ارزیابی و تجزیه و تحلیل دستاوردهای
دانش آموزان در علوم پایه چیست؟
۶- طراحی فرصت‌های یادگیری اثربخش در برنامه درسی
علوم در مدرسه چگونه رخ می‌دهد؟
۷- پشتیبانی و منابع مورد نیاز دانش آموزان برای فراگیری علوم
پایه چگونه بر پیشرفت تحصیلی دانش آموزان تأثیر می‌گذارد؟

عوامل مؤثر در کیفیت بخشی به آموزش علوم پایه

به نظر می‌رسد عامل اصلی در کیفیت بخشی آموزش
علوم پایه، توجه به معلمان دارای صلاحیت حرفه‌ای است و
معلمان علوم پایه در این مسیر کنجکاو، صلاحیت حرفه‌ای،
تعهد و مسئولیت‌پذیری، خلاقیت و دلسوزی را برای نیل به
کیفیت بخشی به کار می‌بندند. در این میان توجه به جایگاه
معلم و ارزش گذاری اجتماعی نیز بسیار مهم است تا معلمان با
اشتیاق در مسیر کیفیت بخشی علوم پایه گام بردارند. همچنین
توجه به انگیزه‌های درونی و بیرونی در عملکرد معلم در کنار
سایر عوامل تأثیرگذار، بر کیفیت آموزش علوم پایه اثر خواهد
داشت.

برای موفقیت در آموزش علوم پایه داشتن علاقه به علوم
پایه و موضوع تعلیم و تربیت، حس مسئولیت‌پذیری در معلم را
تقویت و او را در فرایند آموزش یاری می‌کند. با این نگرش
معلم به توانمندسازی خود در این مسیر برای نیل به کیفیت
بخشی آموزش علوم پایه ترغیب می‌شود. نتایج نشان می‌دهد که
آموزش معلمان با عملکرد دانش آموزان در یادگیری علوم ارتباط
مثبتی دارد. از این رو، برای کیفیت بخشی آموزش علوم پایه لازم
است برنامه‌های درسی به روز شده همراه با منابع آموزشی مورد
نیاز که در تعامل با اسناد بالادستی کشور از جمله نقشه جامع
علمی کشور و سند تحول بنیادین آموزش و پرورش طراحی و
تولید شده است، به منظور نیل به اثربخشی بیشتر در تربیت
معلم هم جهت گیری کند. در این صورت از به دست آمدن
صلاحیت‌های حرفه‌ای لازم برای معلمان اطمینان بیشتری

معنادار علوم پایه اثربخش باشد. امروزه تلاش‌های زیادی برای
درگیر کردن دانش آموزان در آموزش علوم پایه صورت می
گیرد که در این مسیر می‌توان به رویکرد تلفیقی علوم، فناوری،
مهندسی و ریاضیات اشاره کرد. با تغییر رویکرد آموزشی از
حالت معلم‌محوری به سمت دانش‌آموز‌محوری، نقش معلم
به‌عنوان تسهیلگر یادگیری اهمیت پیدا می‌کند.

تغییرات سریع علم، پژوهشگران را بر آن داشته است تا همواره
علاقه‌مند به شناخت عواملی باشند که به کیفیت بخشی آموزش
علوم بینجامد. آموزش و یادگیری با کیفیت با ویژگی‌های
ساختاری و فرایندی نظام‌های آموزشی مرتبط است. در این
میان نقش سیاست‌های آموزشی و برنامه‌ریزی، مدارس و
معلمان در ارتقای عملکرد بالای دانش آموزان به‌طور فزاینده‌ای
شناخته شده است. نکته مهم، تأثیر شیوه‌های مختلف تدریس
در کلاس‌های علوم بر پیشرفت تحصیلی و دستیابی به هدف‌های
آموزشی طراحی شده است.

پرسش‌هایی سودمند برای اقدام پژوهی

به نظر می‌رسد در این راستا می‌توان با طرح پرسش‌هایی به
این شرح، مورد توجه پژوهشگران این حیطه اقدام پژوهی را مورد
توجه قرار داد.

- ۱- چه رابطه‌ای بین شیوه‌های تدریس، محیط یادگیری و
موفقیت دانش آموزان در علوم پایه وجود دارد؟
- ۲- چگونه یک ایده علمی می‌تواند در پدیده‌های مختلف به
کاربرده شود و به آموزش اثربخش در علوم پایه بینجامد؟
- ۳- عوامل مؤثر در بررسی پیشرفت تحصیلی صحیح
دانش آموزان چیست؟ و انعطاف‌پذیری معلمان در انطباق دروس
با دانش و توانایی‌های مختلف دانش آموزان چگونه بر آن تأثیر
می‌گذارد؟
- ۴- آیا در بررسی پیشرفت تحصیلی درست دانش آموزان نحوه
ارزشیابی و استفاده از ارزشیابی بیرونی تأثیر می‌گذارد؟

ورود به دوره‌های تحصیلات تکمیلی در آموزش علوم پایه (گرایش‌های تخصصی) می‌تواند در ارتقای صلاحیت حرفه‌ای معلمان کمک کند و آن‌ها را در فرایند آموزش با موفقیت بیشتری همراه سازد

تأکید بر یادگیری فعال علوم به معنای فاصله گرفتن از روش ارائه مستقیم اطلاعات موضوع‌های علمی است. در این میان توجه به ایجاد علاقه در فراگیران و تقویت حس کنجکاوی آنان در علوم پایه در بافتار زندگی روزمره نقش بسزایی در پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در علوم پایه دارد



معلم در حصول اطمینان از دستیابی به اهداف آموزشی و کیفیت آموزش و یادگیری در مدرسه باشد. در این میان وجود آزمون‌های خارج از محیط آموزشی، می‌تواند در صورت منطبق نبودن با هدف‌های آموزشی، معلمان را در فرایند آموزش تحت فشار قرار دهد و مشکلاتی را برای نظام آموزشی ایجاد کند. در صورتی که در فرایند آموزش بر فعالیت عملی تأکید شده باشد بایستی در ارزشیابی توجه به مهارت‌ها و نگرش‌ها در کنار دانش (توجه به کلیه سطوح شناختی) در ارزیابی دانش‌آموزان مدنظر قرار بگیرد و روند تدریجی رشد آنان در طول سال تحصیلی مورد ارزیابی قرار گیرد. در صورت لزوم هم با هدایت دانش‌آموزان در فعالیت‌های عملی متنوع، تفاوت‌های فردی در جهت نیل به مهارت‌های تفکر (طبقه‌بندی، تفسیر داده‌ها، محاسبه، طراحی نمودارها و جدول‌ها، تجزیه و تحلیل نتایج، بیان و بازنگری فرضیه‌ها، طراحی آزمایش و غیره) مورد توجه قرار گیرد. در این میان استفاده از فناوری‌های رایانه‌ای می‌تواند تسهیلگر فرایند ارزشیابی برای معلمان باشد و امکان اشتراک دانش بین معلمان را برای طرح پرسش‌های خوب فراهم کند. همچنین استفاده از بستر الکترونیکی می‌تواند در تحلیل فرایند ارزشیابی بر اساس دانش آماری کمک کرده، اطلاعات درستی را برای استفاده معلم در فرایند آموزش مهیا کند. در ارزشیابی پیشنهاد می‌شود توانایی حل مسئله، استفاده از علوم پایه در زندگی روزمره، هوشیاری نسبت به معقول بودن نتایج، تخمین و تقریب، مهارت‌های محاسبه‌ای مناسب، اندازه‌گیری، تفسیر و ساخت جدول‌ها و نمودارها و پیش‌بینی انجام فرایندها نیز مورد توجه قرار گیرد.

برای حرکت در مسیر کیفیت‌بخشی آموزش علوم پایه، بایستی افزون بر فراهم کردن زیرساخت‌های لازم از طریق برنامه‌ریزی و ایجاد تعامل با خانواده به منظور اطمینان‌بخشی از مسیر جدید یادگیری، بایستی منابع یادگیری مناسب را برای دانش‌آموزان فراهم و معلمان را در راستای دانش تربیتی، دانش موضوعی، دانش و تربیتی - موضوعی توانمند کرده و انگیزه‌های بیرونی و درونی

حاصل خواهد شد. لازم است در این راستا طراحی مناسبی برای فراهم کردن شرایط تجربه کاربست شیوه‌های نوین در آموزش علوم پایه مبتنی بر پرورش تفکر دانش‌آموزان و تلفیق آموزش عملی با نظری انجام گیرد تا معلمان آینده، علوم پایه را در بافتار جامعه به منظور رویارویی دانش‌آموزان با مسائل روزمره بیاموزند. پس از شروع به خدمت معلمان، توانمندسازی معلمان به منظور ارتقای دانش و مهارت آنان در آموزش، موضوع مهمی است که بایستی در مسیر کیفیت‌بخشی آموزش علوم به آن توجه و آن را در مسیر دانش موضوعی، دانش تربیتی و دانش تربیتی - موضوعی سازماندهی کرد و از آموزش‌های رسمی و غیررسمی در این راستا بهره جست. از این‌رو، به روز نگه داشتن دانش معلمان علوم پایه همگام با پیشرفت دانش و فرایند توسعه کشور از طریق تشویق آنان به مطالعه مجله‌های تخصصی مانند مجله‌های رشد و مطالب موجود در وبگاه‌های معتبر اینترنتی، شرکت در کارگاه‌های آموزشی و کنفرانس‌های علمی و شنیدن سخنرانی‌های مختلف بویژه در نشست‌های علمی تحت وب کم‌ترین کار ممکن است.

برای نیل به اثربخشی بیشتر معلمان در آموزش به نظر می‌رسد بعد از طی دوره چهار ساله آموزش علوم پایه در دانشگاه جهت ورود به مدارس و حداقل تجربه دو ساله در فرایند تعلیم و تربیت و شرکت در دوره‌های ضمن خدمت، ورود به دوره‌های تحصیلات تکمیلی در آموزش علوم پایه (گرایش‌های تخصصی) می‌تواند در ارتقای صلاحیت حرفه‌ای معلمان کمک کند و آن‌ها را در فرایند آموزش با موفقیت بیشتری همراه سازد. در این راستا لازم است برنامه‌ریزی مناسب در سطح سیاست‌گذاری برای حضور بدون دغدغه معلمان در دوره‌های تحصیلات تکمیلی انجام شود.

کیفیت آموزش علوم پایه از طریق شناسایی نتایج یادگیری (آنچه دانش‌آموزان باید بدانند) و شایستگی‌ها و مهارت‌ها (آنچه دانش‌آموزان باید بتوانند انجام دهند) مورد بررسی قرار می‌گیرد. توجه به ارزشیابی در مسیر آموزش می‌تواند یاریگر

پویایی مسیر حرکت در کیفیت‌بخشی آموزش علوم پایه و اصلاح آن نیازمند توجه به «پژوهش در آموزش علوم پایه» است که منجر به اطمینان از طی مسیر و اصلاح آن در صورت ضرورت است

فراهم کند. توجه به آموزش علوم پایه می‌تواند نیاز شهروندان به دانش علمی مورد نیاز برای کمک در مسیر پیشرفت جامعه مبتنی بر تعامل بین افراد جامعه و علوم و فناوری را مهیا کند، همگام با تأمین دانش علمی پایه مورد نیاز برای حرکت در سایر زمینه‌های علمی، دانش‌آموختگان با استعداد را هم در زمینه علوم و فناوری در مسیر پیشرفت جامعه پرورش دهد. در این میان توجه به موارد زیر در مسیر کیفیت‌بخشی آموزش علوم پایه در خط سیر آینده توصیه می‌شود.

✓ توجه به برنامه درسی علوم پایه در دوره‌های تحصیلی (کمی و کیفی)

✓ طراحی و تدوین ایده‌های بزرگ مورد توجه در آموزش علوم پایه در دوره دوازده ساله و تعریف مفاهیم کلیدی بر آن اساس و طراحی محتوای آموزشی براساس ارتباط مفاهیم یادشده در زندگی روزمره

✓ تدوین برنامه درسی پویا و منعطف با تغییرات روزمره علوم (با در نظر گرفتن تفکر، حل مسئله و یادگیری مبتنی بر فعالیت عملی در دانش‌آموزان با در نظر گرفتن علوم پایه در خدمت آسایش و رفاه انسان در زندگی روزمره)

✓ توجه به وضعیت معلمان و فراهم کردن شرایط مناسب فعالیت از لحاظ توجه به انگیزه‌های درونی و بیرونی آنان

✓ آموزش معلمان (پیش از خدمت و حین خدمت)
✓ بهبود نظام تربیت معلم و بهینه‌سازی کارورزی با کمک شیوه‌های اجرایی مناسب

✓ توجه به فرایند توانمندسازی معلمان با برگزیدن شیوه‌های مناسب آموزشی و انگیزشی لازم برای شرکت در دوره‌ها و تأمین کتاب‌ها و منابع آموزشی مناسب در این راستا

✓ توجه به دوره‌های کارشناسی ارشد و دکترا آموزش علوم پایه

✓ انتشار مجله‌های مناسب و بهینه‌سازی مجله‌های موجود در زمینه ارتقای صلاحیت حرفه‌ای معلمان علوم پایه

✓ برگزاری کارگاه‌ها و کنفرانس‌های آموزشی مرتبط (از قبیل

لازم را در آنان برای همراهی در جهت یادگیری اثربخش آموزش علوم فراهم کرد. برای اطمینان از روند نیل به کیفیت بخشی، آموزش بایستی پیوسته توسط شاخص‌های مناسب مورد ارزیابی قرار گیرد و ضمن ارائه بازخورد لازم به تصمیم‌گیرندگان جهت اصلاح مسیر حرکت، نیل به کیفیت در آموزش علوم به جامعه نیز گزارش شود. برخی از این شاخص‌ها را می‌توان چنین برشمرد.

• میزان یادگیری دانش‌آموزان در ریاضیات و علوم
• میزان سواد علوم و ریاضی بزرگسالان
• مقدار زمان صرف شده برای مطالعه علوم و ریاضیات در دوره‌های ابتدایی و متوسطه

• ماهیت فعالیت‌های دانش‌آموزان در حین آموزش علوم و ریاضیات

• دانش موضوعی، دانش تربیتی و دانش تربیتی - موضوعی معلمان علوم پایه

• انگیزه‌های بیرونی تأثیرگذار بر عملکرد معلمان علوم پایه
• کیفیت محتوای برنامه درسی در علوم پایه
• آزمون‌های ارزشیابی علوم پایه در دوره‌های مختلف تحصیلی
• مقدار زمان صرف شده برای تکلیف‌های درسی علوم و ریاضیات در هر پایه تحصیلی

• تربیت معلم به منظور تربیت نیروی انسانی متخصص با صلاحیت حرفه‌ای مورد نظر

• دوره‌های ضمن خدمت معلمان علوم پایه به منظور توانمندسازی آنان

• فعالیت‌های یادگیری مرتبط به آموزش علوم پایه
• مواد و امکانات آموزشی موجود و مورد استفاده معلمان در آموزش ریاضیات و علوم

پس بایستی برنامه‌ریزی مناسبی برای مسیر حرکت در آینده طراحی شود که این برنامه با یکپارچگی در تصمیم‌گیری، از ثبات و پایداری مناسب با هدف‌های طراحی شده در مسیر سند تحول بنیادین نیز همراه باشد تا بتواند نقشه راه مناسبی را برای افراد و سازمان‌های مرتبط در ارتقای کیفی آموزش علوم پایه

برای حرکت در مسیر کیفیت‌بخشی آموزش علوم پایه، بایستی افزون بر فراهم کردن زیرساخت‌های لازم از طریق برنامه‌ریزی و ایجاد تعامل با خانواده به منظور اطمینان‌بخشی از مسیر جدید یادگیری، بایستی منابع یادگیری مناسب را برای دانش‌آموزان فراهم و معلمان را در راستای دانش تربیتی، دانش موضوعی و تربیتی - موضوعی توانمند کرده و انگیزه‌های بیرونی و درونی لازم را در آنان برای همراهی در جهت یادگیری اثربخش آموزش علوم فراهم کرد

با ایجاد انگیزه مناسب در فراگیر در تعامل مطالب آموزشی با زندگی روزمره

- ✓ توجه به منابع یادگیری الکترونیکی و فعالیت عملی در آموزش علوم با فراهم کردن منابع یادگیری رایگان در بستر اینترنت
- ✓ طراحی و اجرای آزمون‌های پیشرفت تحصیلی مبتنی بر هدف‌های آموزشی و با در نظر گرفتن کیفیت ارزشیابی
- ✓ کیفیت بخشی ارزشیابی و بهبود آن در پایش کیفیت آموزش
- ✓ طراحی، ساخت و تأمین تجهیزات آموزشی مورد نیاز در برنامه درسی و تجهیز مدارس با آن‌ها.

پویایی مسیر حرکت در کیفیت‌بخشی آموزش علوم پایه و اصلاح آن نیازمند توجه به «پژوهش در آموزش علوم پایه» است که منجر به اطمینان از طی مسیر و اصلاح آن در صورت ضرورت است. برای این منظور بایستی به تربیت نیروی انسانی مورد نیاز در این عرصه همت گمارد و آن را از طریق تحصیلات تکمیلی مرتبط (کارشناسی ارشد و دکترا) در آموزش علوم پایه تقویت کرد. در پایان این نوشتار لازم است یادآور شد که پیشرفت‌های علوم پایه در کشور برای نیل به فناوری‌های مورد نیاز در مسیر رفاه و آسایش جامعه، مدیون تلاش‌های معلمان دلسوزی است که همت خود را در مسیر تربیت فرزندان این کشور در کلیه دوره‌های تحصیلی به کار می‌گمارند و بر اعتلای دانش خود به منظور توانمندسازی خود در جهت ایفای نقش بهتر در ارتقای کیفی آموزش علوم پایه می‌کوشند. بدیهی است در این میان بهبود اثربخشی سایر عوامل بر ارتقای کیفی فرایند تدریس می‌تواند کیفیت‌بخشی آموزش علوم پایه را با تضمین بیشتری در مسیر پیشرفت جامعه قرار دهد تا جامعه از دستاوردهای آن در فرایند توسعه بهره‌مند شود. بدیهی است همگام با فرایندهای یاد شده بایستی فرهنگ‌سازی در بستر خانواده به منظور همراهی خانواده با آموزش رسمی صورت بگیرد تا از توان این نهاد جامعه در مسیر ارتقای کیفی آموزش علوم پایه بهره جست.

همایش پژوهش در آموزش علوم پایه (که در سال‌های گذشته چهار دوره آن در دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی برگزار شده است)

- ✓ توجه به پژوهش در آموزش و کاربست آن توسط معلمان علوم پایه برای بهبود آموزش علوم پایه با ایجاد نقش انگیزشی مناسب در آن
- ✓ فراهم کردن زیرساخت‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری لازم برای اشتراک دانش و تجربه بین معلمان در جهت بهبود کیفی آموزش
- ✓ ایجاد شبکه معلمان در بستر اینترنت برای هماهنگی و آموزش و اشتراک یافته‌ها
- ✓ تأکید بر استفاده از آزمایشگاه در یادگیری علوم و ایجاد شرایط مناسب برای کاربست آن توسط معلمان با فراهم کردن زیرساخت‌های تجهیزاتی و آموزش نیروی انسانی به‌ویژه در اصول ایمنی مرتبط
- ✓ توجه به شیوه‌های نوین آموزش و فراهم کردن شرایط لازم برای کاربست آن توسط معلمان و ترغیب خانواده‌ها از طریق فرهنگ‌سازی برای مشارکت فرزندان در این آموزش‌ها
- ✓ تسهیل یادگیری دانش‌آموزان از طریق توجه به ویژگی‌های روانشناختی دانش‌آموزان و توجه به استفاده از شیوه‌های نوین آموزشی مبتنی بر تفکر و کاربست آن در یادگیری
- ✓ توسعه شایستگی تفکر انتقادی، یادگیری نحوه جست‌وجوی قابل اعتماد منابع اطلاعات علمی و فنی و نحوه استفاده از آن‌ها در طول زندگی روزمره در دانش‌آموزان
- ✓ تقویت حس کنجکاوی در دانش‌آموزان در مسیر یادگیری علوم پایه
- ✓ ایجاد علاقه در دانش‌آموزان در مسیر آموزش علوم پایه با فراهم کردن رابطه مؤثر علوم پایه با زندگی روزمره
- ✓ طراحی و تولید مواد آموزشی متنوع در راستای برنامه درسی و در دسترس قرار دادن آن‌ها برای دانش‌آموزان و معلمان
- ✓ طراحی محتوای آموزشی بهینه با تأکید بر تسهیل یادگیری