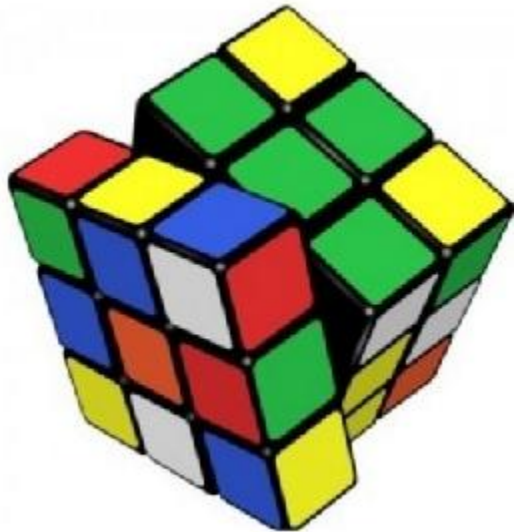


تعریف مسئله:

اصطلاحاً مسئله موقعیتی است که در آن شخص برانگیخته میشود تا با انجام فعالیتی به هدفی دست یابد در این کوشش او با موانعی در راه رسیدن به هدف یا اهداف روبرو میشود و فرض میکند که باید بر موانع غلبه کرده و به پاسخ برسد.

مسئله عبارت است از تفاوت بین وضعیت موجود و موقعیت دیگری که میخواهیم ایجاد کنیم.



شکاف بین وضعیت موجود و وضعیت مطلوب

جنبه حل مسئله و فرایندی (Problem-Solving / Methodological Aspect)

جنبه حل مسئله فناوری به فرایند شناسایی، تحلیل و حل نظام‌مند مسائل انسانی با استفاده از دانش، ابزار، طراحی و تصمیم‌گیری اشاره دارد.

مهم‌ترین رویکردهای جنبه حل مسئله در فناوری:

تفکر سیستمی

رویکرد مهندسی

Design Thinking طراحی محور

علمی / تحلیلی

تصمیم‌گیری

سازنده‌گرایی

مدیریت و بهبود فرایند

حل خلاق مسئله



فناوری زمانی شکل می‌گیرد که انسان برای حل یک مسئله، منابع، دانش، ابزار و فرایندها را به صورت سیستماتیک سازمان‌دهی می‌کند.

حل مساله با رویکرد تفکر سیستمی:

تفکر سیستمی رویکردی کل‌نگر، تحلیلی و پویاست که پدیده‌ها و مسائل را به صورت مجموعه‌ای از عناصر مرتبط، هدفمند و در تعامل با یکدیگر بررسی می‌کند و تلاش دارد از طریق تحلیل ساختارها، روابط، بازخوردها و الگوهای رفتاری، علل ریشه‌ای مسائل و راه‌حل‌های پایدار را شناسایی کند.

تفکر سیستمی یعنی فهم اینکه هر مسئله معمولاً حاصل ارتباط چند عامل با یکدیگر است. نه فقط یک علت ساده.



• بلکه بر:

- روابط میان اجزا، تعاملات، بازخوردها، ساختارها، الگوهای رفتاری، و پیامدهای کوتاه‌مدت و بلندمدت است.

بسیاری از مسائل، حاصل عملکرد کل سیستم هستند، نه صرفاً نتیجه عملکرد یک جزء یا یک فرد.

بنابراین برای فهم و حل مسئله باید:

• کل سیستم،

ارتباطات،

• زمینه‌ها،

• و تأثیر متقابل عوامل تحلیل شوند.



تفاوت تفکر خطی (سنتی) و سیستمی:

تفکر سیستمی	تفکر خطی
چندعلتی	علت ساده
تمرکز بر کل	تمرکز بر جزء
تحلیل عمیق	حل سریع
نگاه بلندمدت	نگاه کوتاه مدت
توجه به ریشه	توجه به نشانه



رویکرد تفکر سیستمی:

- موضوع مهم است.
- مشکل مزمن است، نه یک رویداد که یک بار رخ دهد.
- مشکل آشناست و سابقه‌ای شناخته شده دارد.
- افراد قبلاً برای حل این مشکل تلاش ناموفق داشته‌اند.

برای حل مساله با رویکرد تفکر سیستمی:

شناخت سیستم

روابط و ساختار

تحلیل سیستمی

حل مسئله‌های آموزشی



مفهوم سیستم:

مجموعه‌ای از اجزای مرتبط که برای رسیدن به هدفی مشترک با هم تعامل دارند.

در کنار هم قرار گرفتن مواد به گونه‌ای که دارای روابط متقابل منظم بوده و یا از طریق همبستگی درونی با هم پیوند دارند و یک کل سازمان یافته یا ارگانیک را بوجود می‌آورند.



اجزا

روابط

هدف

مرز

محیط

ورودی و خروجی

بنابر این سیستم ها: هدف محتوا فرایند

سیستم از اجزای مختلف تشکیل می شود. به عبارت دیگر یک «قطعه» به تنهایی سیستم نیست.
اجزای سیستم با هم در ارتباط و تعامل هستند.
سیستم ها عموماً مرز دارند.

هدف به کل سیستم جهت می بخشد و فرایندها را تعیین می کند و ماهیت این فرایندها تعیین کننده انواع اجزایی است که باید به کار برده شوند و محتوای سیستم را تشکیل می دهد.



همه سیستم های باز از اجزای زیر تشکیل شده اند:

داده یا ورودی (INPUT)

داده ها عبارتند از کلیه آنچه که به نحوی وارد سیستم می شود و تحرک و فعالیت سیستم را سبب می گردد.

فرآیند (PROCESS)

داده هایی که وارد سیستم می شوند طبق فرآیند سیستم در جریان تغییر و تبدیل قرار می گیرند، در واقع کاری در سیستم انجام می شود و در نتیجه در داده ها تغییر پدید می آید.

ستاده یا خروجی (OUTPUT)

داده هایی که در فرآیند تبدیل قرار می گیرند، بصورت کالا یا خدمت از سیستم به محیط صادر می شوند، بعبارت دیگر هر آنچه از بخش فرآیند سیستم خارج می شود، خروجی سیستم نامیده می شود.

بازخورد (FEEDBACK)

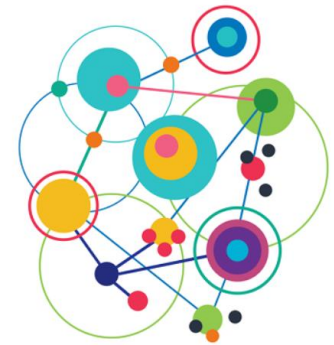
یک مدار ارتباطی است که نحوه عملکرد سیستم را مشخص می نماید و انحرافات را تعیین می کند.

محیط (ENVIRONMENT)

هر سیستم در محیطی قرار دارد و از عوامل محیطی تاثیر می پذیرد و بر آنها اثر می گذارد.

انواع مهم سیستم ها:

- باز
 - بسته
 - طبیعی
 - مصنوعی
 - ساده
 - پیچیده
 - پویا
 - ایستا
 - ترکیبی
- با محیط تعامل دارد
 - تعامل محدود
 - مانند بدن انسان
 - مانند مدرسه
 - اجزای محدود
 - روابط زیاد
 - دائماً تغییر می کند
 - تغییر کم



محیط هر سیستم را عواملی تشکیل می دهند که اگر چه جز سیستم نیستند، اما تغییر در هر یک از آنها می تواند موجب تغییراتی در سیستم باشد.

چگونه سیستمی فکر کنیم؟

الگوی تفکر سیستمی برای حل مسائل آموزشی:

مرحله ۱: شناخت سیستم
سؤال کلیدی
با چه سیستمی روبه‌رو هستیم؟

الگوی تشخیص سیستم:



۱. مسئله چیست؟

۲. این مسئله چه کسانی را درگیر کرده است؟

۳. چه منابع یا ابزارهایی در آن نقش دارند؟

۴. چه فرایندهایی بر آن اثر می‌گذارند؟

۵. این عوامل برای چه هدفی کنار هم قرار گرفته‌اند؟

وقتی با یک مسئله مواجه شدید، جمله زیر را کامل کنید:
«این مسئله حاصل تعاملِ با و است.»

مثلاً:

دعوی دانش‌آموزان حاصل تعامل فضای فیزیکی با تراکم دانش‌آموزان و قوانین مدرسه است.
به محض اینکه چند عامل و رابطه پیدا شد، وارد قلمرو سیستم شده‌ایم.

برای تشخیص اینکه یک مسئله در «چه سیستمی» رخ داده است، باید از رویدادها عبور کند و به عوامل، روابط و هدف مشترک میان آن‌ها توجه کنیم.
هرجا مجموعه‌ای از عناصر مرتبط برای تحقق یک هدف در تعامل باشند، آنجا یک سیستم وجود دارد.

در تفکر سیستمی، پیش از حل مسئله باید سیستم مولد مسئله را شناسایی کرد؛ و برای شناسایی سیستم، باید از رویدادها به روابط، از روابط به ساختار و از ساختار به هدف سیستم رسید.»

اجزا

روابط

هدف

مرز

محیط

ورودی و خروجی



گام ۲: شناسایی اجزای سیستم

این سیستم از چه اجزایی تشکیل شده است؟

گام ۳: شناسایی روابط و تعاملات

این اجزا چگونه بر یکدیگر اثر می‌گذارند؟

گام ۴: کشف الگوهای رفتاری

آیا این رویداد یک اتفاق تصادفی است یا یک الگوی تکرار شونده؟



گام ۵: تحلیل ساختار

چه ساختاری این الگو را تولید می‌کند؟

مهم‌ترین کار در تفکر سیستمی کشف ساختاری است که مسئله را تولید می‌کند؛ زیرا تا زمانی که ساختار تغییر نکند، مسئله معمولاً دوباره بازتولید خواهد شد.

در تفکر سیستمی، ساختار به معنی:
نحوه چیدمان اجزا، روابط، قوانین، فرایندها، محدودیت‌ها و بازخوردهایی است که رفتار سیستم را تولید می‌کنند.

چگونه ساختار را کشف کنیم؟

سؤال اول: این رویداد چند بار تکرار شده است؟

سؤال دوم: چه عواملی دائماً همراه این مسئله هستند؟

سؤال سوم: چه روابطی بین عوامل وجود دارد؟

سؤال چهارم: چه قوانین یا فرایندهایی این وضعیت را حفظ می‌کنند؟

سؤال پنجم: اگر این جزء حذف شود، آیا رفتار سیستم تغییر می‌کند؟

کشف ساختار سیستم یعنی شناسایی روابط، قوانین، فرایندها و محدودیت‌هایی که به‌طور مداوم یک الگوی رفتاری یا مسئله را تولید و بازتولید می‌کنند.

اگر بخواهیم کمترین تغییر را ایجاد کنیم، کدام بخش بیشترین اثر را خواهد داشت؟

در این ساختار، کدام جزء یا رابطه اگر تغییر کند، بیشترین اثر را بر کل سیستم خواهد گذاشت؟

راهکارهای سیستمی در واقع تلاش می‌کنند اهرم‌ها را هدف قرار دهند، نه صرفاً نشانه‌های مسئله را.

شناسایی اهرم‌های تغییر یعنی پیدا کردن اجزاء، روابط یا فرایندهایی که بیشترین تأثیر را بر عملکرد سیستم دارند.

برای اینکه بدانیم «کجا باید مداخله کنیم» تا با کمترین هزینه و کمترین تغییر، بیشترین بهبود در عملکرد سیستم ایجاد شود.

بعد از «کشف ساختار دو سؤال باید پرسیم :

۱. چه عواملی بیشترین نقش را در ایجاد این مسئله دارند؟

۲. از میان آن‌ها، کدام عوامل در اختیار شما هستند و می‌توانید روی آن‌ها اثر بگذارید؟

هدف از شناسایی اهرم تغییر چیست؟



۱. جلوگیری از اتلاف منابع
اگر اهرم را شناسیم ممکن است:

• زمان

• انرژی

• هزینه

را روی بخش‌های کم‌اثر صرف کنیم.

۲. تمرکز بر علت‌های مؤثر به جای درمان نشانه‌ها به سراغ عوامل اثرگذار برویم

۳. افزایش اثربخشی راهکارها

راهکاری که اهرم را هدف بگیرد معمولاً اثر بیشتری دارد.

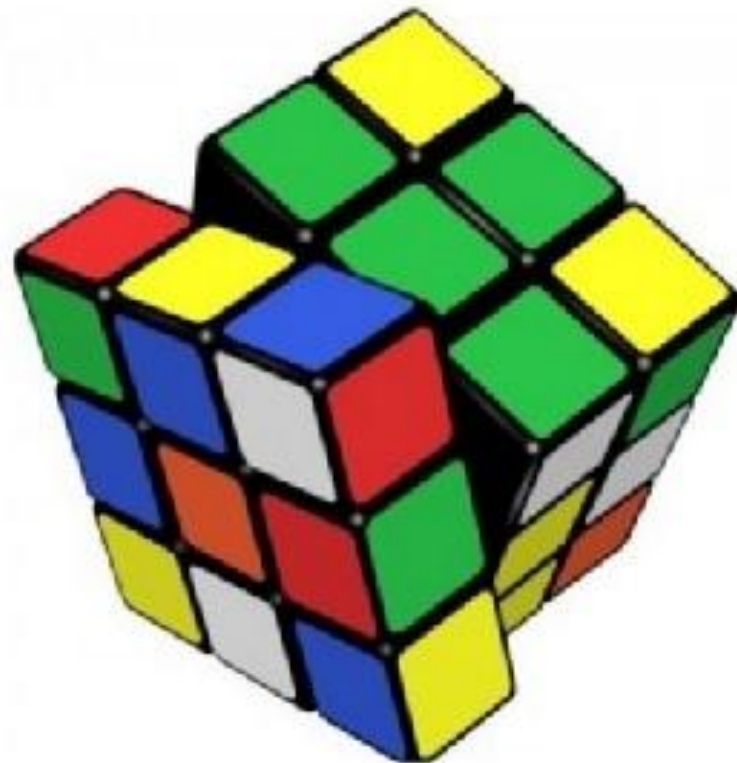
۴. ایجاد تغییر پایدار

تفکر سیستمی به دنبال تغییر رفتار موقت نیست. بلکه به دنبال تغییر ساختار مولد رفتار است.

شناسایی اهرم‌های تغییر هدف نهایی نیست؛ بلکه یک مرحله واسطه‌ای است که به ما کمک می‌کند از بین ده‌ها جزء و فرایند موجود در سیستم، مهم‌ترین محل مداخله را پیدا کند.

گام ۷: طراحی راهکار (طراحی سناریوهای مداخله و تحلیل پیامدها)

هر سناریوی مداخله باید یکی از عناصر ساختار سیستم را تغییر دهد.



سناریوها باید بر چهار مبنا طراحی شوند:

۱. تغییر اجزا

آیا لازم است یکی از اجزای سیستم تغییر کند؟

۲. تغییر روابط

این معمولاً از تغییر اجزا مؤثرتر است.

آیا نحوه تعامل اجزا باید تغییر کند؟

۳. تغییر فرایندها

آیا فرایند فعلی مسئله را تولید می کند؟

۴. تغییر قواعد و هنجارها

این سطح عمیق تر است.

گام ۷: طراحی راهکار (طراحی سناریوهای مداخله و تحلیل پیامدها)

در تفکر سیستمی، کشف پیامدها بیشتر یک فرآیند اندیشیدن است.

چگونه پیامدها را کشف و تحلیل کنیم؟

اصل اول: هر مداخله‌ای را مانند یک سنگ در آب ببینید.

(اگر این تغییر را ایجاد کنم، چه چیزهای دیگری تحت تأثیر قرار می‌گیرند؟)

اصل دوم: به دنبال پیامدهای ناخواسته باشید.

۱. پیامد مطلوب

چیزی که انتظارش را داریم.

۲. پیامد ناخواسته

چیزی که انتظارش را نداشتیم.

۳. پیامد تأخیری

در واقع:
اثراتی که بعداً ظاهر می‌شوند.

اصل سوم: بررسی بازخوردها

آیا این راهکار باعث ایجاد یک چرخه جدید می‌شود؟



در واقع:

چه تغییری ایجاد می‌شود؟

چه کسانی تحت تأثیر قرار می‌گیرند؟

پیامد مطلوب چیست؟

پیامد ناخواسته چیست؟

پیامد بلندمدت چیست؟

آیا بازخورد جدیدی ایجاد می‌شود؟

آیا این پیامدها با هدف سیستم سازگارند؟

کدام سناریو یا ترکیب سناریوها را اجرا کنیم؟

معیار انتخاب راهبرد:

اثر بخشی

کدام سناریو بیشتر به حل مسئله کمک می کند؟

سازگاری با هدف سیستم

کدام سناریو با اهداف سیستم همخوانی بیشتری دارد؟

امکان اجرا

کدام سناریو در شرایط موجود قابل اجراست؟

پایداری

کدام سناریو احتمال ایجاد تغییر پایدار دارد؟

پیامدهای ناخواسته

کدام سناریو کمترین آسیب جانبی را ایجاد می کند؟

لایه اول: تحلیل سیستمی

چه چیزی باید تغییر کند؟

لایه دوم: طراحی آموزشی

چگونه آن تغییر را ایجاد کنیم؟

تفکر سیستمی پیش‌نیاز طراحی آموزشی می‌باشد.

یعنی ابتدا با تفکر سیستمی مسئله را تحلیل می‌کنیم و راهبرد مداخله را انتخاب می‌کنیم؛ سپس از اصول طراحی آموزشی برای تبدیل آن راهبرد به اهداف، محتوا، فعالیت‌ها، فناوری‌ها و ارزشیابی استفاده می‌شود.

«تفکر سیستمی ما را از مسئله به راهبرد می‌رساند و طراحی آموزشی ما را از راهبرد به اجرا و یادگیری می‌رساند.»