

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

## پویایی های سیستم

ویراست دوم



# پویایی‌های سیستم

ویراست دوم

دکتر محمدرضا حمیدی‌زاده

۱۳۹۴

## فهرست مطالب

پیشگفتار ویراست دوم ..... نه

پیشگفتار ویراست اول ..... سیزده

فصل ۱. مدل‌ها و سیستم‌ها ..... ۱

مقدمه؛ عرصه‌های مدل و حیطه‌های کاربرد؛ تعاریف مدل؛ مدل‌سازی، مراتب و ویژگی‌ها؛ مدل‌های عینی؛ مدل‌های فیزیکی، مدل‌های قیاسی، مدل‌های شمایی، مدل‌های ریاضی، مدل‌های شبیه‌سازی؛ مدل‌های ذهنی؛ مدل‌های ایستا و پویا؛ مدل‌های خطی و غیرخطی، مدل‌های با ثبات و بی‌ثبات، مدل‌های پایدار و ناپایدار، مدل‌های باز، مدل‌های بسته، مدل‌های توصیفی، مدل‌های محتوایی و فرایندی؛ اعتبار مدل‌ها؛ اهداف مدل‌ها؛ فرایند تبیین، پیش‌بینی و کنترل مدل‌ها؛ سیستم؛ مجموعه؛ سایبرنتیک؛ تضاعف؛ سطوح سیستم؛ سیستم‌های باز، سیستم‌های بسته؛ بازخورد؛ عناصر داخلی و خارجی؛ دیدگاه سیستمی؛ دیدگاه تحلیلی تجزیه‌مدار؛ ویژگی‌های سیستم‌های باز؛ اصول هفت‌گانه سیستم‌های باز؛ خودآزمایی.

فصل ۲. زمان، آینده و پویایی ..... ۳۷

مقدمه؛ نظریه، ویژگی‌ها و شاخص‌ها؛ نظریه فهم و درک، زمان و آینده‌پژوهی؛ تحولات تاریخی مفهوم زمان و دیدگاه‌های مرتبط؛ طبقه‌بندی زمان؛ ویژگی‌ها، ساختار، جوهره و خصیصه‌های زمان؛ نظریه آینده‌پژوهی؛ اصول و فنون آینده‌پژوهی و آینده‌شناختی؛ رویکردها و پیش‌فرض‌های آینده‌پژوهی؛ آموزه‌های کلیدی آینده‌شناختی و پژوهی؛ ذهن و هوش؛ خصیصه‌های ذهن‌های آینده‌گرا؛ راهکارهای پیوستگی زمان‌شناختی؛ خودآزمایی.

### فصل ۳. مفاهیم اولیه و مدل‌های علی - حلقوی ..... ۷۳

مقدمه؛ پویایی‌های سیستم؛ فرایند تدوین و مدل‌سازی پویایی‌های سیستم؛ مدل‌های علی تک و چندحلقوی؛ نمودارهای علی - حلقوی؛ نمودارهای جریان؛ ساختار بازخوردی؛ بازخورد مثبت؛ بازخورد منفی؛ افق زمانی؛ زمان حایل؛ تمایلات قطبی بازخوردها؛ حالت؛ نرخ؛ الگوی رشد جمعیت و باروری؛ الگوی توسعه اقتصادی؛ مدل فرایند گروه‌های کار؛ مدل‌سازی رشد جمعیت نیروی کار و برنامه‌ریزی ارائه خدمات رفاهی؛ مدل هدف - عملکرد سازمان‌ها؛ مدل‌سازی رشد اقتصادی و اشتغال، مدل‌سازی توسعه صنعتی؛ معادلات برنامه پویایی‌های سیستم؛ خودآزمایی.

### فصل ۴. بازخوردها: ساختار و رفتار ..... ۱۱۹

مقدمه؛ ساختار بازخورد مثبت؛ متغیر حالت و کاربرد آن؛ مدل‌سازی رشد جمعیت بر اساس ساختار بازخوردی مثبت؛ مدل‌سازی سه مرحله‌ای رشد جمعیت؛ ساختار بازخورد منفی؛ ساختار هدف؛ بازخورد منفی بر حسب متغیرهای نرخ و حالت؛ مدل‌سازی سه مرحله‌ای سرد شدن چای؛ روایی مدل؛ راه‌حل شبیه‌سازی؛ مرز سیستم؛ خودآزمایی.

### فصل ۵. متغیرهای حالت و نرخ ..... ۱۵۹

مقدمه؛ تبیین رفتار متغیرهای حالت بر اساس متغیرهای نرخ؛ رفتارشناسی متغیرهای حالت بر اساس دو متغیر نرخ؛ مدل‌سازی رشد و اضمحلال جمعیت؛ اهداف، انواع و اشکال مختلف معادله نرخ؛ معادله نوع اول نرخ؛ معادله نوع دوم نرخ؛ معادله نوع سوم نرخ؛ معادله نوع چهارم نرخ؛ معادله نوع پنجم نرخ؛ معادله نوع ششم نرخ؛ مدل‌سازی مهاجرت و اشتغال؛ انواع و اشکالات معادله متغیرهای کمکی؛ تابع جدول؛ توابع درون‌یابی؛ الگوی ترسیم نمودارهای جریان و هندسی؛ خط‌شناسی معادلات؛ الگوی ترسیم نمودارهای نرخ بر اساس نمودارهای حالت؛ الگوهای ورود و خروج با شبیه‌سازی کلاس درس؛ نوع‌شناسی سیستم‌ها؛ خودآزمایی.

### فصل ۶. تعادل و رشد ..... ۲۱۷

مقدمه؛ تعادل و نحوه دستیابی به آن؛ رشد و نحوه دستیابی به آن؛ حالات مولد رشد یا اضمحلال نمایی؛ الگوی دستیابی به اهداف جدید در ساختارهای بازخوردی؛ الگوهای رشد S شکل؛ رشد فوق نمایی؛ شرایط اولیه ایجاد سیستم بازخورد منفی؛ مدل‌سازی

تعدالی تولیدمثل و مرگومیر ماکیان؛ تعادل با ثبات و تعادل بی ثبات؛ حلقه‌های بازخوردی و مراتب آن؛ سلسله مراتب ساختاری سیستم؛ خودآزمایی.

#### فصل ۷. رفتارشناسی متغیرها..... ۲۵۳

مقدمه؛ رفتار نمایی و ثابت زمانی حلقه مرتبه اول؛ حلقه‌های بازخورد مثبت با مرتبه بالاتر؛ نوسانات سینوسی؛ مدل‌سازی توسعه اقتصادی بر اساس مدل هارود-دومار و سولو؛ تبیین و پیش‌بینی رشد جمعیت جوامع بر اساس الگوی توسعه اقتصادی؛ الگوهای رشد نمایی و مدل‌سازی‌های پویا؛ مدل‌سازی سرمایه‌گذاری صنعتی؛ الگوی نوشتن معادلات متغیرهای نرخ؛ حالت و کمکی بر اساس نمودارهای جریان با حساسیت و انواع آن؛ خودآزمایی.

#### فصل ۸. توابع توزیع، آزمون و دستورالعمل‌ها..... ۲۹۹

مقدمه؛ انواع توابع آزمون؛ مفاهیم، رفتارها و کاربرد؛ مدل‌سازی دینامو بر اساس توابع آزمون؛ مدل‌سازی با داده‌های پله‌ای؛ مدل‌سازی تأخیرهای نمایی مرتبه اول، دوم و سوم؛ مدل‌سازی جریان داده‌های سینوسی؛ مدل‌سازی سیستم کنترل انبار؛ خودآزمایی.

#### فصل ۹. الگوهای رفتاری توزیع جریان اطلاعات و مواد..... ۳۳۳

مقدمه؛ انواع دستورات تأخیر، مدل‌سازی موجودی انبار با انواع دستورات تأخیری؛ تابع هموارسازی اطلاعات؛ الگوی تأخیر اطلاعات مرتبه سوم؛ توابع و نمادهای ریاضی؛ توابع منطقی و کاربرد آن‌ها؛ خودآزمایی.

#### فصل ۱۰. کاربرد مدل‌ها و برنامه‌ریزی..... ۳۵۷

مقدمه؛ مدل‌سازی موجودی حساب در بانک؛ ساختارهای حلقوی فعال و غیرفعال؛ الگوی ساختن حلقه‌ها؛ مدل‌سازی نظریه انبار؛ مدل‌سازی نظریه تولید؛ مدل‌سازی اشاعه نوعی بیماری واگیردار؛ مدل‌سازی عرضه و تقاضا؛ ساختار رشد و اضمحلال جمعیت؛ مدل‌سازی تولید ملی؛ مدل‌سازی نظریه فروش؛ تبیین بر اساس نمودار جریان احداث تأسیسات صنعتی در توسعه اقتصادی؛ مدل‌سازی بخش مسکن؛ مدل‌سازی بخش جمعیت؛ مدل‌سازی جمعیت نیروی انسانی و بازده در فضای اداری؛ خودآزمایی.

#### فصل ۱۱. شبیه‌سازی رایانه‌ای..... ۴۰۷

مقدمه؛ ونسیم و PD؛ نحوه نصب؛ نحوه استفاده از بسته نرم‌افزاری PD؛ دستورهای اصلی PD؛ مراحل شبیه‌سازی مدل پویا؛ دستورهای تکمیلی PD؛ خودآزمایی.

۴۳۱	.....	واژه‌نامهٔ مدل‌سازی‌ها
۴۲۵	.....	منابع
۴۴۷	.....	واژه‌نامهٔ فارسی - انگلیسی
۴۵۳	.....	واژه‌نامهٔ انگلیسی - فارسی
۴۵۹	.....	نمایه

## پیشگفتار ویراست دوم

ویراست دوم این کتاب با تغییرات درخور توجه نسبت به ویراست اول به شرح زیر به زیور طبع آراسته می‌شود.

۱. بهره‌گیری از تجربه‌های تدریس، دیدگاه همکاران و خوانندگان در تدوین فصل‌ها، تقریر مطالب و تکمیل آن‌ها؛

۲. افزودن فصل بسیار نوین «زمان، آینده و پویایی»، هرچند رویکردی تحلیلی-توصیفی دارد، اما دیدگاه‌های سودمندی درباره‌ی زمان، آینده‌شناختی و آینده‌پژوهی فراهم می‌سازد که زیربنای تفکر پویایی‌شناسی سیستم‌هاست؛

۳. طراحی جدید سه فصل و بازنویسی عناوین و محتوای فصل‌ها؛

۴. تکمیل و ارائه‌ی الگوهای ریاضی برای محاسبات رفتارهای پویایی مدل‌سازی‌های پویا؛

۵. روان‌سازی مطالب و مباحث برای درک بهتر و سریع‌تر مخاطب.

این ویژگی‌ها را برای تقویت شیوه‌ی مطالعه‌ی خودآموز کتاب و ارتقای سطح تفکر و یادگیری پویایی‌شناسی سیستم، تقدیم علاقه‌مندان، خبرگان، کارشناسان و راهبران سازمان‌ها و جوامع می‌کنم. علاوه بر این، این نوشتار به رسم یادگاری، نزد خوانندگانی به امانت گذاشته می‌شود که دغدغه‌ی ارتقای سطح و تقویت سازوکارهای ذهن را برای تعالی انسان و جامعه دارند.

## نظریه‌ی ارتقای تفکر و اندیشیدن

باید اظهار داشت که ارتقای تفکر، در واقع ارتقای توانمندی‌های دانشی، خردورزی و بصیرت‌گرایی است. آبادانی و موفقیت نشانه‌ی توانمندی‌های ذهنی و فکری است. هر زمان که هدف جدیدی مطرح می‌شود، نیازمند توانمندی جدیدی است تا بتوان به آن دست یافت. البته هنگامی که مشکل و معضلی ایجاد می‌شود نشان از ناتوانی ذهنی، فکری، مهارتی و درماندگی تدبیر است که موجب اضمحلال قابلیت‌ها، تخصص‌ها و شایستگی‌ها می‌شود. اگر خواسته و مسئله‌ی پیش روی را تقاضا و قدرت نیل بدان / حل‌کنندگی آن را، عرضه‌ی تعبیر کنیم؛ خواسته هنگامی دست‌یافتنی است و مسئله‌ی زمانی حل و راهکار پیشنهاد می‌شود که توانمندی‌های



بخش عرضه همواره بیش از، یا دست کم برابر با سطح انتظارات تقاضا باشد. در غیر این صورت، بروز مشکل و ناتوانی حل آن دلالت بر بالا بودن بار سنگین فکری و پیچیدگی آن خواسته / معضل در برابر عرضه توانمندی دست‌یابان بدان / حل‌کنندگانی است که در برابر آن صفا‌آرایی کرده و خود را در معرض چالش و آزمون قرار داده‌اند. راه برون‌رفت از این وضعیت، ارتقای تدبیر، قابلیت، توانمندی و تخصص است که زیربنای آن را تفکر، دانش، خرد و بصیرت شکل می‌دهد. باید دانست که تفکر دانش‌بنیان، نه تنها قدرت و توانایی دیدن و درس‌آموزی از پدیده‌ها، نشانه‌ها و وقایع هستی را بالا می‌برد، بلکه بینایی دل، فکر و بصیرت را بهبود می‌بخشد، حکمت انسان را توسعه می‌دهد و راه‌های درست را مشخص می‌سازد و انسان را از دستاویز نادانان و مغرضان نجات می‌دهد. اشخاصی که با ارتقای تفکرشان توانمند و عبرت‌آموز می‌شوند، صاحبان چشم و بصیرتی می‌شوند که ژرفابین و راه‌یاب است و ناچاری آنان را محاصره نمی‌کند، لذا از آسیب، زیان و پشیمانی در امان خواهند بود. برای ارتقای تفکر باید پندیاب و عبرت‌آموز شد. اشخاص عبرت‌آموز، صاحب بینش می‌شوند. این اشخاص، فهیم و دانا به حقایق و توانمند به حل مسائل می‌شوند.

اندیشیدن دانش‌بنیان، شالوده‌تمامی خوبی‌ها، یافتن بینش و راه است که دیده‌بصیرت و آینه‌ای صاف از حقایق و وقایع ایجاد می‌کند. از این‌رو، تدبیر، دانایی، دانش و خردمندی به همراه می‌آورد و مایه‌نشاط در زندگی و دل اشخاص با بصیرت، چاره‌ساز و جهت‌یاب می‌شود. پندآموزی، فقط از طریق ارتقای اندیشیدن امکان‌پذیر می‌شود. تأمل و اندیشیدن، آینه‌خوبی‌ها و پوشاننده‌بدی‌ها و رفع‌کننده‌ضعف‌هاست. دستاورد تفکر، بینایی، پرورش نیکی، تقویت و ارتقای سطح عملکردها و اهداف است. با اندیشیدن بسیار در آموخته‌های شخصی، گروهی، سازمانی و اجتماعی، دانش انسان رشد و توسعه می‌یابد و درجه‌فهم انسان بالا می‌رود و نادانسته‌ها، فهمیده می‌شود. از این‌رو، سطح قابلیت و تخصص، خرد و بصیرت شخص بالا رفته و انسانی دوراندیش و زیرک می‌شود. اندیشه‌درست با تأنی، رایزنی، مشاوره، توجه و تحلیل کردن به دست می‌آید. اندیشه‌خام و نسنجیده، بد‌پشتیبانی است. اشخاصی که آرای گوناگون را ببینند، از وقایع تدبیر می‌اندوزند، جایگاه‌های خطا و نادرست اندیشی، ضعف‌ها و ناتوانایی‌ها را باز می‌شناسند. لذا نظر و رأی شخصی که با دیگران مشورت کند، برتر خواهد شد. از این‌رو، هر که با بزرگان مشورت کند، در خردها و بصیرتشان شریک می‌شود. خودرایی، لجاجت و شیفته‌رأی خود بودن از نشانه‌های نادانی است که اندیشه، تدبیر و رأی درست را از بین می‌برد و نابودی را در پی دارد. بنابراین، انسان خودرأی بر لبه لغزشگاه‌ها ایستاده است. شخصی که نظر و رأی درست دهد و هنگام شبهه بازایستد، تدبیر و تدبیر کند، کمتر دچار لغزش شده و جایگاه خردش ارتقا می‌یابد. ظرفیت اندیشه و وسعت بصیرتش افزون شده، لذا پیمانۀ دانشی افراد، به

اندازه میزان تجربه و تدبیر آنهاست. انسان‌هایی که اندیشه خود را در راه خیرخواهی و ارشاد مردم به کار گیرند، پاداش نیتشان را می‌گیرند و وظیفه‌شان را انجام داده‌اند. اندیشه و تفکر انسان، زمانی نقش راهنما و مربی پیدا می‌کند که با تجربه، خرد و بصیرت عجین شده باشد. بهره‌گیری از تدابیر، تجربه‌های دیگران و آزموده‌های آنها، موجب بینایی و شناخت عواقب می‌شود و انسان را از دست زدن به تجربه مجدد برحذر می‌دارد؛ در این صورت است که انسان در مسیر حرکت، در چارچوب اندیشه و احتیاط به سرعت به جلو می‌رود، البته اعتماد کردن پیش از آزمودن، خلاف دوراندیشی است. دستاورد دوراندیشی و اراده پایدار، کسب موفقیت و پیروزی است.

حال می‌توان در همدلانه کردن نظریه تفکر با نظریه دانش، نظریه دانش/اندیشیدن را مطرح کرد. در واقع، می‌توان دلیل اصلی ابداع اندیشه‌ها و روش‌های جدید برای انجام کارها را، ضرورت تحقق هدف‌های آینده بر اساس کنترل و هدایت عوامل مؤثر دانست. باید پیش از دست زدن به انجام کاری برای پدیده‌ای، به تجسم آینده آن کار پرداخت و دستاوردهای بهینه مخاطبان آن را تعیین کرد. برای چنین کاری نیاز به شناخت «دانش اندیشیدن» است.

ابتدا باید وضعیت ایده‌آل آینده پدیده مورد نظر را مجسم کرد، سپس زمان حال پدیده را در نظر گرفت، جایی که پدیده مورد نظر هم اکنون در آن قرار دارد تا بتوان میزان شکاف و چگونگی طی فاصله میان وضعیت کنونی، عملیات لازم و آنچه را در آینده ایده‌آل در نظر گرفته شده، تعیین کرد. اگر اندیشه پرداز اکنون بر اساس خواست مخاطبان پدیده مورد نظر فعالیت می‌کند، باید برای بقای آن پدیده نوآفرینی کند.

توجه به مفهوم و دانش اندیشیدن در نظریه پردازی الگوی راهبردی مدیریت دانش برای ارتقای خردورزی و بصیرت ملی است، زیرا بر پایه این مفهوم، امکان پیشبرد یکپارچه برنامه‌ها و در نهایت تحصیل موفقیت به‌منزله ابزار عمل وجود دارد و سودمندی این ابزار به‌ویژه در روبه‌رو شدن با تغییرات شدید محیطی ادامه خواهد یافت. اگر نتوان نگاه دانشی به پدیده‌ها و وقایع پیدا کرد، در تنظیم بصیرت دشواری رخ می‌دهد. اما اگر نگاه دانشی آموخته شود و نتوان آن را نهادینه کرد، دیگر غافل گیر شدن در برابر وقایع معنا نخواهد داشت. بیش از هر چیز، باید به اندیشه‌گرایی دانشی باور قلبی پیدا کرد و با جدیت مسیر آنها را پیمود.

هدف اندیشه‌گرایی دانشی، رهایی تفکر از گرفتار شدن در بن‌بست‌هاست تا با ارتقای آن و تبیین دیدگاه‌ها و اهداف، آینده را مجسم ساخت و نقشه مسیر نحوه نایل شدن به اهداف ترسیم شود تا نظریه پردازان و مخاطبان را به سوی آینده خود هدایت کند. اندیشه‌گرایی دانشی فرایندی، پویا و بازپس‌نگر است و ایمان و همت تلاش جمعی را می‌طلبد.

انسان‌های بزرگ و موفق معمولاً تصورات ذهنی خویش را اجرا می‌کنند؛ این اشخاص

پیشاپیش با اندیشیدن در ذهن خود تصاویر و الگوهایی می‌آفرینند، سپس برای تجسم عینی آن به طراحی جزئیات آن پرداخته و تدریجاً به آن الگوی نخستین چیزهایی می‌افزایند یا حتی چیزهایی از آن کم می‌کنند، یکی را تغییر می‌دهند، دیگری را جابه‌جا می‌کنند، اما همواره در حال ساختن هستند. در اندیشه‌گرایی دانشی برای نیل به مقاصد مذکور، باید مراحل زیر طی شود.

- ابتدا تصویر ایده‌آل آینده پدیده/ واقعه را باید تعیین کرد، سپس به تعریف مفاهیم اصلی تعیین جهت راهبردهای اندیشه‌گرایی دانشی پرداخت.
- برنامه‌ها و اهداف عملیاتی سالانه، معنادار و پیوسته به یکدیگر در چارچوب منابع مورد نیاز تنظیم شود.
- معیارهای اندازه‌گیری و نحوه تحقق، تصویر ایده‌آل آینده دانشی پدیده/ واقعه تجسم شود.
- برنامه اندیشه‌گرایی دانشی پدیده/ واقعه باید به صورت عملیاتی، در حکم نقشه اولیه عمل کند. برنامه‌ها و منابع در قالب همان طرح یا برنامه نخست تنظیم شود، سپس تفصیل و جزئیات اجرایی لازم برای هر سال فراهم شود.

پس از نوشتن برنامه، باید با تلاش و پذیرش سختی، فعالیت‌های خود را با آن هماهنگ و در آن چارچوب حرکت کرد. زیرا داشتن طرحی پیچیده و شفاف روی کاغذ با اجرای آن کاملاً متفاوت است. برای اطمینان از موفقیت در اجرا، لازم است برنامه اندیشه‌گرایی دانشی در آن قالب ساختار مناسب را تهیه کند تا هدایت پدیده مورد نظر در مسیر رشد، توسعه و تغییر، در همان چارچوب انجام پذیرد. فقط تهیه طرحی روی کاغذ، نظریه پرداز را به پیش نخواهد برد و هدف‌های اندیشه‌گرایی دانشی را محقق نخواهد ساخت. برنامه باید اجرا و روز به روز هدایت و مدیریت شود تا تصویر آینده‌ای ایده‌آل تجسم عینی پیدا کند. بنابراین، نظریه پرداز برای رشد و توسعه پدیده مذکور و هماهنگ شدن با تغییر و تحولات محیطی، به فرایندی طولانی از فعالیت‌هایی نیاز دارد که برنامه‌ریزی راهبردی اندیشه‌گرایی دانشی فقط بخشی از آن است. به هر حال، برنامه‌ریزی بخشی از مدیریت است.

محمد رضا حمیدی زاده

۱۳۹۴

## پیشگفتار ویراست اول

«فَتَعَلَى اللَّهِ الْمَلِكُ الْحَقُّ... وَقُلْ رَبِّ زِدْنِي عِلْمًا» طه ۱۱۴  
پس بلندمرتبه است خداوندی که سلطان حق است!...  
و بگو: «پروردگارا! علم مرا افزون کن!»

توسعه اقتصادی، صنعتی و فنی که در جهان امروز شاهد آنیم، در پنج قرن گذشته، در فرایندی طبیعی با جوشش‌ها و تحرکات درونی، تلاش‌های مستمر، نوآوری، ارزش‌آفرینی و تجربه‌اندوزی حاصل شده است. در این سال‌ها صاحب‌نظران علم توسعه به بررسی، شناسایی، تبیین مسائل و ارائه راهکارهای لازم برای مدیریت بر توسعه پرداخته‌اند. بسیاری از اندیشه‌ها و نظریه‌ها، راهنمای رهبران، سیاستگذاران و برنامه‌ریزان این جوامع شد تا درباره مشکلاتی که این نظریه‌ها و فرضیه‌ها، آن‌ها را تبیین و پیش‌بینی می‌کردند چاره‌اندیشی و از بروز آن‌ها جلوگیری کنند. مللی که تاکنون نتوانسته‌اند از سطح امکانات و تسهیلات مادی اقتصاد در دنیای پیشرفته امروزی برخوردار شوند، دیگر فرصت پیمودن مسیر طبیعی پیشرفت و توسعه را ندارند؛ از این‌رو، به ناگزیر، هم باید از اندیشه‌ها، نظریه‌ها و الگوهای علمی تجربه‌شده ملل دیگر با تبیین نقشه راه توسعه خود و هم با بهره‌گیری از خرد ملی، برنامه‌های دانایی‌محور، راهبردها، انگیزه‌ها، دیدگاه‌ها و بصیرت رهبران، سیاستگذاران و برنامه‌ریزان خود بهره‌گیرند و با ایجاد عزم ملی آن، ره چند صدساله را در مدتی کمتر از چهل سال بپیمایند.

اگر پیشرفت و توسعه هدف ملی شود، مسئولان جامعه برای رهبری و راهبرد به آن، دست کم، باید زمینه‌ها و عرصه‌های بنیادی زیر را فراهم کنند تا تلاش‌ها و عملیات در مسیر اهداف قرار گیرد:

- ایجاد انگیزه‌های کسب موفقیت، پیشرفت و توسعه ملی از طریق راهبردهای ترغیب، آموزش، سیاست و هدایت؛

- فضاسازی برای تدوین ارزش‌های توسعه در مسیر جهان‌بینی، آرمان‌ها و فرهنگ مردم،
- تدوین راهکارها و سازوکارهای آرمان‌گرایانه برای رسیدن به توسعه،
- ایجاد باورهای عمیق ملی به بنیادی بودن لزوم سلامت فکر و جسم، پرورش وجدان، تقوا و نظم فردی و اجتماعی برای رسیدن به توسعه،
- ایجاد باورهای عمیق ملی به بنیادی بودن: الف) مشارکت عمومی در توسعه؛ ب) قرار دادن فرایند تلاش افراد در مسیر توسعه؛ ج) کار و تلاش بیش از اندازه متداول در عرصه‌های تولید و فناوری؛ د) پرورش کارگروهی و ه) تخصیص بهینه منابع انسانی، مالی و طبیعی،
- پرورش مدیران تحصیل‌کرده مسلح به دانش مدیریت، متخصص، نوآور و مبتکر و گماردن متخصصان بر سر کار متناسب با رشته تحصیلی آنان،
- تدوین قوانین، مقررات و سیاست‌های توسعه بر اساس ارزش‌های فرهنگ توسعه، نظریه‌ها، الگوها، اصول و فرضیه‌های علمی با رویکردهای راهبردی،
- شناسایی عادات، خصلت‌ها و رفتارهایی که مانع توسعه است و جایگزینی سریع آن‌ها با عادت‌ها، خصلت‌ها و رفتارهای مناسب توسعه،
- تدوین راهبردهای ملی، کلان، میان‌بخشی و بخشی هماهنگ، متوازن و پایدار،
- ایجاد راهکارهای ارتباط مستمر برای بحث و تبادل نظر و تدوین برنامه‌های توسعه میان دانشمندان، سیاستمداران، برنامه‌ریزان، مدیران راهبردی، قانونگذاران، صاحبان صنایع و بازرگانان،
- پرورش روحیه مشارکت اجتماعی، گسترش بصیرت، عاقبت‌اندیشی، سعه صدر، هوشمندی و شجاعت،
- ایجاد شبکه کارآمد اطلاع‌رسانی، تدوین ساختار انتقال تجربه‌های موفق، ارزیابی عملکردها و استقرار نظام بازخوردی،
- ارزیابی مستمر نقاط قوت و ضعف درون محیطی بخش‌ها و شناسایی فرصت‌ها، موقعیت‌ها، تنگناها و تهدیدهای برون‌محیطی در سطح سلسله مراتب فعالیت‌های سازمان‌ها از طریق راهبردهای تعامل، بررسی و تحلیل، آزمون و بازنگری<sup>۱</sup>،
- تدوین راهبردهای کلان و ملی برای: الف) حفاظت زیست محیطی، احیا و بهبود محیط

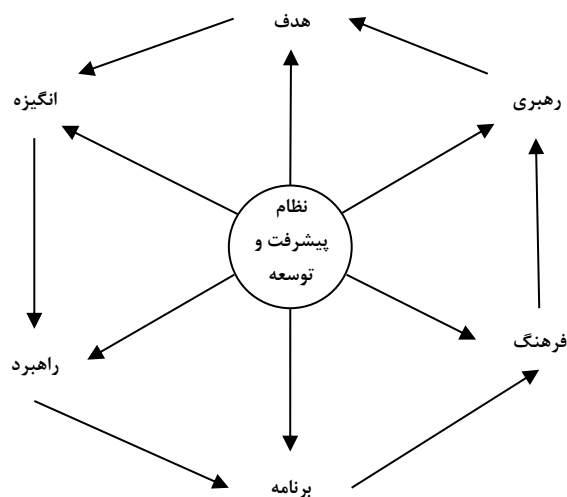
---

۱. راهبرد تعامل شامل ارتباط بین نظام برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیرندگان است. راهبرد بررسی و تحلیل شامل تشخیص، طبقه‌بندی و پیش‌بینی است. راهبرد آزمون شامل نقد و بررسی ابعاد برنامه است. راهبرد بازنگری به منظور استفاده از تجربه‌های در دست اجرا و تقویت جنبه‌های قوت و رفع نکات ضعف به اجرا در می‌آید.

زیست، ب) تولید و فناوری، ج) توسعه پایدار اجتماعی و فرهنگی، د) برقراری توازن میان توسعه بخش‌های مختلف و ه) توسعه ارزش‌های انسانی، اخلاقی، سلامت روحی و جسمی بشر،

• استقرار نظام کارآمد اجرایی برای تحقق سیاست‌های اقتصادی، کشاورزی، صنعتی و بازرگانی.

از این‌رو، چرخه بنیادی پیشرفت و توسعه را می‌توان به صورت الگو شکل ۱، مطرح کرد. در این الگوی چرخه‌ای، شش مؤلفه در صورت تنظیم و استقرار نظام پیشرفت و توسعه، زمینه‌های حرکت به سوی توسعه را به وجود می‌آورد.



الگوی چرخه بنیادی پیشرفت و توسعه

به‌هرحال، باید توجه داشت که زمان، بستر حرکت و حیات تمامی پدیده‌هاست، لذا توسعه پایان راه نیست، بلکه آغاز حیاتی تازه با انتظارات مختص به خود است. توسعه کشور و دستگاه‌ها هدف نیست، ابزار است تا جامعه، خانواده و نهادهای اجتماعی و اقتصادی جلوه‌گاه ارزش‌های الهی شوند تا تعالی و سعادت برای بشر به ارمغان آید.

پویایی‌های سیستم به عنوان علمی چند جنبه‌ای و میان رشته‌ای پویایی‌شناسی سیستم، برای تدوین برنامه‌های آینده‌پژوهی، راهبردی، کلان، میان‌بخشی، بخشی و خرد، ظرفیت و توان بالایی دارد و می‌تواند با تنوع مؤلفه‌ها و متغیرها به تصویرسازی، تبیین، پیش‌بینی، کنترل،

سیاستگذاری و زیرنظرگرفتن رفتارهایی بپردازد که در نظام برنامه‌ریزی توسعه وجود دارد و مطرح می‌شود.

کتاب پویایی‌های سیستم به لحاظ اهمیتی که پویایی‌شناسی سیستم در معرفی همهٔ مراحل مدل‌سازی از طرح و بیان مسئله تا تحلیل و تفسیر نتایج در برنامه‌ریزی، سیاستگذاری، نظارت و ارزیابی برنامه‌های راهبردی و تبیین بنیادی در رویکردهای آینده‌پژوهی و تحلیل سیستم‌ها و مدل‌سازی ریاضی دارد، برای متخصصان، دانشجویان و علاقه‌مندان نوشته شده است.

این کتاب به منظور ارائهٔ الگوی مناسب یادگیری و افزایش نحوهٔ بهره‌گیری از مطالب بر اساس پرسش و پاسخ تدوین و تنظیم شده است. در سرتاسر کتاب هر یک از اصطلاحات اختصاری که در مدل‌سازی‌ها استفاده شده در بخش واژه‌نامه، مدل‌سازی‌ها به طور کامل توضیح داده شده است.

پایان سخن را به تشکر از استاد گرامی آقای دکتر علی‌نقی مشایخی که در محضر ایشان این علم را فرا گرفتم و معاون پژوهشی دانشگاه، داوران علمی، ویراستاران و دانشجویان تحصیلات تکمیلی (گرایش سیستم‌ها) اختصاص می‌دهم که در مراحل تهیهٔ این کتاب از کمک‌های بی‌دریغشان بهره برده‌ام؛ و نیز از همکاران انتشارات دانشگاه که در تمامی مراحل چاپ دقت و حوصله به خرج داده‌اند صمیمانه سپاسگزاری می‌کنم.

محمد رضا حمیدی‌زاده

۱۳۷۹