بنام خدا

در آوار ناشی از **پرتابه‌های جنگی** (موشک، بمب، توپخانه)، محیط عملیات جستجو و نجات فنی بسیار پیچیده‌تر از آوار زلزله است.

در زلزله، سازه می‌ریزد؛ اما در حمله جنگی علاوه بر ریزش سازه، **انرژی انفجار، آتش، مواد خطرناک، احتمال حمله دوم و جمعیت کنترل‌نشده** نیز وارد صحنه می‌شود.

بنابراین عملیات ترکیبی از **مدیریت بحران، مهندسی سازه، پزشکی اضطراری و مدیریت امنیتی** است.

به زبان ساده: در چنین صحنه‌ای نجاتگران باید همزمان **نجاتگر، تحلیلگر خطر و مدیر صحنه** باشند.

در ادامه چالش‌ها و راهکارها را به تفکیک بررسی می‌کنیم.

شهریار مزیدآبادی

مدرس امداد و نجات

محیط عملیات جستجو و نجات فنی- درس سی ام

۱- چالش‌های منابع انسانی

۱.۱ -کمبود نیروی آموزش‌دیده

در حملات جنگی معمولاً تعداد مصدومان بسیار بیشتر از ظرفیت تیم‌های تخصصی است.

مثال

یک موشک در منطقه مسکونی فرود می‌آید و چند ساختمان تخریب می‌شود.

فقط یک تیم تخصصی آماده **"جستجو و نجات شهری"** در شهر وجود دارد.

-مشکلات

- خستگی شدید نجاتگران
- کمبود افراد متخصص در:
  - تثبیت سازه
  - جستجوی فنی
  - کار با تجهیزات برش
  - پزشکی تروما

-اقدامات پیشگیرانه

قبل از بحران:

- آموزش **داوطلبان محلی برای آواربرداری سبک**
- تشکیل تیم‌های محلی محله محور
- آموزش اصول **ICS** (**سیستم فرماندهی حادثه**)

-اقدامات در صحنه

- تقسیم نیروها به سه حلقه عملیاتی:
  ۱. **حلقه جستجوی سریع**
  ۲. **حلقه آواربرداری سبک**
  ۳. **حلقه نجات فنی**

۲.۱ -استرس شدید و شوک روانی

نجاتگران ممکن است با صحنه‌های بسیار سخت مواجه شوند:

- کودکان زیر آوار
- اجساد
- صدای فریاد مصدومان

مثال

نجاتگری که اولین بار کودک آسیب دیده می‌بیند ممکن است دچار **فلج تصمیم‌گیری** شود.

-راهکار

- آموزش **تصمیم‌گیری تحت فشار**
- تمرین سناریوهای واقعی در مانور
- وجود **افسر ایمنی روانی**

۲-چالش‌های تجهیزات

۱.۲ -کمبود تجهیزات تخصصی

در جنگ ممکن است تجهیزات استاندارد در دسترس نباشد.

-تجهیزات حیاتی

- دوربین جستجوی آوار
- دستگاه صوتی/ شنیداری اصوات زیر آوار
- جک هیدرولیک
- برش بتن
- کیسه‌های بالابر

مثال

یک فرد زیر دال بتنی ۴ تنی گیر کرده است.

بدون تجهیزات:

- احتمال مرگ بالا

با تجهیزات:

- جک هیدرولیک
- کیسه بالابر

رهاسازی در ۳۰ دقیقه.

۲.۲ -خرابی تجهیزات

در مناطق جنگی:

- برق قطع
- سوخت کم
- تعمیرگاه وجود ندارد

-راهکار

اصل افزونگی[۱]: یعنی پیش بینی تجهیزات اضافی

مثال: دو دستگاه برش با دو ژنراتور

۳-چالش‌های هماهنگی بین سازمان‌ها

در صحنه جنگی معمولاً چند سازمان حضور دارند:

- آتش‌نشانی / اورژانس / هلال احمر / پلیس / ارتش / نیروهای داوطلب / مردم

اگر هماهنگی نباشد، صحنه به **هرج‌ومرج** تبدیل می‌شود.

-مثال واقعی از مشکل هماهنگی

سه تیم مختلف همزمان شروع به آواربرداری از یک نقطه می‌کنند.

نتیجه:

- ناپایداری سازه / احتمال ریزش ثانویه

-راهکار

استقرار **فرمانده صحنه**

ساختار پیشنهادی:

فرمانده عملیات

⬇

- **بخش جستجو**
- **بخش نجات**
- **بخش پزشکی**
- **بخش لجستیک**

۴- چالش تنوع محیط عملیات

[۱] **Redundancy - برای توضیح بیشتر اصل افزونگی به پایان متن مراجعه شود**

حمله جنگی ممکن است در محیط‌های مختلف رخ دهد:

-**محیط‌های مختلف**

۱. **ساختمان مسکونی**
۲. **بازار**
۳. **مدرسه**
٤. **کارخانه**
٥. **بیمارستان**

هرکدام خطر متفاوت دارد.

مثال

در کارخانه:

خطرات:

- مواد شیمیایی
- گازهای سمی
- انفجار ثانویه

اقدام: تیم HAZMAT قبل از ورود.

۵- چالش تنوع افراد حاضر در صحنه

در صحنه حادثه افراد زیادی حضور دارند:

- مصدومان
- خانواده‌ها
- داوطلبان
- خبرنگاران
- نیروهای نظامی
- مردم محلی

-**مشکل:** ازدحام شدید.

مثال: مردم شروع به آواربرداری بدون برنامه می‌کنند. نتیجه: ریزش بیشتر/ آسیب مصدومان

-**راهکار**

ایجاد سه منطقه عملیاتی:

۱ **منطقه قرمز:** فقط تیم نجات.

۲ **منطقه زرد:** پزشکی و پشتیبانی.

۳ **منطقه سبز:** مردم و خانواده‌ها.

۶-چالش‌های برنامه اقدام عملیاتی

در عملیات نجات باید **طرح عملیات (Action Plan)** وجود داشته باشد.

اگر نباشد:

- کارها موازی می‌شود
- زمان از دست می‌رود
- مصدومان می‌میرند

-اجزای برنامه اقدام

۱ -ارزیابی صحنه

۲ -تعیین خطرات

۳ -تعیین اولویت جستجو

۴ -تقسیم تیم‌ها

۵ -تعیین مسیر تخلیه مصدوم

-مثال عملی

ساختمان ۵ طبقه تخریب شده.

گزارش شاهدان:

- طبقه اول: ۳ نفر
- طبقه دوم: ۴ نفر
- طبقه سوم: ۲ نفر
- طبقه چهارم: ۳ نفر

فرمانده تصمیم می‌گیرد:

اولویت جستجو:

۱. طبقه دوم
۲. طبقه سوم
۳. طبقه اول

چرا؟

چون احتمال **فضای زنده ماندن افراد (Void Space)** بیشتر است.

۷- چالش ریزش ثانویه

بزرگ‌ترین خطر برای نجاتگران.

مثال :برداشتن یک تیر اصلی ممکن است کل آوار را فرو بریزد.

-راهکار

اصل Shoring :یعنی مهاربندی/ شمعک زنی.

ابزار: چوب/ جک فلزی / قاب مهاربند

۸-خطر مواد منفجره عمل نکرده

در حملات جنگی ممکن است:

- بمب منفجر نشده
- مهمات
- ترکش فعال

در آوار وجود داشته باشد.

مثال

یک موشک در ساختمان گیر کرده اما منفجر نشده.

اقدام:

- توقف عملیات
- اطلاع به تیم خنثی سازی بمب.

۹-چالش ارتباطات

در جنگ: شبکه موبایل قطع/ اینترنت قطع بدون ارتباط، تیم‌ها نمی‌توانند هماهنگ شوند.

-راهکار

استفاده از:

- بیسیمVHF
- پیام‌رسان انسانی
- تابلو وضعیت

۱۰-چالش زمان

در آوار، زمان دشمن اصلی است.

احتمال زنده ماندن:

- ۲۴ ساعت اول: بالا
- ۴۸ ساعت: متوسط
- ۷۲ ساعت: کم

بنابراین سرعت عملیات حیاتی است.

-اقدامات قبل از بحران (آمادگی)

۱ آموزش داوطلبان

۲ تهیه تجهیزات محلی

۳ نقشه ساختمان‌ها

۴ تشکیل تیم‌های محله‌ای

۵ تمرین مانور

-اقدامات کلیدی در صحنه

۱ ایمن‌سازی محیط

۲ فرماندهی واحد

۳ جستجوی سریع

۴ تثبیت سازه

۵ نجات فنی

۶ انتقال پزشکی

-یک مثال ساده از جریان عملیات

زمان صفر: انفجار

ده دقیقه: مردم جمع می‌شوند

سی دقیقه: اولین تیم نجات می‌رسد

یک ساعت: ارزیابی صحنه

دو ساعت: جستجوی صوتی

سه ساعت: اولین مصدوم خارج می‌شود

نجات در آوار چیزی شبیه **حل یک پازل عظیم در تاریکی** است. هر تخته بتن مثل قطعه‌ای از این پازل است.
اگر عجله کنیم پازل فرو می‌ریزد؛ اگر خیلی آهسته باشیم، جان انسانها از دست می‌رود.
نجاتگران حرفه‌ای دقیقاً در همین مرز باریک حرکت می‌کنند؛ جایی میان مهندسی سازه، پزشکی اورژانس و مدیریت بحران.

توضیح اصل Redundancy (افزونگی) در مدیریت بحران، ایمنی و سیستم‌های حیاتی

داشتن چند مسیر، چند سیستم یا چند منبع جایگزین برای یک قابلیت حیاتی، تا اگر یکی از کار افتاد سیستم همچنان کار کند.

به بیان ساده : »هیچ چیز حیاتی نباید فقط یک راه داشته باشد«.

تعریف ساده اصل افزونگی = پشتیبان‌گیری عملیاتی از اجزای حیاتی

هدف آن این است که خرابی یک بخش باعث توقف کل سیستم نشود.

چرا اصل افزونگی در بحران حیاتی است؟

در بحران‌های بزرگ معمولاً این اتفاق‌ها می‌افتد:

-قطع برق

-قطع اینترنت

-قطع تلفن

-تخریب جاده‌ها

-از کار افتادن تجهیزات

-آسیب دیدن نیروها

اگر فقط یک سیستم وجود داشته باشد، عملیات متوقف می‌شود.

اصل افزونگی باعث می‌شود سیستم همچنان ادامه دهد.

انواع اصل افزونگی در مدیریت بحران

۱-افزونگی ارتباطات

هیچ‌وقت فقط یک نوع ارتباط نباید وجود داشته باشد.

مثال:

-تلفن همراه

-بی‌سیم VHF/UHF

-تلفن ماهواره‌ای

-پیام‌رسان رادیویی

-پیام‌رسان انسانی

اگر موبایل قطع شد ← بی‌سیم کار می‌کند.

۲- افزونگی انرژی

مثال: برق شهری / ژنراتور / باتری/ پنل خورشیدی

در بیمارستان‌ها این اصل بسیار مهم است.

۳- افزونگی مسیرهای دسترسی

اگر یک مسیر بسته شد، مسیر دیگر وجود داشته باشد.

مثال:

-مسیر اصلی امداد

-مسیر جایگزین

-مسیر اضطراری

در عملیات آوار کنترل مسیرهای تردد هم بسیار مهم است.

۴- افزونگی تجهیزات

برای تجهیزات حیاتی همیشه نسخه اضافی وجود دارد.

مثال:

-بی‌سیم یدکی

-باتری اضافه

-چراغ قوه اضافی

-دستگاه تریاژ اضافی

۵- افزونگی نیروی انسانی

هیچ نقش حیاتی در عملیات نباید فقط منحصر به یک نفر باشد.

مثال:

-دو اپراتور ارتباطات

-دو مسئول ایمنی

-چند تیم نجات

اگر یک نفر مصدوم شد، عملیات متوقف نمی‌شود.

مثال واقعی در عملیات آوار

فرض کنید:

پست فرماندهی با موبایل کار می‌کند. اما ناگهان: شبکه موبایل قطع می‌شود.

اگر اصل افزونگی وجود داشته باشد:

-بی‌سیم ← فعال می‌شود

-پیام‌رسان موتوری ← استفاده می‌شود

-رادیو ← فعال می‌شود

عملیات ادامه پیدا می‌کند.

قانون مهم در مدیریت بحران

در سیستم‌های حیاتی از قانون ۲ یا ۳ استفاده می‌شود.

یعنی برای هر قابلیت مهم:

حداقل ۲ یا ۳ سیستم جایگزین وجود داشته باشد.

مثال:

ارتباطات:

۱ -موبایل

۲ -بی‌سیم

۳ -ماهواره

۴ -پیام رسان انسانی

مثال اصل افزونگی در عملیات جستجو و نجات شهری

بخش	افزونگی
ارتباطات	موبایل + بی‌سیم
نور	چراغ قوه + پروژکتور
ابزار	دو ست ابزار
مسیر	دو مسیر ورود
فرماندهی	جانشین فرمانده

یک جمله معروف در مدیریت بحران

"Single point of failure is unacceptable."

یعنی: وجود یک نقطه شکست واحد قابل قبول نیست.