

## سلسله فرآیند تحلیلی

عباس مشرفی زنوزی

### چکیده

تصمیم گیری یکی از مهمترین مشخصه‌های انسانی است و هر فرد در طول شبانه روز تصمیم های فراوانی اتخاذ می کند. برخی از این تصمیم ها اهمیت چندانی نداشته و برخی دیگر از اهمیت بالایی برخوردار هستند/ هر چه مسئولیت و اختیارات انسان بیشتر باشد تصمیم گیری اهمیت بیشتری خواهد داشت و از آنجا که اتخاذ تصمیم صحیح و به موقع می تواند تاثیر بسزائی در زندگی شخصی و اجتماعی انسانها داشته باشد ضرورت وجود یک تکنیک قوی که بتواند انسان را در این زمینه یاری کند کاملاً محسوس می باشد.

یکی از کارآمدترین این تکنیک‌ها فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) است که برای اولین بار توسط توماس ال ساعتی در سال ۱۹۸۰ مطرح شد، این تکنیک بر اساس مقایسه های زوجی بنا نهاده شده و امکان بررسی سناریوهای مختلف را به مدیران می دهد. فرآیند تحلیل سلسله مراتبی به علت ماهیت ساده و در عین حال جامعی که دارد مورد استقبال مدیران و کاربران مختلف واقع شده است.

**واژه های کلیدی:** تصمیم گیری، مدل‌های تصمیم گیری، حالت‌های تصمیم گیری، اصول فرآیند تحلیلی سلسله مراتبی

**مقدمه**

دانیل گریفیت (۱۹۵۹) تصمیم‌گیری را قلب مدیریت تلقی می‌کند و معتقد است که تمام کارکردهای مدیریت را می‌توان بر حسب فراگرد تصمیم‌گیری توضیح داد. از این رو تصمیم‌گیری به منزله کلید مهم پیچیدگی‌های سازمان و عملکردهای مدیریت است به عبارت دیگر در مدیریت اساس اقدامات و شکل‌گیری فعل و انفعالات تصمیم‌گیری است و با قدری تفکر می‌توان دریافت که مدیریت کاری به جزء تصمیم‌گیری نمی‌کند به تعبیری هر اقداماتی مرتبط با تصمیم‌گیری می‌باشد مدیریت جوهره اش تصمیم‌گیری است و جان کلام مدیریت جوهره‌اش تصمیم‌گیری است

**جایگاه تصمیم‌گیری در وظایف مدیریت:<sup>۱</sup>**

تصمیم‌گیری در طرح ریزی، سازماندهی، امور کارگزینی و نیروی انسانی، هدایت، کنترل و هماهنگی، ثبت و گزارش امور و بودجه بندی و اعتبارات سهم بسزایی دارد.

وظایف مزبور، در فعل و انفعالات جزئی و کلی مدیر بطور دائم سازی است و به همین دلیل هر یک به اصل جداگانه ای تبدیل شده است و اگر مجموع آنها را از مدیریت جدا کنیم مدیریت مفهوم خود را از دست خواهد داد. وظایف مدیریت هر کدام بر نوعی تصمیم‌گیری استوار بوده و در واقع امر تصمیم‌گیری در تمام اجزاء وظایف مدیر ریشه دارد.

**انواع تصمیم‌گیری:**

۱- تصمیم‌گیری از نظر برنامه ریزی: که شامل دو بخش است الف) تصمیم‌گیری برنامه ریزی شده که در آن اتخاذ تصمیم بر مبنای دانش و آگاهی و برآورد اجزای عمل صورت می‌گیرد.

<sup>۱</sup> دکتر محمد سعید تسلیمی تحلیل فرآیند و خط مشی گذاری و تصمیم‌گیری انتشارات

ب) تصمیم‌گیری برنامه‌ریزی نشده که در آن اتخاذ تصمیم بدون دانش و آگاهی و بدون برآورد اعمال آتی است و منبع تصمیم‌گیرنده به طور ناگهانی تصمیم بر اجرای عملی می‌گیرد که اجزای آن روشن نیست.

۲- تصمیم‌گیری از نظر فرهنگ و ارزشهای ادواری: تصمیم‌گیری دلالت بر هنجارها و معیارهایی دارد که در یک دوره خاص در نظر منبع تصمیم‌گیرنده اهمیت داشته است.

۳- تصمیم‌گیری برنامه‌ریزی شده سنتی: برنامه‌ریزی در قالب ارزشهای گذشته به عمل می‌آید و به تکرار و نسخه برداری از رویه‌های گذشته مربوط می‌شود و شکل عادت به خود می‌گیرد.

۴- تصمیم‌گیری برنامه‌ریزی نشده سنتی: این نوع تصمیم‌گیری بر اساس حدس و گمان و بر مبنای ارزشهای گذشته اتخاذ می‌شود.

۵- تصمیم‌گیری برنامه‌ریزی شده نوین: در برنامه‌ریزی‌ها و هنجارهای زمان حال دخالت داده می‌شود و تصمیم با معیارهای جدید منطبق می‌گردد.

۶- تصمیم‌گیری برنامه‌ریزی نشده نوین: برنامه‌ریزی بر اساس معیارهای جدید و مطلوب صورت می‌گیرد و از امکانات جدید استفاده می‌شود، اما تصمیم‌گیری برنامه‌ریزی شده نیست و بر مبنای حدس و گمان است عیب این روش کمبود نیروی کارآمد است در این حالت موسسات به نیروهای متخصص نیاز دارند.

### انواع مدل‌های تصمیم‌گیری:<sup>۱</sup>

بطور کلی تصمیم‌گیری به سه دسته عمده مدل تقسیم می‌گردد

الف) تصمیم‌گیری در شرایط اطمینان

ب) تصمیم‌گیری در شرایط عدم اطمینان

<sup>۱</sup> دکتر محمد جواد اصغرپور - تصمیم‌گیری در تحقیق عملیات در مدیریت - انتشارات

ج) تصمیم گیری در شرایط تعارض

نکته : معادله تصمیم یعنی  $E=f(x,y)$  نشان می‌دهد که درجه بهره‌وری (E) حاصل از یک مدل تصمیم‌گیری تابعی است از متغیرهای قابل کنترل (x) و متغیرهای غیر قابل کنترل (y) همان درجه بهره‌وری ممکن است بصورت مطلوب یا بدون استفاده از مطلوبیت مستقیماً در محاسبات منظور گردد)

#### الف) تصمیم‌گیری در شرایط اطمینان

در این مدل کلیه متغیرهای موثر ثابت فرض می‌شود و یا به عبارت دیگر متغیرهای غیر قابل کنترل وجود ندارد و بر اساس مدل ریاضی و مشخص استوار است.

#### ب) تصمیم‌گیری در شرایط غیر قابل اطمینان

این مدل برای زمانی است که مشکل موجود شامل تعدادی متغیرهای غیر قابل کنترل بوده لکن اطلاعات موجود از گذشته برای پیش‌بینی وضعیت این متغیرها در آینده بسیار ناچیز است. و نیز بر اساس مدل‌های مشابه استوار است و از ماتریس تصمیم‌گیری برای تجزیه و تحلیل استفاده می‌شود.

#### ج) تصمیم‌گیری در شرایط ریسک :

شامل تعدادی متغیرهای غیر قابل کنترل می‌شود لیکن اطلاعات گذشته در مورد وقوع آنها در دسترس است تصمیم‌گیری در شرایط ریسک در واقع یکی از زیر شاخه‌های تصمیم‌گیری در شرایط عدم اطمینان است و خود دارای سه نوع است که عبارتند از:

۱- تصمیم‌گیری بدون استفاده از نمونه‌گیری

۲- با استفاده از نمونه‌گیری

۳- با استفاده از منحنی‌های توزیع فراوانی

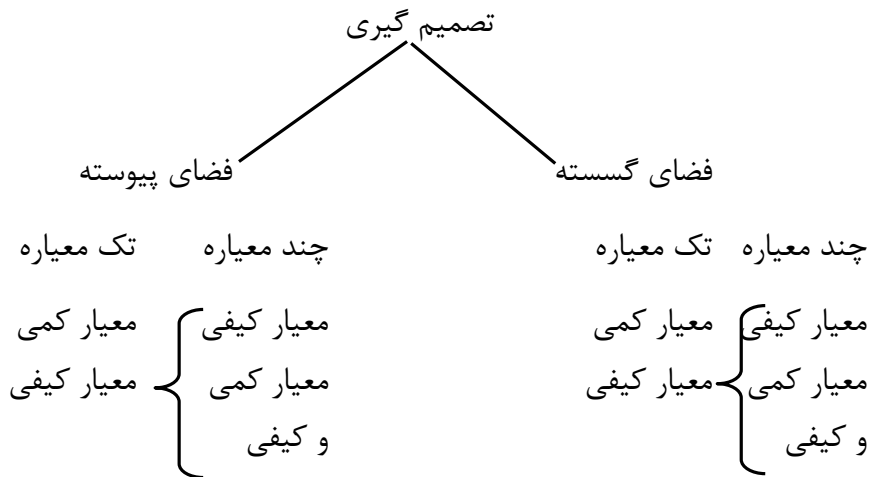
تصمیم‌گیری ممکن است از نوع مدلهای ریاضی و احتمالی باشند همچنین از نوع مدلهای شمایل و احتمالی است مانند تصمیم‌گیری شاخه‌ای

۳- تصمیم‌گیری در شرایط تعارض:

زمانی است که استراتژی رقیب یا رقبا برای یک تصمیم‌گیرنده جایگزین متغیرهای غیر قابل کنترل از شرایط تصمیم‌گیری او شوند مانند تئوری بازیهای جنگ

### انواع حالت‌های تصمیم‌گیری:

در هر تصمیم‌گیری فضای تصمیم‌سازی به صورت پیوسته و گسسته است همچنین ممکن است تصمیم‌گیری تک معیاره یا چند معیاره باشد به علاوه این معیارها می‌توانند به صورتهای کمی، کیفی و یا تلفیقی از هر دو (در حالت چند معیاره) باشند که در هر یک از این حالتها نحوه تصمیم‌گیری متفاوت است در نمودار زیر انواع تصمیم‌گیری نشان داده شده است



در فضای گسسته و حالت تک معیاره تصمیم گیری راحت است. فرض کنید از بین دو مسیر می خواهیم مسیر کوتاهتر را انتخاب کنیم (معیار کمی) بدین منظور کافی است که یک واحد برای اندازه گیری طول تعریف کرده و هر دو مسیر را بر اساس آن بسنجیم. ولی در حالتی که معیار به صورت کیفی باشد تصمیم گیری مقداری مشکل بوده و لازم است که ابتدا استاندارد تعریف شود بطور مثال چنانچه بخواهیم از بین چند اتومبیل زیباترین را انتخاب کنیم ابتدا باید زیبایی را برای اتومبیل تعریف نموده و سپس اقدام به رتبه بندی نماییم.

در حالتی که معیارهای چند گانه (اعم از کمی و کیفی) مطرح باشند علاوه بر مشکل فوق مساله تبدیل معیارها به یکدیگر نیز مطرح است بنابر این گفته می شود که فرآیند تصمیم گیری چند معیاره با دو مشکل اصلی زیر روبروست .

۱) فقدان استاندارد برای اندازه گیری معیارهای کیفی

۲) فقدان واحد برای تبدیل معیارها (کمی و کیفی) به یکدیگر

لذا در فرآیند تصمیم گیری با معیارهای چندگانه، می توان گفت که در این حالت، تصمیم گیری ساده نبوده و بعلت عدم وجود استاندارد از سرعت و دقت تصمیم گیری به مقدار زیادی کاسته شده و باعث می شود که فرآیند تصمیم گیری به مقدار زیادی به فرد تصمیم گیرنده وابسته است.

فرآیند تحلیل سلسله مراتبی یکی از جامع ترین سیستمهای طراحی شده برای تصمیم گیری با معیارهای چندگانه است زیرا این تکنیک امکان فرموله کردن مساله را بصورت سلسله مراتبی فراهم می کند و همچنین امکان در نظر گرفتن معیارهای مختلف کمی و کیفی را در مساله دارد. این فرآیند، گزینه های مختلف را در تصمیم گیری دخالت داده و امکان

تحلیل حساسیت روی معیارها و زیر معیارها را دارد علاوه بر این بر مبنای مقایسه زوجی بنا نهاده شده که قضاوت و محاسبات را تسهیل می نماید .

### اصول فرآیند تحلیل سلسله مراتبی:

اصل اول: شرط معکوسی (Reciprocal condition)

اصل دوم: اصل همگنی (Homogenitic)

اصل سوم: وابستگی (Dependency)

اصل چهارم: انتظارات (Expectations)

در اصل معکوسی اگر ترجیح عنصر A به عنصر B برابر n باشد عنصر

B بر عنصر A برابر  $\frac{1}{A}$  خواهد بود در اصل همگنی عنصر A با عنصر B

باید همگن و قابل مقایسه باشد، همچنین در اصل وابستگی هر عنصر سلسله مراتبی به عنصر سطح بالاتر خود می تواند وابسته باشد و بصورت خطی این وابستگی تا بالاترین سطح می تواند ادامه داشته باشد. در اصل انتظارات هرگاه تغییری در ساختمان سلسله مراتبی رخ دهد پروسه ارزیابی باید مجدداً انجام گیرد.

حال با توجه به مطالب اشاره شده با یک مثال این فرآیند را مورد ارزیابی قرار می دهیم. صبح یک روز سه شنبه، چارلز به جای حضور در کلاس فنون مدیریت، برای مشاوره، با دقت در مورد پیشنهاد داده شده فکر می کرد. پیشنهادهای کار برای وی از طرف شرکت تولیدی صنعتی Acme، بانک بنکرز (بانکداران)، مشاور خلاق و تصمیم گیری فعال و دینامیکی بود چارلز می دانست که عواملی مانند موقعیت مکانی و حقوق به اندازه علم مدیریتی که او دوست داشت مهم نبودند و دیدگاههای دراز مدت برای وی مهم بودند. اما او به راهی برای فرمول بندی کردن، اهمیت نسبی و راهی برای ارزیابی هر پیشنهاد کار نیاز داشت. خوشبختانه، او در کلاس فنون مدیریت و

مشاوره سه شنبه بعد حضور پیدا کرد که این کلاس راهی برای فکر کردن درباره‌ی این مشکلات به وی نشان داد. این فن و شیوه، سلسله فرآیند تحلیلی نامیده می شود.

اولین قدم در سلسله فرآیند تحلیلی فراموش کردن شغلها و فقط تصمیم گیری بر اهمیت نسبی اهداف است، چارلز این کار را با مقایسه کردن هر دو هدف و حساب کردن روی آنها در ترازوی ذیل انجام میدهد. با مقایسه هدف I و J (در جاییکه i حداقل به مهمی J پذیرفته شده است) ارزش مانند زیر را دارد:

- ۱- هدف i و J در اهمیت مساوی هستند
- ۳- هدف i به طور ضعیف اهمیت بیشتری از J دارد.
- ۵- هدف i به طور قوی اهمیت بیشتری از J دارد.
- ۷- هدف i به طور خیلی قوی اهمیت بیشتری از J دارد.
- ۹- هدف i صددرصد (کاملاً) اهمیت بیشتری از J دارد.
- ۲ و ۴ و ۶ و ۸ ارزشهای متوسط (میانی)

### جدول ۱: از شمای مقایسه ای دوتایی

البته ما تعیین می کنیم  $aij=1$  بعلاوه، اگر ما بگوئیم  $aij=k$  سپس ما داریم  $aji = \frac{1}{k}$  چارلز با سخت فکر کردن درباره اولویتهای برترش جدول زیر را نتیجه گرفت .

	مکان	حقوق	علم مدیریت	مدت
موقعیت مکانی	۱	۱/۵	۱/۳	۱/۲
حقوق	۵	۱	۲	۴
علم مدیریت	۳	۱/۲	-	۳
مدت	۲	۱/۴	۱/۳	۱



**جدول ۲: برتری های اهداف**

اکنون، سلسله فرآیند تحلیل قصد تهیه کردن حسابهای ساده برای تعیین ارزش و اهمیت کلی را دارد که چارلز آن را برای هر هدف تعیین می کند: این سنجش و ارزش بین صفر و یک خواهد بود و ارزشهای کلی به یک اضافه خواهد شد.

ما آن را با گرفتن هر ورودی و تقسیم مجموع ستونهایی که در آن نمایان می شود انجام می دهیم. برای مثال، ورودی (موقعیت، موقعیت) به چنین فرمولی دست می یابد  $0/91 = \frac{1}{1+5+3+2}$  و بقیه ورودیها می شوند:

میانگین	مدت	علم مدیریت	حقوق	موقعیت مکانی	
۰/۰۸۶	۰/۰۵۹	۰/۹۱	۰/۱۰۲	۰/۹۱	مکان
۰/۴۹۶	۰/۴۷۱	۰/۵۴۵	۰/۵۱۳	۰/۴۵۵	حقوق
۰/۲۸۹	۰/۳۵۳	۰/۲۷۳	۰/۲۵۶	۰/۲۷۳	علم
۰/۱۳۰	۰/۱۱۸	۰/۹۱	۰/۱۲۸	۰/۱۸۲	مدیریت
					مدت

**جدول ۳: ارزشهای اهداف**

این جدول پیشنهاد می کند که حدود نیمی از ارزش هدف من روی حقوق و ۳۰٪ روی اندازه علم مدیریت و ۱۳٪ روی چشم اندازهای دراز مدت و ۹٪ روی موقعیت مکانی است.

حالا، چرا این تغییر جادویی باعث ایجاد چنین حسی می شود؟ اگر ما اولین ستون در ماتریکس اصلی را بخواهیم می بینیم که ارزش هر یک از

اهداف را داریم و با تعیین ارزش موقعیت که باید یک شود نرمال می شوند. بر همین قیاس (با این مقایسه) ستون دوم ارزشهایی هستند که با حقوق مساوی یک نرمال می شوند. برای یک تصمیم گیرنده محکم باید هر ستون به جز نرمال سازی یکسان باشد. بنابر این با تقسیم مجموع کل در هر ستون انتظار ستونهای هماهنگ با هر ورودی داده شده ارزش نسبی هدف را هر ردیف را داریم. با میانگین گرفتن در هر ردیف هر ناهماهنگی کوچک در جریان تصمیم گیری را تصحیح می کنیم. قدم بعدی ما ارزیابی تمامی شغلها روی هر هدف می باشد. برای مثال اگر ما موقعیت مکانی را در نظر بگیریم، اگر ترجیح دهیم در شمالی ترین نقطه (و ترجیحاً شهر بستن در آمریکا) باشیم و شغلها به ترتیب در پترزبورگ، نیویورک و بستن و سن فرانسیسکو باشد سپس ما احتمالاً ماتریکس زیر را داریم.

	A	B	C	D
A	۱	۱/۲	۱/۳	۵
B	۲	۱	۱/۲	۷
C	۳	۲	۱	۹
D	۱/۵	۱/۷	۱/۹	۱

#### جدول ۴: امتیازات مکانی

ما دوباره با گرفتن ارزشهای نسبی هر شغل با توجه به موقعیت مکانی می توانیم نرمال سازی کنیم (با تقسیم مجموع ستونها و میانگین عرفی هر ردیف) در این مورد، نتیجه زیر را بدست می آوریم.

	A	B	C	D	Average
A	۰/۱۶۱	۰/۱۳۷	۰/۱۷۱	۰/۲۲۷	۱۷۴
B	۰/۳۲۲	۰/۲۷۵	۰/۲۵۷	۰/۳۱۲	۲۰۳
C	۰/۴۸۴	۰/۵۴۹	۰/۵۱۴	۰/۴۰۹	۴۸۹
D	۰/۳۲	%۴۰	%۵۷	%۴۵	۰/۱۴

#### جدول ۵: امتیازهای نسبی مکانی

خلاصه، از مجموع ارزش مکانی که در دسترس است، شغل C در حدود ۵۰٪، شغل B در حدود ۳۰٪ دارد و A حدود ۱۷٪ و D حدود ۴٪ دارد. همچنین ما می‌توانیم به همین صورت جریان را چشم اندازه‌های دیدگاه‌های با حقوق و علم مدیریت و مسئله درازمدت بررسی کنیم. فرض کنیم ارزش نسبی اهداف بتواند مانند زیر باشد:

	A	B	C	D
مکان	۰/۱۷۴	۰/۲۹۲	۰/۴۸۹	۰/۴۴
حقوق	۰/۰۵۰	۰/۴۴۴	۰/۳۱۲	۰/۱۹۴
علم مدیریت	۰/۲۱۰	%۳۸	۰/۳۵۴	۰/۳۹۸
مدت	۰/۵۱۰	۰/۱۲	۰/۲۹	۰/۱۸۸

## جدول ۶- امتیازات نسبی برای هر موضوع (هدف)

حالا با یادآوری ارزشهای کلی مان می توانیم برای هر شغل به ارزشی

دست یابیم. ارزش برای تولید صنعتی Acme به این صورت است

$$0/164 = (0/130)(0/510) + (0/289)(0/210) + (0/496)(0/050) + (0/086)(0/174)$$

از روی همین قیاس ارزش بانک بنکرز هست:

$$0/256 = (0/130)(0/12) + (0/289)(0/38) + (0/496)(0/444) + (0/86)(0/293)$$

ارزش مشاور فعال ۰/۳۳۵ و ارزش تصمیم گیری دینامیکی ۰/۲۳۸

است. با توجه به ارزش مشاور فعال و خلاق چارلز سریعاً تصمیمی به منظور داشتن وقت اضافه برای مطالعه امتحان MSTC گرفت.

سلسله فرآیند تحلیلی روشی برای فرمول بندی کردن تصمیم گیری

هایی است که تعداد محدودی انتخاب داریم اما هر انتخاب یک تعداد

ویژگی دارد که فرمول بندی کردن آن ویژگیها مشکل است. به این مثال

توجه کنید ما هیچ داده ای (مثل مایل از یک نکته برتر یا ارقام حقوق) را

جمع نکردیم در عوض از عباراتی مانند (کمی اهمیت بیشتر) برای

رسیدن به اولویت برتریهای تصمیم گیرنده استفاده می کنیم.

سلسله فرآیند تحلیلی در ارقام بزرگ درخواست برای فراهم کردن

تعدادی ساختار در جریان تصمیم گیری استفاده می شود توجه کنید که

سیستم تا حدی adhoc (چرا ۱ تا ۹ ردیف) است و تعدادی فرضیات

پنهانی (اگر i به طور ضعیفی به j و j به طور ضعیفی به k برتر می یابد،

سپس یک تصمیم گیرنده محکم قطعاً باید i را به k ترجیح دهد که آن

منظور عقیده من را در این کلمات نمی رساند) وجود دارد. بعلاوه، یک

تصمیم گیرنده بی وجدان به راحتی می تواند رتبه های ردیف را برای دست

یابی به یک نتیجه ایده آل (با استفاه از فن غیر مدیریتی که دروغ نامیده

می شود) تغییر دهد. به هر حال علیرغم جنبه های دلخواهی فرآیند

(جریان) آن می تواند در مشکلات تصمیم گیری بینش مفیدی را به سمت توازن محکم و ریشه دار ارائه دهد.

### منابع

- ۱- دکتر سید حسن قدسی پور فرآیند تحلیل - سلسله مراتب - انتشارات پلی تکنیک تهران سال ۱۳۸۱
- ۲- دکتر محمد سعید تسلیمی تحلیل فرآیند و خط مشی گذاری و تصمیم گیری انتشارات سمت ص ۸۱
- ۳- دکتر محمد جواد اصغرپور - تصمیم گیری در تحقیق عملیات در مدیریت - انتشارات فروردین ص ۱۲۹
- ۴- ترجمه مقاله برگرفته از سایت اینترنت در مورد فرآیند سلسله مراتبی (AHP)