

## بخش اول

### تکنولوژی نظامی در عهد کهن

دستیابی به تکنولوژی جدید از گذشته‌های بسیار دور در زندگی انسان‌ها و در تعیین سرنوشت جوامع بشری تاثیر فراوان داشته و در روند تکامل تمدن بشری خصوصاً در عهد باستان هر گاه انسان به تکنولوژی جدیدی دست می‌یافت، تحول عظیمی در زندگی او رخ داده است.

تحولات تکنولوژی در زمینه‌های متفاوت و در جوامع مختلف در گذشته به طرق و روش‌های گوناگون به وقوع می‌پیوسته، ولی به علت نبودن ارتباطات و تبادل اطلاعات لازم بین جوامع، این تحولات از پویایی بسیار کمی برخوردار بوده‌اند و بسیار کند صورت می‌گرفته و انتشار می‌یافته‌اند.

انسان‌های اولیه به ناچار برای حفظ جان خود به فکر کردن و ابداع وسایل زندگی و دفاع پرداختند و به مرور وسایل کشاورزی و ادوات جنگی را ساختند.

ترابری بسیار کندرو با گنجایش حمل بار و مسافر کم در عهد باستان و در نتیجه آن، ضعف ارتباطات و عدم انتقال سریع تکنولوژی بین جوامع مختلف، نبودن تکنولوژی پیشرفته در بخش کشاورزی و استفاده از ابزار و ادوات بسیار ابتدایی و ساده که تمام نیروی کار را صرف تهیه مواد مورد نیاز روزانه

انسان می‌کرد و مجال فکر کردن در سایر امور مخصوصاً امور نظامی را برای انسانهای آن دوره فراهم نمی‌کرد و اصولاً پایین بودن پایه و درجه تکنولوژیک صنایع در آن زمان، از دلایل عمده پیشرفت بسیار کند و روند نامنظم و نامرتب تحولات تکنولوژی نظامی به شمار می‌آیند. از طرفی پدیده‌های بازدارنده طبیعی نیز به نوعی در راه پیشرفت و گسترش این تکنولوژی موانعی را به وجود می‌آورده‌اند که اغلب از کنترل انسان خارج بوده است.

انسان جستجوگر و سخت کوش در آرزوی دستیابی بر فراز آسمان و قعر دریاها هرگز از تلاش و جدیت در راه رسیدن به ترقی و تعالی و آینده‌ای بهتر دست برنداشته و با تکیه به هوش نبوغ خود گام به گام پیش رفته و بر قهر طبیعت فایق آمده است؛ برای تامین نیازمندی‌های خود ابزار لازم را اختراع نموده و برای مبهمات و نادانسته‌های خود نیز پاسخ یافت، لیکن هنوز هم بسیاری از سوالات او بدون پاسخ است و تلاش در جهت یافت پاسخ همچنان ادامه دارد.

تکنولوژی در عهد باستان بسیار ساده و ابتدایی بوده و اگرچه بیشترین فکر انسان‌های اولیه معطوف و متوجه تامین امنیت و تهیه ابزار مبارزه با بلاهای طبیعی و بهره‌برداری از محیط اطراف خود بوده است، پیشرفت در این

کله دگرگونی تکنولوژی نظامی از ابتدا تا قرن بیست و یک

زمینه‌ها نیز بسیار کند بوده و قرنهای متمادی سپری می‌شده تا تحولی که امروز بسیار ساده و پیش پا افتاده به نظر می‌رسد، در تکنولوژی نظامی آن روز پیش می‌آمده است. ابزار نظامی آن روز منحصر به آلات و ادوات شکار حیوانات و دفاع شخصی در مقابل خطرات بوده است.

اولین چیزی که توجه انسان‌های اولیه را برای ساخت ابزار زندگی و جنگ افزار تدافعی به خود جلب کرده سنگ و گل و شاخه درختان بوده است و سپس پوست و استخوان حیوانات نیز در فرایند تکنولوژی نظامی عهد باستان جایگاه خاصی را به خود اختصاص داده است.

تکنولوژی نظامی در عهد باستان بسیار ساده و معمولاً به صورت ابزاری غیر مرکب و ساخته شده از سنگ، چوب یا استخوان حیوانات بوده و اولین تحولی که در این زمینه رخ داده است در حقیقت توانایی ترکیب این مواد و ساخت جنگ افزارهای مرکب بوده است.

انسان پس از اینکه وسیله بستن اجسام و متصل نمودن آنها را به یکدیگر کشف کرد، تحول بزرگی در زندگی او رخ داد. او توانست سنگ‌های تیز و صیقلی را به نوک چوبهای بلند ببندد و در نتیجه موفق به ساخت نیزه شد و توانست حیوانات بیشتر و بزرگتری را شکار کند و از گوشت و پوست

واستخوان آنها بهره برداری کند.

تحولات تکنولوژی نظامی در عهد کهن به همین ترتیب با پیشرفتی بسیار

کند صورت می گرفته است.

### صورت نظامیگری در تاریخ بشری

انسانها نیز همچون اغلب موجودات زنده و دارای حواس، موجوداتی

اجتماعی اند و در طول تاریخ بر اساس همین خصلت طبیعی گرد هم جمع آمده و

اجتماعات کوچک و سپس گروههای بزرگ انسانی را در قالب دهکدهها، شهرها

و کشورها تشکیل دادهاند.

ابتدا خانواده اولین گروه اجتماعی بوده است و سپس اقوام کوچک در گذر

زمان به مرور گستردهتر و بزرگتر شده، نواحی جغرافیایی خاصی را پوشش

دادهاند. قبایل اولیه ابتدا بر اساس تغییرات جوی و شرایط آب و هوایی زندگی

کوچ نشینی داشتهاند و مبادرت به بیلاق و قشلاق می کردهاند و سپس جوامع

ثابت و ساکن را به وجود آوردهاند.

اصلیترین گروههای اجتماعی پس از خانواده قبیله و ایل بوده و افراد با

اتکا به قبیله، شخصیت اجتماعی برای خود قایل بودهاند. تعصبات قومی و

قبیلهای در قالب تیرههای نژادی شکل گرفته و با ساکن شدن قبایل انسانی

مالکیت شخصی، خانوادگی و قبیله‌ای مطرح و اولین چیزی که ارزش مادی و معنوی یافته زمین‌های حاصلخیز، مراتع سرسبز و سواحل رودخانه‌ها بوده است. جوامع کوچک ایلی و قبیله‌ای پس از ساکن شدن به صورت دهکده‌ها و شهرهای بزرگ در آمده و انسان به مرور متمدن و متمدن‌تر گشته و به مازاد تولید دست یافته است.

با وجود این همه پیشرفت در زمینه‌های مختلف اجتماعی متاسفانه خوی تجاوزگری و روحیه زیاده‌طلبی انسان نیز که پس از کشته شدن هابیل به دست قابیل، همواره تاریخ بشریت را بر لوح زمان رنگ خون بخشیده است، همگام و هماهنگ با تحولات اجتماعی، قتل‌ها و غارت‌های فجیعی را رقم زده است.

یورش وحشیانه قبایل بیابان‌نشین به شهرها، غارت اموال، قتل عام فجیع مردان و به اسارت بردن زنان و کودکان، جنگ‌های خونین بین کشورها، لشکرکشی‌های سرداران و جهان‌گشاها در اقصی نقاط گیتی و در ادوار مختلف، حتی کشتار بیش از ۲۰ میلیون انسان در آغاز قرن بیستم در دو جنگ جهانی با فاصله‌ای کمتر از ۲۰ سال، در حالی که انسان دروازه‌های طلایی تمدن را گشوده بود، و همچنین تجاوز ناجوانمردانه عراق به جمهوری اسلامی ایران و اشغال زورگویانه کویت توسط عراق یا کشتار وحشیانه و آواره نمودن ملت

مسلمان و مستضعف کوزوو در سالهای پایانی این قرن، همه و همه بیانگر این واقعیت است که زیاده طلبی و تجاوز به حقوق دیگران و دفاع در مقابل این تجاوزها نه تنها کماکان وجود دارد، بلکه ابزار آن از شمشیر و سپر به جنگ افزارهای کشتار جمعی و انهدام کلی تبدیل گردیده است.

در طول تاریخ انسان‌های زورگو و متجاوز به منظور قتل و غارت دیگران به پیشرفت تکنولوژی نظامی کمک کرده‌اند و از سوی دیگر نیز جوامع متمدنی و رشد یافته برای دفاع از منافع خود در مقابل غارتگران به توسعه و گسترش تکنولوژی نظامی پرداخته‌اند.

بدین ترتیب همیشه ابزار نظامی و نظامیگری خصوصاً پس از اینکه اجتماعات شهری شکل گرفته و منافع ملی جایگزین منافع شخصی و خانوادگی شده ضرورت داشته است.

### نشر و گسترش تکنولوژی نظامی در قدیم

آثار پدیده‌های جغرافیایی به ویژه آثار توپوگرافی زمین بر روی عوامل پیشرفت چون ارتباطات و ترابی غیر قابل انکار است و نقش این پدیده‌ها در برقراری روابط اجتماعی بین انسانها و تبادل فکر و اندیشه‌ها بسیار موثر بوده است.

این پدیده‌ها منجر به ایجاد نواحی گوناگون جغرافیایی شده که موجب شکل گیری محدوده‌های انسانی با مرزهای مشخص گردیده و در طول زمان با یورش نظامی به وسیله اقوام و ملل گاز طبیعی و گوناگون دستخوش تغییرات کلی شده اند.

توپوگرافی زمین و برخی از پدیده‌های جغرافیایی در شکل گیری سازمان‌ها و نهادهای انسانی نیز موثر بوده و تکنولوژی نیز هر زمان توانسته این آثار را تقویت و یا خنثی نموده است. پیشرفت‌های قابل توجهی که پس از قرن پانزدهم میلادی نصیب انسان شد دگرگونی‌های بی شماری را در امر ترابری پدید آورد و عوامل و موانع بازدارنده موجود بین نواحی جغرافیایی یک مرتبه فروریخت. جهان از نظر شکل و نقشه سیاسی دگرگون شد و بیشتر نواحی انسانی جزء قلمروهای نظامی قدرت‌های بزرگ قرار گرفت.

این نواحی، امریکای مرکزی، ژاپن، هندوستان، جنوب شرقی آسیا، چین و بخشی از اروپا را در گرفت، تمام کشورهای کناره‌های دریای مدیترانه را شامل شده و تا رودخانه‌های دجله و فرات ادامه داشته است. از جمله دگرگونی‌های مهم در فرایند این تحولات پیدایش سواره نظام‌های مسلح به کمان بود که در تیراندازی بی مانند بودند و این کمانداران خیزش خود را از استپ‌های اوراسیا

به سوی سایر نواحی انسانی آغاز کرده و دگرگونی‌هایی را در جهان پدید آوردند. از سوی این مهاجمان بیشترین تاثیر تکنولوژی نظامی به اروپا و چین و آسیای جنوب غربی وارد شد و با توجه به اینکه ژاپن نیز در این مواقع به یک قلمرو ویژه‌ای چیره شده بود آثار تکنولوژی نظامی آن نیز در پیشرفت و توسعه ملل همجوار بسیار موثر واقع گشت. در هندوستان و آسیای جنوب شرقی و امریکای مرکزی با وجود اینکه تکنولوژی نظامی بخوبی با شرایط جغرافیایی آنها همخوانی داشت ولی آنان توانایی بهره‌گیری از این پیشرفت و توسعه تکنولوژی نظامی را نداشتند و برعکس در استپ‌های اوراسیا این رویدادها کاملاً متفاوت بوده و مردمان این نواحی از دانش و اطلاعات کسب شده از اروپا و به ویژه از چین بهره‌برداری کرده و تحت تاثیر تکنولوژی نظامی این نواحی قرار گرفتند. از طرف دیگر شرایط جغرافیایی منطقه مورد بحث نیز مستقیماً به این توسعه و پیشرفت کمک کرد.

در پایان دوره کلاسی و در طی قرون وسطی بیشتر کشورهای اروپایی به طور طبیعی دوره توسعه تکنولوژی نظامی را تجربه و سپری می‌کردند و همزمان با آن سواره نظامهای مسلح به کمان به صورت یگان‌های متشکل و



سازمان یافته، نخست کشور بزرگ چین و به دنبال آن قاره اروپا را به مبارزه فراخواندند و دژهای شکست ناپذیر و دیوارهای عظیم آنان را یکی پس از دیگری گشودند در این هنگام دگرگونی‌هایی که در امر ترابری پدید آمده بود، منجر به تحولات شگرفی در ترابری نظامی گردید و موجب دستیابی به نواحی انسانی و سقوط دژهای نظامی در اروپا شد.

حمله برق آسای مغول به فرماندهی خان بزرگ به سوی چین و شکسته شدن دیوار بزرگ آن و به دنبال آن حمله تاخت به سوی قاره اروپا دگرگونی‌های بزرگی را در تکنولوژی نظامی پدید آورد و به آن جان تازه‌ای بخشید. رفته رفته این توسعه طلبی پس از گذشتن چند قرن در بین حکومت‌های فئودالی اروپایی قوت گرفت و در قرون پانزدهم و شانزدهم با پیروی از این دکترین نظامی پس از گذشتن از اقیانوس‌های پر جوش و خروش به وسیله کشتی‌های مسلح به توپخانه قوی و آتشین با انگیزه تسلط بر جهان، کشورها را یکی پس از دیگری فتح کردند. با وجود اینکه بهره‌گیری از تکنولوژی نظامی در اروپا نیز دارای نقص‌های بی شماری بود ولی آثار تکنولوژی نظامی در این قاره به حدی بود که از جنگ‌های محدود زمینی گرفته تا جنگ‌های جهانی در آن شاهد بوده‌ایم.

## دوره پیش از تاریخ

### سلاح‌های نظامیان در دوره‌های نخستین

گمان می‌رود در دوره‌های نخستین پیش از آنکه انسان به دانش و فن کار با آهن آشنایی پیدا کند ساخت سلاح به صورت کاملاً ابتدایی و اکتسابی بوده است. بهترین گواه بر این مسئله هم دیوارهای سنگی شهر باستانی جریکو است که بنای آن مربوط به ۸۰۰۰ سال ق م بوده است. در این مدرک زنده که بخشی از آن در کاوشهای باستان شناسی سالم به دست آمده بر روی دیوارهای آن کنده کاری‌هایی از مردانی مسلح دیده می‌شود که با بهره گیری از تکنولوژی نظامی آن عصر با سلاح و تجهیزات آن دوره ایستاده اند. در این دژ نظامی دیوارهایی به ارتفاع ۴ متر با پلکانهایی تراشیده شده از سنگ که راه رسیدن به برجهای دیده بانی را ممکن می‌کرده است وجود دارد. بلندی این برجاها از سطح زمین ۸/۵ بوده که برای پشتیبانی از شهر و استحکامات نظامی و جلوگیری از حملات مهاجمان بنا می‌شده است.

از آثار بر جای مانده در این شهر مشخص می‌شود که مدافعان شهر پادگان نظامی از سنگهای تراشیده شده و صیقل یافته و نوک تیز را به جای خنجر و تبر و از چوبهای بسیار مقاوم بعنوان گرز و نیزه و خدنگ استفاده می

کردند. بدون شک در آوردن سنگ به شکل دشنه و صیقل دادن آن با ظرافت کامل همانا آغاز تکنولوژی نظامی است. کمان‌هایی به صورت ابتدای و نیزه‌های دستی و نیزه‌های پرتابی و سنگ قلاب‌های چرمی، تجهیزاتی بودند که همگی توان رزمی آن دوره را بخوبی نشان می‌دهند. گرزهای به دست آمده از این کاوشها ساختمان بسیار ساده‌ای داشته و سنگ یا استخوان‌های تراشیده شده بعنوان دسته در آن تعبیه شده است که باید ادعان کرد در آن زمان کار ساده‌ای نبوده است از این تاریخ به بعد است که گرز به صورت ماهرانه ساخته شد و در اختیار شخصیهای بزرگ آن دوره چون پهلوانان، قهرمانان و فرمانروایان قرار گرفت.

نخستین آثار به جا مانده از وجود گرز کتیبه‌هایی است از ۳۱۰۰ ق م. مربوط به شاه نارمر. در این کتیبه شرحی از مینس اولین فرعون مصر به چشم می‌خورد که او با تشکیل اتحادیه‌ای از بیشتر قبایل مصری در یک تشریفات و آیین مذهبی با گرز ضربه‌ای بر سر دشمن خود می‌زند.

گرز یک سلاح تهاجمی بود و ابتکاری است از انسانهای هوشمند که به این نحو توانسته‌اند درهایی را به روی تکنولوژی نظامی باز کنند. در میانه‌های هزاره سوم ق م. وسیله جدیدی به تکنولوژی نظامی افزوده شد و آن سپرهای

که دگرگونی تکنولوژی نظامی از ابتدا تا قرن بیست و یک

مسی بود و نخستین مردمانی که از این سلاح بهره گرفتند ساکنان ناحیه مزوپتامی و همسایگان آنان چون ایلام و آشور بوده‌اند. سپر مسی حاصل زحمات شبانه روزی پیشه وران آن زمان بوده که توانسته بودند با طراحی و ساخت قالب‌های دایره‌ای شکل از فلز مس که در بدو امر برای ساختن زیور آلات به کار می‌رفت، آن را در خدمت تکنولوژی نظامی درآوردند.

### **چگونگی بهره‌گیری از فلزات نخستین تا فلزات استراتژیکی**

تعیین حد و مرز بین اعتقاد و منافع در جنگها هرگز روشن نیست و تشخیص آن، کار بسیار پیچیده و مرموزی است، به ویژه پی بردن به این مسئله در زمانی که ابزار و تجهیزات نظامی چندان پیشرفت نکرده و توسعه نیافته بود. مهندسان نظامی بر این باورند که شرکت رزم‌آوران نخستین در جنگها با هیچ یک از معیارهای امروزی و روشهای سیستماتیک قابل توجیه نیست. با اینکه امروز هم روان‌شناسان به اصل و حقیقت پیروزی یا شکست به طور کامل پی نبرده‌اند، ولی می‌دانیم در زمانهای پیشین مردم با روشهای غیر علمی به عملیات رزمی با استفاده از تکنولوژی بسیار ابتدایی دست می‌زده‌اند. مورد نیاز تجهیزات نظامی برای مصارف جادویی و سری هم که ناشی از رسوم و عقاید مذهبی آنان بود به کار می‌رفت و این روش و شیوه به کارگیری

کھ دگرگونی تکنولوژی نظامی از ابتدا تا قرن بیست و یک

همراه به صورت نمادی به وسیله استادان و اهل فن انجام می‌گرفت. برای برگزاری جشن‌های مذهبی و قربانی کردن، ساخت زیورآلات بسیار پر رونق بود و استادان ماهر در این فن همواره دگرگونی‌هایی در تزیین و چگونگی ساخت آنها پدید می‌آوردند که مردمان با ذوق را به سوی خود جلب می‌کرد و این نخستین گامی بود که راه را برای تکنولوژی نظامی همواره می‌کرد زیرا جنبه‌های اقتصادی آن نیز همیشه مورد توجه بوده است.

### فلزات نخستین

فلزات هستند که خاصیت چکش خواری آنها بیشتر بوده و نقطه ذوب آنها پایین‌تر است. زمانی که استفاده از مس ابداع شد ابتدا آن را به صورت خالص استفاده می‌کردند ولی کم کم با افزودن مقداری آرسنیک به عنوان جلا و قلع، ترکیب جدیدی به نام برنز را پدید آوردند و در مراحل بعدی آهن وارد بازار کار شد و پیشه‌ورانی چون مسگر، آهنگر، زرگر در کوی و برزن محل‌های کاری برای خود تهیه کردند. در این دوره از فلزات کمیاب چون طلا و نقره به صورت آلیاژ طبیعی آنها با رنگ زرد روشن در تهیه سلاح استفاده می‌کردند، ولی جنس ساخته شده بسیار نرم بوده است پس از سپری شدن یک دوره متمدنی انسان به تدریج از راه تجربه با چگونگی کاربرد مواد آشنا شد و همچنین در ساخت

دگرگونی تکنولوژی نظامی از ابتدا تا قرن بیست و یک

سلاح و تجهیزات ذوق هنری، سلیقه و ابتکار نیز به کار گرفته شد. برای مثال ساخت کلاه خود، جوشن و زره‌های انفرادی از تمامی آلیاژهای طبیعی به طوری که فرد رزمنده در به کارگیری آنها چابکی خود را از دست ندهد متداول گردید.

## بخش دوم

### عهد قدیم و دوره کلاسیک از ۱۰۰ ق م. تا ۴۰۰ سال پس از آن

با پیدایش آهن دگرگونی‌های بزرگی در تکنولوژی نظامی پدید آمد و انواع گوناگونی از سلاح و تجهیزات تولید شد، این کار در مدت کمی به صورت تولید انبوه در اختیار نظامیان قرار گرفت و تا سقوط امپراطوری روم همچنان ادامه داشت. هدف اصلی در جنگ‌ها هماهنگی بین افراد بوده و مظهر نمایشی نیز داشته است. در این بین بردباری، اطاعت و از خود گذشتگی از ویژگی‌های نظامیان این دوره بوده است و به موازات آن نیز فرماندهان تلاش می‌کردند دگرگونی‌های شتابانی در تکنولوژی ترابری هماهنگ با سلاح و تجهیزات پدید آورند.

تاکتیک متداول عبارت بود از به کارگیری پیاده نظام و استفاده از انبوه نیروی انسانی. قوی‌ترین تکنولوژی نظامی آن عصر به کارگیری یگان‌های پرتاب پیکان به صورت حرکت امواج انسانی با چهره بسیار خشن و بی‌رحمانه بود که برتری خود را نسبت به حریف در اجرای این تاکتیک نشان می‌دادند. در دوره میانه به کارگیری نیروی تهاجمی با اسب دگرگونی‌های عمده‌ای را در تاکتیک‌های تهاجمی به وجود آورد که با پیروزی‌های چشمگیری همراه بود.

این عصر را می‌توان به دو قسمت جداگانه تقسیم کرد:

**اولین مرحله** آن استفاده از نیروی اسب به صورت سواره نظامی در قرن

چهارم ق.م. توسط فیلیپ دوم پادشاه مقدونی بود که به وسیله پسرش اسکندر

مقدونی دنبال شد و دگرگونی‌های بزرگی در دنیای کهن ایجاد کرد.

**دومین مرحله** عبور پیروزمندانه و برق آسای سواره نظام مجهز به کمان

از استپ‌های بزرگ اوراسیا با بهره‌گیری از نیروی اسب و یورش آنها به سوی

نواحی شرقی و غربی دنیای کهن بود که پس از دوره کلاسیک آغاز شد.

علاوه بر این دو مرحله گفته شده، در سال پنجاه و سه ق.م. سواره نظام

چابک پارتی ایرانی مسلح به کمان توانستند در ناحیه کاری واقع در بخش

شمال غربی مزوپتامی، سپاهیان کاملاً مسلح و زره داران لژیون رومی را به

سختی شکست دهند و این نخستین نشانه‌ای بود از جابجایی مرزهای انسانی

در ورای مرزهای طبیعی از نظر توپوگرافی، که تکنولوژی نظامی موجب آن

می‌شد و این رخداد خود مرحله‌ای از دگرگونی‌های بنیادی و اساسی در

کانون‌های انسانی را موجب گردید.

شیوه حمله سواره نظامی یونانی (فیلیپ و اسکندر) سالهای متمادی جزء

قوانین نظامی در آمده بود. گرچه عملیات یگانهای پیاده سنگین سلاح یونانی



پایه و اساس ارتش اروپا را تشکیل می داد، با توجه به رل اصلی سواره نظام در جنگ، این یگانها جزء استخوان بندی ارتشها محسوب می شدند.

در دوره کلاسیک نیز تکنولوژی نظامی هرگز نمی توانست توسعه یابد، مگر زمانی که نظامیان از نیروی حیوانات بهره گرفتند. این نیروی کمکی در بدو امر در خدمت بخش کشاورزی بود ولی بعدها کم کم با بهبود اوضاع اقتصادی در خدمت نیروهای نظامی نیز در آمد در این دوره مکانیسم ارابه ها طوری در نظر گرفته شده بود که بسیار سنگین و در نتیجه به زودی شکسته می شدند و به رغم ابداع وسایلی چون گلوبند، یراق و تنگ به علت سنگینی به حیوان فشار زیادی وارد می شد و حرکت این نوع ارابه ها بسیار کند بود. از طرفی حمل بار به وسیله نفر به صورت کوله بار شامل جیره مصرفی خود او بود و برای حمل بارهای اضافی شخصی، وسایل آشپزخانه و جیره های اضافی و بین راهی، چادر، زغال، علیق و سایر ملزومات، اسب و ارابه یا سایر حیوانات مورد نیاز بود، علاوه بر اینها به علت نیاز به اقلام ضروری که از چرم، فلزات و چوبهای مخصوص در حین حرکت می ساختند بایستی تعدادی کارگر ماهر، چرم دوز و کفاش، آهنگر و مسگر همراه سپاهیان در حرکت می بودند.

سلاح های پدافندی در قدیم

که دگرگونی تکنولوژی نظامی از ابتدا تا قرن بیست و یک

یکی از ویژگی‌های تجهیزات و سلاح‌های پدافندی اندازه و شکل تن پوشی آن بود که انسان را در برابر حملات محافظت می‌کرد. در ساخت این گونه تجهیزات به کارگیری مهارت‌های گوناگون از ضروریات بود تا فرد بتواند تحت هر شرایطی از آن استفاده کند تهیه چنین وسایلی نیاز به کوره‌های ذوب فلز و آهنگری داشت که به صورت ثابت در محلی کار گذاشته شوند.

تجهیزت پدافندی متعلق به ۳۰۰۰ سال ق م چون گرز و کلاه خود در ناحیه مزوپتامی در حفريات باستان شناسی به دست آمده که نمایانگر استفاده از چنین وسایلی است.

برای حفاظت بیشتر در زیر زره‌ها لباس‌های چری نظیر آستر می‌پوشیدند. تا پیش از ۲۵۰۰ سال ق م سومری‌ها از کلاه خود و سپر و دسته‌های تبر که از جنس برنز ساخته می‌شدند، استفاده می‌کردند. با وجود سنگینی چنین تجهیزاتی نفر را در برابر ضربات سنگین گرز و سایر سلاح‌ها نگهداری می‌کرد. همواره بین سلاح‌های تهاجمی و تدافعی همسانی وجود داشته است، اگرچه در طول تاریخ طرح و ساخت آنها همراه با فراز نشیب‌هایی بوده است.

### تهیه کلاه خود

به نظر می‌رسد اولین وسیله‌ای که توسط نظامیان بعنوان وسیله پدافندی

مورد استفاده قرار گرفته است، کلاه خود است. از این وسیله مهاجمان نیز استفاده می‌کردند. برای ساخت آن از ورقه‌ای مسی استفاده می‌شده که پس از دما دادن به آن در کوره، هنرمندان و اهل فن آن را به صورت کاسه‌ای شکل در می‌آوردند. در نخستین روزهای ابداع آن، ساخت آن بسیار مشکل بود ولی بعدها با ظرافت تمام بر روی آن تزئیناتی نیز سوار کردند. در یونان باستان بر روی آن شکل تاجی تعبیه می‌کردند که هم آن را محکم و هم بسیار زیبا و باجلوه می‌کرد. رفته رفته کلاه خود را از آهن درست کردند و دگرگونی‌هایی نیز در آن به مرور زمان ایجاد کردند. در اوایل قرن یکم میلادی در امپراتوری روم ساخت این وسیله نخست از برنز و سپس از آهن متداول شد.

### سپر و طرز تهیه آن

این وسیله پیش از آنکه به عنوان سلاح نظامیان به کار گرفته شود به وسیله انسانهای نخستین مورد استفاده قرار می‌گرفت از دوره سنگ تراشیدن یا عصر حجر، سپر برای دفاع از جان و یا پنهان ماندن از دید و بیشتر از سوی شکارچیان و یا رمه داران مورد استفاده قرار می‌گرفت. در آن زمان کلیه سپرها به یکدیگر شبیه بودند.

رفته رفته این وسیله را در تکنولوژی نظامی با دگرگونی‌هایی به کار

گرفتند. سربازان پیاده نظام سنگین سلاح یونانیان از یک سپر گود دایره شکل به قطر ۹۰ سانتیمتر که آن را هوپلون می نامیدند، استفاده می کردند. این سپر ترکیبی از چوب و برنز داشت که نفر آن را بر روی بازوی چپ نگه می داشت و می توانست تمام بدن را در برابر ضربات وارد نگه دارد.

در قرن چهارم ق م. سربازان خط مقدم امپراتوری روم علاوه بر سنان و نیزه به سپر بیضی شکل مسلح بودند که در لژیون های رومی این سلاح از استخوان درست می شد و با چرم مقاوم و با تزئینات چوبی مزین می شد و به نام اسکاتوم خوانده می شد. لژیونها به یک شمشیر کوتاه نیز مجهز بودند.

### زره های پوششی

جنگاوران قدیم برای محافظت بدن خود در برابر حملات و ضربات وارده از سلاح ها از یک نوع پوشش مخصوص چین دار از جنس چرم محکم استفاده می کردند که در قسمت جلوی این پوشش مخصوص فلز به کار رفته بود، ولی از این وسیله به علت گران بودن و همچنین نوع ساخت آن، که نیاز به مهارت داشت تنها عده خاصی می توانستند استفاده کنند. این پوشش کاملاً انسان را در برابر حملات و ضربات نگهداری می کرد. در حفريات باستان شناسی در

نواحی مزوپتامی و ایلام و فلسطین از این نوع تن پوشها که به صورت بسیار استادانه و ماهرانه تزئین یافته‌اند به دست آمده که متعلق به ۱۵۰۰ سال قبل از میلاد است.

سینه بندهای برنزی با چکش خواری نیز جزء تجهیزات افراد پیاده نظام دوره کلاسیک بوده که نمونه‌هایی از آنها نیز در دست است. از ساق پوش‌های کوتاه و بلند که بسیار شیک و راحت و حالت فنری داشته‌اند نیز به وسیله افراد پیاده نظام و سپس سواره نظام استفاده می‌شده است بعضی از اعضای بدن که در برابر ضربات وارده آسیب پذیرند چون آرنجها، ساعدها، بازوان و به ویژه قوزک پها برای محافظت با چرم می‌پوشانده اند.

در یونان باستان به علت کمبود فلزات نخستین تهیه زره‌های برنزی غیر ممکن بوده و اغلب فلزات موجود غیر خالص بودند، بنابراین زره‌های افراد را از زنجیرهایی با حلقه‌های کوچک به قطر یک سانتیمتر یا کمتر می‌ساختند. اولین زره به این شکل را در یک تندیس یونانی مربوط به قرن سوم ق م. می‌توان دید. رومیان از سینه بند زرهی به نام لوری کاهاماتا استفاده می‌کردند و آن را چون پیراهن می‌پوشیدند. این سینه بند از قسمت‌های بریده بریده با سوراخ‌های زیاد توسط چرمی به دوش و گردن جهت نگهداری آن بسته می‌شد و اکثر

سربازان رومی زیر زره‌های خود تن پوش چرمی نیز می‌پوشیدند و آن را به نام لوری کاسگ من تاتا می‌نامیدند.

### سلاح‌ها و تجهیزات تهاجمی در قدیم

با پیشرفت‌های تکنولوژی، در ساخت و تهیه سلاح و تجهیزات تهاجمی نیز پیشرفت‌های قابل توجهی حاصل شد و این سلاح‌ها هرگز از محدودیت‌های مربوط به سلاح‌ها و تجهیزات دفاعی که ناشی از تکنولوژی و شیوه‌های اقتصادی بود، پیروی نمی‌کرد هر طرحی که برای اینگونه سلاح و تجهیزات نظامی تهیه می‌شد، بلافاصله ساخته و پرداخته می‌شد ولی سلاح‌های پدافندی محدودیت‌های ساخت جا و مکان را داشت. سلاح‌های تهاجمی به وسیله استادکاران ماهر و با ذوق طراحی و ساخته می‌شد و هر روز ابتکار جدیدی بر آنها افزوده می‌شد.

### تبر

تبر ابتدا از برنز ساخته شد و به همین علت عوامل و موانع عمده‌ای در راه ساخت و تهیه این سلاح وجود داشت. مهمترین عامل بازدارنده ساخت آن عدم امکان ریخته‌گری بود که تا آن زمان انسان نتوانسته بود به این صنعت دست یابد این سلاح نخستین سلاح سنگین تهاجمی بود که رابطه‌ای مستقیم بین

کله دگرگونی تکنولوژی نظامی از ابتدا تا قرن بیست و یک

دسته و چگونگی کارکرد آن وجود داشت. بدین لحاظ در وهله نخست توانستند دسته را در سه نقطه با فواصل مساوی به وسیله بست‌هایی به تیغه آن پرچ کنند.

پس از ساخت، این بار نوبت تیز کردن آن، یعنی دادن کارایی بیشتر به سلاح می‌رسید که توانستند آن را با الهام گرفتن از سنگهای تراشیده شده، دارای لبه تیز و برنده کنند. انجام چنین کارهایی با توجه به موقعیت زمانی و مکانی، در هر ناحیه جغرافیایی متفاوت بوده است، به طوری که آهنگران و صنعتگران سومری تبر دسته دار را با همان شکل سوراخ دار و برنده در ۲۵۰۰ ق م. ابداع کرده بودند در صورتی که مصریان این کار را ۱۰۰۰ ق م. انجام داده‌اند.

## نیزه

به احتمال قوی انسانهای نخستین با استفاده از دمای حاصل از آتش چوب، فلزات را به شکل نیزه در می‌آوردند و رفته رفته به آن حالت ویژه‌ای دادند و بایستی بین سلاح نظامیان و این جور سلاح تفاوت‌هایی قایل شد. ساخت سر تیز نیزه نخست از فلز برنز آغاز و سپس با آلیاژهای دیگر متداول گردید. پس از سپری شدن مدتی با ترکیب فلزات با یکدیگر و استفاده از

که دگرگونی تکنولوژی نظامی از ابتدا تا قرن بیست و یک

تکنولوژی عصر و نیز همزمان با پیدایش آهن این کار با ظرافت و دقت هر چه بیشتر در سلاح نظامیان انجام شد، به طوری که با استفاده از آهن در دوره کلاسیک ساختن تبرها و نیزه‌های یونانی‌ها فرق عمده‌ای با سلاح‌های برنزی سومریان داشته است. نیزه‌های قدیمی کوتاه برای استفاده مردان قوی هیکل و بلند چندان مفید نبوده است در صورتی که نیزه سربازان یونانی بسیار بلند بوده و طول آنها به ۲۸۰ سانتیمتر می‌رسید و سربازان مقدونی حتی نیزه‌های خود را دو برابر این اندازه می‌ساختند و سربازان هلنی از نیزه‌های ۶۴۰ سانتیمتری استفاده می‌کردند.

### **زوبین یا نیزه‌های پرتابی**

اینگونه نیزه‌ها که برای پرتاب کردن به کار می‌رفته از نیزه‌های معمولی کوتاه‌تر و سبک‌تر بوده‌اند زیرا این سلاح برای ضربه زدن از فواصل کم به کار می‌رفته و تا دوره کلاسیک هیچگونه تغییراتی در این سلاح داده نشده بود. در دوره کلاسیک افراد پیاده نظام که مجهز به سلاح سنگین شدند گروهی نیز به نام نیزه داران در سازمان آنها به وجود آمد، نیزه‌های این گروه از آهن نرم ساخته می‌شد و طول آن ۱۵۰ سانتیمتر بوده که یک سوم از سر آن را بسیار پهن و سنگین می‌ساختند، این سلاح از پشت به سوی حریف پرتاب می‌شد ولی



چون کارایی جنگی کم داشت به مرور زمان از رده خارج شد.

## سنگ قلاب یا فلاخن

یکی از مهمترین وسایلهای تهاجمی انسان فلاخن بوده و با وجود اینکه از ساختمان بسیار سادهای برخوردار بوده ولی شیوه کار با آن مهارت زیادی لازم داشته است. این سلاح به وسیله یک جفت طناب بلند که به یک قلاب چرمی برای نگهداری سنگ متصل بود، ساخته می‌شود و سرعت پرتاب سنگ آن به قدرت چرخش و قدرت بازوی پرتاب کننده بستگی داشت. مکانیزم آن از یک اصل فیزیکی ساده پیروی می‌نمود و در آن زمان نحوه رها کردن آن جزء اسرار و رموز بوده است.

برای مهارت در پرتاب آن بایستی از اوان کودکی با این وسیله تمرین می‌کردند و می‌توان گفت این سلاح، نخستین سلاح پرتابی برای اصابت به هدف‌هایی در زوایای بی روح و نیز ضد نیزه اندازان و زوبین اندازان دشمن بوده است. در دوره کلاسیک گروه فلاخن اندازه‌ها با فریاد و نعره کشان به دشمن حمله می‌کردند و در قرن شانزده هنگام حمله اروپاییان به سرزمین‌های امریکای جنوبی و مرکزی افراد بومی چون آزتک‌ها و اینکاها از این نوع سلاح

ضد مهاجمان استفاده می‌کردند.

### شمشیر

انسان با ابداع کوره‌های آتش و گداختن فلزات گام‌های بلندی را در جهت توسعه تکنولوژی نظامی برداشت. این دگرگونی اولین جهش در تکنولوژی نظامی محسوب می‌گردد که در حدود ۱۵۰۰ سال قبل از میلاد رخ داد. در مرحله نخست توانستند با انحنای دادن به فلز و تیز کردن لبه آن اولین گام را در ساخت شمشیر بردارند. در بدو امر شمشیرهای ساخته شده از برنز بسیار سنگین و محکم بوده و طول آن به ۹۰ سانتیمتر می‌رسیده است. در حفاریهایی که از یکی از کوره‌های یونانیان به عمل آمده شمشیری به همین اندازه به دست آمده است. از شمشیرهای برنزی برای تمرینات استفاده نمی‌کردند. نخستین شمشیرهایی را که می‌توان جزء سلاح نظامیان به شمار آورد، شمشیرهایی بودند که از آهن چکش خورده ساخته شده بودند و تاریخ ساخت آنها به ۱۲۰۰ سال قبل از میلاد می‌رسد شمشیرهای قدیمی نسبت به شمشیرهای دوره کلاسیک کوتاه‌ترند. چون شمشیرهای ساخته شده از جنس برنز کارایی چندانی روی زره‌های انفرادی نداشتند، بنابراین در دوره کلاسیک ارتش روم از شمشیرهای به طول ۶۰ سانتیمتر در یگان‌های ویژه به نام گلا دیوس استفاده می‌کردند و سپس

کھ دگرگونی تکنولوژی نظامی از ابتدا تا قرن بیست و یک

شمشیرهای بلند در بین بربرها متداول شد.

## کمان

به کارگیری کمان در دنیای کهن با فکر و اندیشه بسیار آغاز شد که امروزه هنوز هم در مورد تکنولوژی آن بعضیها دست به تحریف می‌زنند. اساس کار آن هم بر روی مکانیسم یک چوب صیقل داده شده که محکم به دو سر چوب بسته شده و به آن اندکی خمیدگی می‌داد، استوار بوده است ساخت کمان به دوره نیولتیک مربوط است که در حدود ۳۰۰۰ سال پیش بوده است ولی سابقه کمان‌هایی که دارای ساختمان پیشرفته‌اند مربوط به ۳۰۰۰ سال پیش است.

در ساختن پیکان رفته‌رفته پیشرفت‌هایی حاصل شده، به طوری که بعدها آن را از چوبهای بسیار مقام و محکم ساختند و بر روی آن ظریف کاریهای ماهرانه‌ای انجام دادند. می‌بینیم که در دوره‌های ماقبل تاریخ از سنگ چخماق برای نوک پیکان استفاده کرده‌اند.

به کارگیری این سلاح در تکنولوژی نظامی تحول بزرگی را به وجود آورد. مکانیسم آن عبارت است از نیروی بازوی کماندار در کشیدن زه کمان و تبدیل آن به انرژی پتانسیل که با رها شدن زه کمان تبدیل به انرژی جنبشی می‌گردد

و پیکان را با قدرت کشندگی به جلو پرتاب می‌کند و این هم به توان و نیروی بازوی کماندار بستگی دارد.

با وجود سادگی این وسیله بایستی اذعان کرد که در بدو امر ساختن آن چندان هم کار ساده‌ای نبود. زیرا به عواملی چون قانون آیرودینامیک، نوع و جنس پیکان و کمان و بالاخره به نوع نوک پیکان بستگی داشته است. در قدیم از سه نوع پیکان استفاده می‌کردند. برای فواصل کم و بسیار کاری از پیکانهای کوتاه و برای بهره‌گیری از حداکثر نیروی کشندگی از پیکانهای متوسط و نوکهای صیقلی شده و برای برد زیاد از پیکانهای دراز و سنگین. مهمترین تکنولوژی به کار رفته در مورد ساختن پیکان مربوط به کشور انگلستان است که آن را به شکل فلش و یا صلیبی در می‌آوردند و به آن فلی چر می‌گفتند و ته آن را با پرهای بسیار محکم و مقاوم می‌بستند.

## بخش سوم

### چگونگی تکنولوژی سلاح‌های اولیه در ارتش ایران باستان

در سال ۶۵۵ ق م. فراورتیش که یونانی‌ها آن را فراورتس می‌نامند به جای پدرش دیاکو به سلطنت نشست. در آن زمان پادشاه آشور، آشوربانیپال در اوج قدرت بود ولی دیاکو در داخل فلات ایران طوایف گوناگون ایرانی من جمله پارسیان را به زیر فرمان خود در آورده و دولت آریایی ماد بزرگ را تشکیل داده بود.

فراورتیش با تمام نیرو به سوی سرزمین مزوپتامی حمله برد ولی در برابر آشوریان شکست خورده و خود او نیز کشته شد. در این هنگام هووخ شتر که یونانی‌ها او را کیاکسار می‌خواندند به سلطنت ماد رسید و پس از آن سازمان ارتش را از صورت ایلاتی به صورت ارتش سازمان یافته‌ای در آورد و با به کارگیری تکنولوژی آن زمان و اجرای تمرینات لازم و مداوم توانمندترین ارتش جهان آن روز را ایجاد کرد و توانست آشور بانیپال را شکست دهد و شهر نینوا را محاصره کند ولی چون این شهر دارای استحکامات بسیار کاملی بود نتوانست آن را بگشاید و اراضی حاصلخیز آشور را یکی پس از دیگری به تصرف درآورد، به طوری که در کتاب ناحوم که بخشی از کتاب تورات است

چنین آمده.

«آواز تازیانه‌ها و صدای فرفر چرخها و جهش اسبان و تکان ارابه‌ها، هجوم سواران با شمشیرهای براق و نیزه‌های درخشان، موجب فزونی مجروحان و فراوانی کشتگان شده است و لاشه‌ها را انتها نیست، لاشه‌ها بر روی یکدیگر می‌افتند.»

به کارگیری تکنولوژی و تشکیل ارتش منظم و سازماندهی آن که دگرگونی‌هایی را در جهان پدید آورده است مربوط به سال ۴۸۱ م. است.

ارتش ایران با سازمانی بزرگ و متشکل که به صورت سپاه و یگان‌های تابعه هر یک با فرماندهی مستقل عمل می‌کردند تحت فرماندهی کل خشایار شاه به سوی لیدی حرکت کردند و زمستان را در کاپادوکیه گذرانیدند.

سلاح و تجهیزات ارتش ایران برای پارسیان، مادی‌ها و هیرکانی‌ها عبارت بود از نیزه، شمشیر و کمان و کلاه خود و آشوریان علاوه بر سلاح، کلاه خودهای مفرغی داشتند، باختریان، آریایی‌ها و پارتیان مجهز به نیزه و زوبین، سکاها با تبرهای جنگی و کلاه خود، هندیان سوار بر فیل، حبشیان افریقا با بدنهای منقوش مسلح به کمانهای دراز با پیکانهای نوک سنگی و صیقلی شده و مردمان نواحی جنوبی ایران و مکران با کلاه خودهایی که از کله اسبان ساخته

شده بود این سپاهیان هریک به سازمانهای رده پایین چون گروهانف فوج، رسد و دسته تقسیم می شدند که فرمانده کل پیاده ها مردونیه یا مردوس از خانواده سلطنتی بود و سپاه جاویدان نیز فرمانده ویژه ای برای خود داشت.

سواره نظام های پارسی و مادی که دارای سازمان گسترده ای بودند در حدود ۸۰۰۰ سوار کمند انداز نیز از شمال ایران در ارتش بزرگ خود داشتند. برخی از هندیان سوار بر گورخر با ارابه هایی که به وسیله همین حیوانات کشیده می شد فضای بسیار وسیعی را اشغال می کردند و بنا به گفته هردوت این تعداد گورخرها هیچگونه نقشی در جنگ نداشتند بلکه یکی از موانع کار و موجب بی نظمی هایی نیز بوده اند و علاوه بر آنها تعداد زیادی از اعراب به صورت شتر سوار از علل عمده عدم موفقیت ارتش ایران که از حیث سلاح و تجهیزات و شمار ارتش بر یونانی ها برتری داشتند، بوده است.

لازم به یادآوری است که تدارکات و لجستیک این ارتش بزرگ و حرکت ۲۵۰۰ کیلومتری در آن عصر کاری بس بزرگ و بی نظیر بوده و ساختن پل بسفر در آن زمان نیز از اقدامات بزرگ نظامی زمان خود محسوب می شده است.

**مکانیسم و نحوه استفاده از وسایل پرتابی (توپخانه ای)**

یکی از ویژگی‌ها در مورد چگونگی استفاده از سلاح‌های پرتابی رابطه بین سلاح‌های دوره کلاسیک با دوره میانه و چگونگی مکانیسم آنها است و تنها تفاوت موجود در اینگونه سلاح‌ها ابتکار بسیار کمی بود که در سلاح‌های دوره میانه دیده می‌شد.

مکانیسم سلاح‌های پرتابی در دوره کلاسیک به دو صورت بوده، یکی به صورت کششی و دیگری به صورت پیچشی که هر دو مورد به وسیله طناب انجام می‌گرفته است.

در روش نخست با کشیدن پیکان به عقب، انرژی لازم به صورت نیروی پرتابی به آن داده می‌شد. در روش دوم با استفاده از انرژی پیچشی به وسیله دو قرقره و طنابی پیچ خورده انرژی ذخیره شده و سپس آزاد می‌گردید و به این وسیله نیروی پرتابی لازم فراهم می‌شد.

روش مکانیسم کششی برای سلاح‌های پرتابی بنا به اسناد موجود از ابتکارات دیونیسیوس یکی از خدایان المپیا بوده است که سلطان مستبد شهر سیراکوس واقع در سیسیل بوده و در سال ۳۳۹ ق م. تمامی مهندسان ماهر را گردآورد تا ارتش خود را در ضد کارتاژ از نظر سلاح و تجهیزات آماده کند. این مهندسان توانستند وسیله‌ای پرتابی به نام گاستروفوت را ابداع کنند. این توپخانه



کھ دگرگونی تکنولوژی نظامی از ابتدا تا قرن بیست و یک

می توانست با پرتاب پیکانی سنگین یا قطعات بزرگ سنگ با انرژی کششی دژ شهرها را زیر سنگ باران بگیرد. از جزئیات این سنگ انداز اطلاع صحیحی در دست نیست ولی می دانیم چون مکانیسم کمان عمل می کرده است.

در هزاره سوم پیش از میلاد سلاحی شبیه به سنگ اندازهای قدیمی پدید آمد که آن را کاتا می نامیدند. این سلاح می توانست سنگهای بسیار سنگینی را تا فاصله ۷۰۰ متری پرتاب کند. رومیان این نوع سنگ اندازها را در سال ۷۰ م در فتح بیت المقدس به کار بردند که سنگهایی به وزن ۲۵ کیلوگرم را تا فاصله ۳۵۰ متری پرتاب می کردند. رومیان در دوره کلاسیک از یک نوع سنگ انداز که با نیروی محرکه فنری کار می کرده و بسیار هم سنگین بوده استفاده می کردند و آن را به نام کاروبالیست می نامیدند.

### دژهای نظامی و استحکامات آن

برای پدافند در برابر یورشهای اقوام مختلف برج و باروهایی به صورت دژ و یا پادگانهای نظامی در مناطق بلند و کوهستانی با استحکامات بنا می کردند. این استحکامات طوری ساخته می شدند که از برد تیرهای دشمن در امان باشند. این دژها با دیوارهای بسیار بلند و مقاوم با برجهای دیده بانی و محلهایی برای پدافند با استقرار نفرات زیادی که از دید نیزه مهاجمان در امان

بودند و از روزنه‌هایی بیرون را کنترل می‌کردند، محافظت می‌شدند. نفرات مهاجم که به وسیله تیرهای کمانداران و زوبین اندازان پشتیبانی می‌شدند به وسیله نردبان‌های مخصوصی خود را به بالای دیوارهای قلعه می‌رساندند و در این هنگام نیز از پشتیبانی آتشی انبوهی که از جناحین بر روی دژ فرو ریخته می‌شد بهره‌مند بودند. مجدداً در دوره کلاسیک هم به بلندی دیوارها و هم به پایداری و مقاومت استحکامات افزوده شد تا به دژها مصونیت بیشتری بدهند.

دژهای رومیان در قرن دوم پس از میلاد با یک هماهنگی کامل بنا می‌شد که بخشهای لجستیکی و اداری به شکل مستطیل با تمام بخش‌های آن ارتباط داشت و از قرون سوم به بعد به ضخامت دیوارها و به استحکام برجها افزودند تا در برابر حملات توپخانه‌های آن روز پایداری بیشتری داشته باشند و با کاستن از دروازه‌های آن و پهن و ژرف کردن خندق‌های اطراف حالت پدافندی آن را تقویت کردند.

در قرن چهارم رومیان دژهای خود را با توجه به توپوگرافی زمین در محل‌های بلند و غیر قابل دسترس بنا می‌کردند. در دوره کلاسیک نیز با استفاده از مصالح ساختمانی مقاوم و هماهنگی لازم بین گزینش جا و مصالح ساختمانی

چون ملاطف ساروج، آهک و سنگ شکل مناسب و قابل توجهی از نظر استحکام به دژها داده شد و آثار ارزنده‌ای را بنیان نهادند.

دژبانانی که به پاسداری از دژ مشغول بودند. هر روز پس از تمرینات روزانه پلهای موقتی را بر می‌چیدند و موانعی را در اطراف دژ بیرون از خندقها کار می‌گذاشتند و در مدت شبانه روز از دژ پاسداری می‌کردند. در هر جهت دژ علاوه بر برجهای دیده بانی پاسگاههای مراقبتی بنا کرده بودند تا در برابر یورشهای نابهنگام از غافلگیری جلوگیری کنند و بتوانند به موقع برای پدافند از دژ آماده بشوند.

در دوره کلاسیک برای رخنه در دژها به نیرنگهای گوناگونی دست می‌زدند، به طوری که در فتح دژ بابل کوروش به نفرات خود گفته بود هر سربازی که بتواند به درون دژ وارد شود جایزه بزرگی از او دریافت خواهد کرد و سرانجام این کار توسط چند نفر عملی گردید و درهای اصلی دژ بر روی عمده‌قوانی ایرانی گشوده شد. یا در تهاجم لشکریان رودس به یکی از دژهای مقدونیه که در آن ۳۴۰۰ مرد جنگی شرکت کرده بودند با وجود تیراندازی شدید از سوی مهاجمان و شکسته شدن قسمتی از دیوار دژ ولی هنوز ۱۰۰۰ مرد جنگی دیگر نیاز بود تا بتوانند به درون دژ وارد شوند.

برای مصونیت دژها در برابر حملات به دستور قیصر روم بلندی دژ تا برجها را به ۴۵ متر افزایش دادند، زیرا اشکوبهای کوتاه در برابر حملات توپخانه آن زمان آسیب کلی می‌دیدند و از بین می‌رفتند.

در برابر دروازه هر دژ پل متحرکی کار گذاشته شده بود که در مواقع ضروری یگان‌های ضربتی بتوانند با گذر از خندقها به تک مقابل دست زنند.

برای نزدیک شدن به دژها افراد مهاجم با استفاده از چپر یا جان پناهی که به شکل سبد از شاخک‌ها بافته شده بود می‌توانستند با خیزهای متوالی خود را تا پای قلعه برسانند ولی بعدها برای جلوگیری از استفاده از نردبان از بالا مذاب به روی آنها ریخته می‌شد.

### ترابری زمینی

در دنیای کهن و در پی آن در دوره کلاسیک تکنولوژی ترابری زمین در جنگها تنها به نیروی انسانی وابسته بود و محدودیت‌های فراوانی در بر داشت.

پس از به کارگیری نیروی کششی اسب اندکی از این محدودیت‌ها کاسته شد و به دنبال آن دگرگونی‌هایی در تکنولوژی رخداد که در نتیجه آن علاوه بر تهیه و ساخت انواع گوناگونی از سلاح و تجهیزات مورد لزوم جنگاوران، زین و برگ اسب نیز ابداع شد و از آن مهمتر دگرگونی بود که در محور ثابت چرخ‌های جلو

کھ دگرگونی تکنولوژی نظامی از ابتدا تا قرن بیست و یک

ارابه به وجود آمد و آنها را به صورت متحرک در آورد. در آن زمان به علت فقر منابع مالی و کمبود امکانات و پایین بودن سطح زندگی مردم امکان هیچگونه ابتکاری وجود نداشت و از طرفی مشکلات اقتصادی موجود حتی امکان تهیه جیره و علیق اسبها را که یکی از مصرف کنندگان عمده محسوب می شدند به آنان نمی داد. کم کم با شکل گیری امپراتوری های بزرگ و گسترش و افزایش توان اقتصادی، تربیت اسب، نگهداری، انتخاب نژاد اصیل و تولید مثل آن مورد توجه بیشتری قرار گرفت. به موازات آن تکنولوژی ستام، یراق و زین و شکم بند یکی پس از دیگری پدیدار شد و از طرفی خورجین و زنبیل برای چهارپایان جهت حمل بار که بتواند حیوان آن را به حالت متعادل حمل نماید ابداع شد. در ناحیه مدیترانه از گاو نر برای حمل بارهای سنگین بهره می گرفتند و این حیوان رل عمده ای را در حمل بارهای نظامیان ایفا می کرد.

از نیروی اسب که خود مظهر حمله و یورش به شمار می آمد، با تربیت و نگهداری و سازماندهی مناسب آن برای وارد کردن ضربه نهایی در عملیات سوار استفاده می کردند. چون اسب یک نیروی تهدید کننده و نیروی مکملی برای یگانهای عملیاتی محسوب می شد در میانه های هزاره دوم پیش از میلاد ارابه های اسبی نیز پوششی بسیار قوی را تشکیل می دادند که در نهایت

سرنوشت جنگ را معین می‌کرد.

در قرن چهارم میلادی بهره برداری از اسب در عملیات نظامی بود که سرنوشت و تاریخ جهان را رقم زد و آن را دگرگون کرد. گواه بر اهمیت اسب در عملیات نظامی نقشی است منقوش بر روی گلدان سیمی مربوط به قرن هفتم پیش از میلاد که یک سواره نظام یونانی از اهای سی‌تین را با قامتی استوار و چابک با ساق بند و مسلح به نیزه و کمان نشان می‌دهد و نظایر آن نیز در ایران باستان در نواحی مزوپتامی وجود داشته که اینک در موزه‌های جهان خودنمایی می‌کند مغولان ساکن استپ‌های اوراسیا با اسبان تقریباً کوتاه قد و با قیافه‌های به نظر آرام و جثه‌های کوتاه ولی با فکری بلند، در حالی که به ندرت از اسبان در باربری استفاده می‌کردند، توانستند تاریخ جهان را دگرگون سازند. نگهداری و تربیت اسب نیازمند مهارت‌های ویژه‌ای است تا اسب بتواند در هر شرایط جغرافیایی و آب و هوایی تاب مقاومت بیاورد و مأموریت‌های بسیار طاقت فرسا را به پایان برساند.

از سوی دیگر به لوازم و تجهیزاتاتی چون زین و برگ، عرق گیر و غیره نیازمند است که هم از نظر تدارک و هم از نظر نگهداری با دشواریهای بزرگی توأم بوده و از مسال مهم آن زمان محسوب می‌شده است.

## فیل

به کارگیری فیل در عملیات رزمی برای نخستین بار در کشور هندوستان متداول شد و سپس در قرن چهارم پیش از میلاد مسیح ایرانیان در جنگ ضد یونانی‌ها در زمان سلسله هخامنشی از آن استفاده کردند.

به نظر می‌رسد آنیبال سردار مشهور کارتاژی در لشکر کشی به سوی ایتالیا در سال ۲۱۸ پیش از میلاد تحت مراقبت‌های ویژه‌ای بعنوان مظهر قدرت و به طور نمایشی از وجود این حیوان سود برده است. استفاده از این حیوان اغلب تنها جنبه نمایشی و نشان دادن قدرت داشته و برای حاضر به یراق کردن آن به چندین مرد قوی هیکل و آزموده نیاز بود. این حیوان موجب ترس و وحشت اسبان و تهیج آنها می‌گردید و با رم کردن اسبان آرایش میدان نبرد به هم می‌خورد.

## ارابه

نخستین وسیله مصنوعی که انسان برای جابجایی خود و بار از آن استفاده کرد ارابه بود. ساخت و ابداع آن نخستین بار توسط سومریان در حدود ۲۵۰۰ سال قبل از میلاد صورت گرفته است. این وسیله در ابتدا به شکل ارابه حقیقی نبوده و تنها با ۴ چرخ بدون محور نظیر سورت‌مه توسط چهار راس

الاغ و یا استر کشیده می‌شد. در زمانهای اولیه ابداع وسیله‌ای بسیار طاقت فرسا و سنگین بوده و به علت نداشتن محور در چرخهای جلویی فقط در امتداد مستقیم به جلو حرکت می‌کرده و در واقع سر می‌خورده است در حدود ۱۶۰۰ سال قبل از میلاد ایرانیان در جنگ شمال مزوپتامی به صورت سواره از ارابه‌های دو چرخ که بسیار سبک هم بوده استفاده کردند هیک سوس یک نوع ارابه را در مصر ابداع کرده بود که در آن زمان تکنولوژی بسیار پیشرفته‌ای محسوب می‌شد.

در اواسط هزاره دوم پیش از میلاد ارابه‌های مصریان، هیئت‌ها و فلسطینی‌ها به صورت وسیله‌ای بسیار سبک و دارای قابلیت دور زدن (پیچ خور و خم شو) با چرخهای محوری بوده که به طرز زیبایی آراسته شده و پوشش بسیار هنرمندانه بر روی آن تعبیه کرده بودند. در ارابه‌هایی که به وسیله ۲ تا ۳ اسب کشیده می‌شد از مال بندهایی که هر یک به محوری و آنها هم به یوغ بسته می‌شدند استفاده می‌کردند و اسبانی که برای ارابه استفاده می‌کردند از اسبان سواری بسیار مقاومتر بوده و می‌توانستند مسافت‌های زیادی را طی کنند این ارابه‌ها دارای محدودیت‌هایی نیز بوده‌اند که از آن جمله می‌توان به نقص مکانیکی و یا آسیب دیدن اسبان اشاره کرد که در نتیجه ارابه از کار باز



می ایستاد و مشکل ساز می گردید.

از نظر هنر سوارکاری نیز می بایست سوارکار دارای ممارست فراوان باشد و آن را از اوان جوانی فرا گیرد. هرودت، ایرانیان را از نظر مهارت در سوارکاری و ارابه رانی می ستاید. در هزاره دوم پیش از میلاد ارابه رانان به سلاح های آهنکی مسلح شدند. این کار مستلزم داشتن مهارت هایی در ارابه رانی و پایداری اسبان و نوع ارابه بود و در دوره کلاسیک ارابه سواری به صورت تشریفاتی و جزء آداب و رسوم مذهبی درآمد.

### ویژگی های اسبان ایرانی

بنا به نوشته هرودت و نیز به استناد نوشته استرابو جغرافی دان اوایل میلاد و نیز بر اساس پژوهش های انجام شده توسط پروفیسور و. ر. ریجوای افسر سوار نظام امریکایی در قرن اخیر، شاهان هخامنشی اسبان را مقدس می شمردند و آنها را در روزهای عید قربانی می کردند. محققان نیز بر این باورند که اسبان اشکانی از نژاد اسبان نیسا بوده و معمولا از اسبان سفیدرنگ آنها در رزم استفاده می کردند گفتنی است که وجود مراتع بزرگ و موقعیت جغرافیایی ایران، دامنه های زاگرس، البرز و سهند و سیلان محل های مناسبی برای حیات اسبها به صورت گله ای بوده و اسبان نیسا و مادی از شهرت جهانی

کھ دگرگونی تکنولوژی نظامی از ابتدا تا قرن بیست و یک

برخودار بوده‌اند. این اسبان که در قاره آسیا بی مانندند به رنگهای گوناگون خاکستری، سفید و تیره بوده و از حیث سرعت و استقامت و زیبایی سرآمد سایر اسبها هستند.

پیروزی مادها در جنگها به علت داشتن و مالک بودن هزاران راس از این نوع اسبان بوده و یک مهر عقیق به شکل استوانه داریوش هخامنش را سوار بر کالسکه یک اسبه در حال تیر اندازی به شکار نشان می‌دهد که اینک این سند در موزه لندن نگهداری می‌شود و سند گویایی است از اهمیت اسب در نزد ایرانیان باستان.

## بخش چهارم

### تحولات سواره نظام از ۴۰۰ - ۱۳۵۰ میلادی

از اواخر قرن چهارم پس از میلاد سازماندهی و نگهداری سواره نظام به صورت آداب و رسوم در کشورهای اروپایی در آمد در سال ۳۷۸ بود که لژیون‌های شکست ناپذیر روم در دوره امپراتوری‌های والن توسط چابک سواران گوتیک در جنگ ادرینه پول به کلی تار و مار شدند و از این تاریخ به بعد ماهیت شبکه‌های ارتباطی، سیاسی، اقتصادی و مناسبات فئودالیسم متجلی گردید. در این دوره تقویت و سازماندهی ارتشها به صورت مجهز و بسیار عالی آغاز شد ولی پس از آن تا قرن چهاردهم به دست فراموشی سپرده شد. در قرن چهاردهم همزمان با سازماندهی ارتشها به صورت مجهز و بسیار عالی آغاز شد ولی پس از آن تا قرن چهاردهم به دست فراموشی سپرده شد. در قرن چهاردهم همزمان با سازماندهی یگانهای پیاده نظام و روشن شدن عدم توانایی و قابلیت این یگانها برای عملیات در زمینهای باز و بدون عوارض روز به روز بر اهمیت کاربرد سواره نظام برای پشتیبانی از این یگانها افزوده شد به طوری که این سلحشوران سواره به صورت قهرمانان ملی و پشتیبان و مدافع حقوق افراد مظلوم در آمدند و چون اثر عملیات آنها در جنگ

کھ دگرگونی تکنولوژی نظامی از ابتدا تا قرن بیست و یک

غیر قابل انکار بود، بنابراین آنها را به صورت یگانی در محل مناسبی نگه می داشتند تا در صورت لزوم یگان یا نفراتی از آنان را در عملیات ضربتی به کار گیرند.

در اروپا در دوره فئودالیسم به این نکته اساسی که بایستی یک رابطه سمبلیک بین نفر و زره و سلاح او اعم از پیاده یا سواره و اسبان رزمی و دژها وجود داشته باشد، پی برده شد.

برتری تاکتیک‌های نظامی که ناشی از به کارگیری سواره نظام زبده بود انگیزه‌های جدیدی را به وجود آورد بنابراین ملل اروپایی مجبور بودند یک بازبینی اساسی و بنیادی در فراهم کردن پرسنل مورد نیاز در رزم کنند و در این شرایط بود که سیستم نظام اجباری را بر حسب توزیع جمعیتی مد نظر قرار دادند اسبان از نظر محل نگهداری، جیره، تربیت و تولید مثل با اقتصاد کشاورزی و آن هم خود به خود یا بذر و کاشت و برداشت رابطه مستقیمی داشتند یعنی به محض آماده شدن سواره نظام جهت عملیات بهای علیق دو برابر می شد و فشار سنگینی را بر روی مردم کشاورز وارد می کرد.

بایستی اذعان کرد که رابطه‌ی بین افزایش قیمت و به کارگیری اسب در امر حمل و نقل محصولات و شخم زدن زمین در همان حال وجود داشته است

لازم به یادآوری است که شکل گیری سواره نظام یک مرتبه انجام نگرفته تا شوک بزرگی را به جامعه کشاورزی وارد کند بلکه بهبود و تربیت اسب و ایجاد محل نگهداری و تهیه لوازم و تجهیزات آن به تدریج صورت پذیرفته است.

در قرن سوم میلادی فشار قبایل ژرمن به مستعمرات روم به وسیله یورش با اسبان تربیت شده و به دنبال آن در قرن هفتم نیز پیروزی اعراب با استفاده از اسبان ممتاز عربی گام بزرگی در اثبات برتری تاکتیک‌های نظامی سواره نظام بوده است. در بدو امر تنها از رکاب در اسبان رزمی استفاده می‌کردند که به اسبان قدرت و توانایی تهاجمی بیشتری می‌داد و سپس با به کارگیری تکنولوژی جدید و ابداع زین، تنگ، افسار و سایر ملزومات دگرگونی‌های دیگری در سواره نظام پدید آمد.

با افزایش صنعتگران و بهره‌گیری از دانش باستان شناسان و تاریخ دانان و تلفیق تاریخ علم با تکنولوژی ملت‌های آن زمان موفق به ابداعات بی شماری در اروپای قرون وسطا گردیدند.

در گفتارهای ادبی قرن نهم میلادی از مهمیز کفش سخن گفته شده و همچنین در تصاویر موجود و در نقاشیهای قرن یازدهم این وسیله به خوبی دیده می‌شود و سلحشوران در قرن دوازدهم با استفاده از رکاب و ترک بند و

زین بند و کفل بند در ظاهر اسبان هیبت و حالت ترسناکی به وجود می آوردند. با این همه پیشرفتی که در اسباب و وسایل سواری پدید آمد آماده کردن یک نفر رزمنده سلحشور (شوالیه) که بتواند با قدرت و توانایی هر چه تمامتر اسب را با آن همه وسایل و تجهیزات رزمی هدایت کند و به موقع از آن وسایل استفاده و در برابر ضربات وارده از طرف دشمن ایستادگی کند بسیار مشکل بود.

### اسبان رزمی

اهمیت و مقام تاکتیکی اسب و تربت آن چنانکه در اروپای دوره فئودالیسم وجود داشت قرون وسطا آن را از بین برد. چگونگی ورود اسبان رزمی به قاره اروپا در دو مرحله صورت گرفته است. در مرحله نسبت با یک یورش و حرکت برق آسا اسبان رزمی آسیای میانه به صورت ایلخی وارد اروپا گردیده و در تمام نواحی آن پخش شدند و در مرحله دوم نیز از طریق آسیای صغیر و همسایه شرقی آن ایران و نیز از طریق هندوستان و عربستان و از همان مسیر بوده است این اسبان ابتدا به شمال آفریقا و از آنجا به سوی مراکش و سپس از طریق شبه جزیره ای ایبری وارد اروپا گردیده و در تمام اروپا پخش شده اند. اسبان عربی که از راه آفریقای شمال وارد اروپا شده بودند نخست توسط

رومیان به به سراسر آلپ و فرانسه و کشورهای پست ساحلی راه یافتند یعنی جایی که اسبان نژاد آسیای میانه نیز از آن طریق وارد شده بودند و از راه دوم نیز از طریق کشورها یونان، مقدونیه و گوتیک به درون سرزمین واندالها (قبایل ژرمن نژاد) نفوذ کرده‌اند و در نتیجه این قبایل با دستیابی به این گون نژاد اسبان توانستند امپراتوری وسیعی را در قلب اروپا تاسیس کنند و نقش این اسبان در پیروزی قبایل ژرمن بی نهایت موثر بوده است.

بنا به شواهد موجود تاریخی پس از فروپاشی امپراتوری روم که منجر به پیدایش جوانه‌های امپراتوری دیگری در سرزمین آلمان گردید و مرزهای بزرگ شارلمانی را پدید آورد مردم این کشور بین قرون هشتم تا نهم به اصلاح نژاد اسبان پرداختند و یکی از وارد کنندگان اصلی اسبان اصیل عربی و به صورت بزرگترین نژاد صادرکنندگان اسبان اصلاح شده به تمامی قاره اروپا در آمدند. این اسبان که با نژاد اسبان قبلی اروپا آمیخته می‌شدند یک نژاد بسیار قوی و پر تحمل برای سلحشوران محسوب می‌شدند.

در جنگهای صلیبی نیز در قرون دوازده و سیزده میلادی نجبای اروپایی در سرزمین‌های خود به پرورش اسبان عربی می‌پرداختند که هم از نظر سرعت و هم از نظر چابکی از دیگر اسبان ممتاز بودند و از این اسبان تعداد بی شماری به

که دگرگونی تکنولوژی نظامی از ابتدا تا قرن بیست و یک

انگلستان و فرانسه فرستاده شدند. پیش از این هم مورها تعدادی از اسبان عربی را از شمال افریقا به اسپانیا آورده بودند و از اروپا هم به دنیای جدید، امریای شمالی و جنوبی فرستادند.

### سلاح و تجهیزات انفرادی

پس از فروپاشی امپراتوری بزرگ روم انواع گوناگونی از زره‌های انفرادی با ارزش و گران‌بها در دسترس رژیم‌های فئودالیتة نوبنیاد اروپایی قرار گرفت، از همین رو تا قرن دهم میلادی تفاوت‌های اندکی در نوع و جنس و چگونگی ساخت زره‌های انفرادی وجود داشته است.

برای مثال بین زره‌های انفرادی شوالیه‌های اروپایی با لژیون‌های رومی تفاوت‌های کمی وجود داشته است. در قرن یازدهم آستینهای تن پوش‌های زرهی چون پیراهن و جلیقه‌های شوالیه‌ها اندکی درازتر شد و از بالای بازو تا بالای مچ را می‌پوشانید و قد جلیقه‌ها را نیز تا زیر کاسه زانو بلند کردند که بدن را در برابر ضربات وارده نگه دارد. شوالیه‌ها نیز از زیر این پوشش‌های زرهی از لباس چرمی استفاده می‌کردند.

ولی سربازان تنها با پوشیدن حفاظ آرنج و بازو این بخش از بدن خود را در برابر ضربان در امان نگه می‌داشتند برخی از شوالیه‌ها از روی زره شنل



مخصوصی را بر تن می‌کردند زره‌های نورمن‌ها تا زانو می‌رسید و ساکسون‌ها از زره‌های بازوان استفاده می‌کردند. ضمن جنگ‌های صدساله صلیبی برخورد فرهنگ‌های مختلف با یکدیگر و بهره‌گیری از تکنولوژی مسلمانین سبب تحولات فکری در اروپا گردید.

### استفاده از صفحه فلزی

پس از قرن دوازدهم میلادی شوالیه‌ها با بهره‌برداری از صفحات فلزی بسیار نازک که زیر شنل می‌پوشیدند استفاده از ورقه‌های فلزی را از سال ۱۲۵۰ متداول کردند که تمام قسمت‌های جلو بدن را محافظت می‌کرد. در این دوره اولین آرنج بند، زانوبند و ساق بند نیز رایج شد ولی این زره‌ها چندان هماهنگی با حرکت مفصلها نداشت. در دهه‌های اول قرن پانزدهم یعنی در سال ۱۴۴۰ گوتیک‌ها نوعی از زره‌های پیشرفته را ابداع کردند که در برابر ضربات وارده مقاومت بیشتری داشتند.

### دژها و دیوارهای قرون وسطا

یکی از ویژگی‌های برجسته در چگونگی شکل و ساختمان دژها در اروپای دوره فئودالی که حکایت از تمایزات اجتماعی آن دوره دارد سبک بنا و فرم دیوارهای بلند و پرچینه‌های کناری دژها است که در قلمرویی بین رودخانه‌های

راین و لوار که تقریباً شامل اروپای غربی است بنا شده‌اند در ساخت این دژها که در دوره‌های قرون ۱۱ و ۱۲ بر فراز بلندیها بنا شده‌اند از نظر گزینش محل تمامی شرایط در نظر گرفته می‌شده است و به این نوع دژها موتی می‌گفتند. طبقات درونی این دژها به گونه‌ای ساخته شده بودند که از دید و تیر پنهان باشند. دژها بر فراز بلندی چون کلاهی که پرچین‌های بلند دور تادور آن را فرا گرفته بودند و خندق‌های اطراف آن، که موتی و پرچینها را از سایر بخشها متمایز می‌کرد به نظر می‌رسیدند.

دژها را قبلاً در مناطق جنگلی و بیشه زارها بنا می‌کردند ولی بعدها بنا به اوضاع و احوال اقتصادی و روابط جامعه فئودالی و با در نظر گرفتن روش‌های تاکتیکی و استراتژیکی محل دژها و مصالح ساختمانی مورد استفاده تغییر یافت و بیشتر آنها با سنگ و ملاط ساروج ساخته شدند که نمونه‌هایی از این قبیل دژها در ایران وجود دارد. دژها رفته رفته به صورت شهرها و پادگانهای نظامی در آمدند که پس از سقوط امپراتوری روم در نواحی مدیترانه تعداد بی شماری از این شهرهای نظامی دیده می‌شد.

دژهای اقوام اسلاو از چوب ساخته می‌شد که پرچینهای محکم چوبی دور تا دور آن را محصول می‌کرد و با ساختن برجهای دیده بانی در جهات مختلف

آن در فواصل معینی از دژ مراقبت می‌کردند ولی آتش سوزی امر رایج در این گونه دژها بود که یا به وسیله افراد خودی و یا در هنگام حمله به وسیله آتش کمانداران روی می‌داده است. در ساخت اینگونه دژها نیز به مرور مصالح ساختمانی را تغییر دادند و به جای چوب از سنگ و ملاط استفاده کردند. برای هجوم به این نوع دژهای مستحکم از متجنیق‌های چوبی بلند و چرخدار استفاده می‌شد که به صورت چند طبقه‌ای افراد در داخل آن موضع می‌گرفتند و طبقات به وسیله نردبانی به یکدیگر راه داشتند. این وسیله متحرک توسط کمانداران چابک سوار با تیرهای آتشین پشتیبانی می‌شد. در بالای دژ نفرات با سنگ و بشکه‌های چوبی حاوی قیر آب شده در انتظار مهاجمان بودند که در صورت نزدیک شدن به دژ از این وسایل پدافندی استفاده کنند، در صورتی که دژ شکسته می‌شد راه‌های مخفی برای عقب نشینی افراد در درون دژ وجود داشت که با درهای مشبک ارتباط آن را با دژ قطع می‌کردند ولی این راه‌های مخفی نیز گاهی با خیانت افراد منجر به سقوط دژ می‌گردیدند.

در درون دژ محل ویژه‌ای جهت نگهداری سلاح و تجهیزات و تدارکات وجود داشت که به وسیله دروازه‌های محکمی محصور بودند و تنها افراد مسئول

کده دگرگونی تکنولوژی نظامی از ابتدا تا قرن بیست و یک

از چگونگی باز و بسته شدند آنها اطلاع داشتند. بعدها با تعبیه دالانهای زیرزمینی به وسیله استادان و معماران، با زدن داربستهای چوبی برای جلوگیری از ریزش سقف، تونلها و حجره‌هایی برای هر یک از لوازم و تجهیزات در درون این دالانها منظور کردند.

### آتش یونانی و نقش پدافندی آن در دژها

استفاده از این آتش رل نهایی را در پدافند به عهده داشته است. این آتش ضربات نهایی را از نظر تاکتیکی و استراتژیکی وارد می‌کرده و بعنوان آخرین وسیله پدافندی امپراتوری بیزانس بوده است.

این ماده در سال ۶۷۳ میلادی ضد حملات اعراب به قسطنطنیه مورد استفاده قرار گرفت و سبب شکست اعراب گردید. این آتش به صورت ماده‌ای سیال و جوشان حتی در آب دریا و در شن و نظایر آن بسیار سوزان و چسبنده بود و ویژگی آن این بود که به محض ریخته شدن آتش می‌گرفت. در قرن نوزدهم شبیه این ماده به وسیله پمپ‌های دستی و ماشینهای آتش نشانی شبیه به وسایل آتش خاموش‌کن امروزی پرتاب می‌شد. مواد متشکل این ماده در امپراتوری بیزانس کاملاً سری بوده که در طول زمان فرمول ترکیباتی آن پیچیده و تکمیل شده بود و گمان می‌رود این ماده از:

کده دگرگونی تکنولوژی نظامی از ابتدا تا قرن بیست و یک

سدیم آهن، لیتیوم، پتاسیم، و یا مقداری آهک زنده و ماده‌ای نفتی ترکیب شده باشد.

پدافند کنندگان دژ قسطنطنیه این ماده را در سال ۱۲۰۴ م به وسیله کیسه‌هایی به پاینی پرتاب می‌کردند. سرانجام پس از سقوط دژ به دست سلطان محمد فاتح به سال ۱۴۵۳ کلا خود ماده و فرمول ساخت آن از بین رفت.

### سواره نظام کماندار یا کمانداران سواره نظام

استفاده از سواره نظام در قاره اروپا درست هنگامی رواج یافت که پیاده نظام بزرگترین و مهمترین عنصر جنگ و عامل تعیین کننده سرنوشت جنگها به حساب می‌آمد البته این موضوع یک پدیده انحصاری مربوط به قاره اروپا به ویژه اروپای غربی نبود زیرا در این زمان اصول و فنون تاکتیکی در شکل و وسعت عملیات چندان رشد و پیشرفت نکرده بود مگر در کشور ژاپن که در آن یک حالت فنودالیت به بسیار قوی حاکم و مستولی بود.

در قرن اول میلادی کمانداران سواره نظام با اسبان وحشی تمامی نواحی استپ‌های منطقه اوراسیا را درنوردیدند و به کشورهای غربی همجوار و نزدیک از آنجمله به فلات ایران و به نیم دایره پربار آسیای غربی نیز به شکل امواج انسانی یورش بردند. این حرکات موجی به درون اروپا تا قرون وسطی نیز

ادامه داشت و تا قرن سیزدهم میلادی این حرکتها به سوی شرق یعنی چین، هندوستان و حتی ژاپن ادام یافت و سوارکاران این نواحی را نیز مورد تاخت و تاز قرار دادند. ولی فرهنگ نظامی چین و تکنولوژی آن تاثیر بسزایی در این مهاجمان بر جای گذاشت و امپراتوری بیزانس نیز نسبت به سایر ملل اروپایی در تاکتیک این تاخت و تازها به مراتب آثار بیشتری داشته است.

### هون‌ها و آوارس‌ها

در قرن چهارم میلادی نخستین یورش سواران وحشی به سوی اروپا توسط هون‌ها انجام گرفت و این اولین تکنولوژی نظامی بود که از سوی یک قوم وحشی به کار برده می‌شد. استفاده از کماندارهای انبوه با تراکم تیراندازی علیه امپراتوری سازمان یافته اروپایی و ارتش شکست ناپذیر آن یکی از مهمترین رویدادهای تاریخی بهره گیری از تکنولوژی نظامی بوده است این کمانداران با بهره گیری از مهارتهای موروثی نظامی و با اتکا به تمرینات مداوم در اجرای تیراندازی سواره توانستند موفقیت‌های بزرگی در خارج از محدوده جغرافیایی خود به دست آورند، از فرهنگ سایر ملل بهره مند گردند و پیوندهایی ایجاد کنند.

آوارس‌ها نیز از قرن ششم تا هفتم میلادی به صورت قبیله‌ای با اسبان

خود که دارای رکاب بودند به اروپا سرازیر شدند ولی اطلاعات به دست آمده از آنان بسیار اندک و نامشخص است و تنها با اتکا به آثار به دست آمده از گورهای آنان مسلم شده که آنها اولین قومی هستند که از رکاب استفاده کردند.

### زره‌های امپراتوری بیزانس و تکنولوژی سلاح و تجهیزات آن

امپراتوری بیزانس از دو نیروی ضربتی، یکی توسط پیاده نظام با وسایل پرتابی و دیگری از نیروی ضربتی سواره نظام که قبلاً نیز در امپراتوری روم جزء سازمان اصلی آنها بود، استفاده می‌کرد. با توسعه یگانهای سواره نظام در تیوتونیک و هونیش که همراه با تحولاتی در امپراتوری ماوریک و هراکلیوس بین قرون ششم تا هفتم میلادی صورت گرفت، از نظر تاسیسات و تجهیزات نظامی نیز رفرم تازه‌ای پدیدار گشت و حکومت فئودالی پرونویا با واگذاری زمینهای موروئی خود به کمانداران برای جلوگیری از نافرمانی‌های ارتش، یگان‌های کماندار سواره نظام را تشکیل داد.

در ارتش بیزانس از سپرهای دایره‌ای شکل بسیار محکم که به وسیله تسمه چرمی روی بازوی چپ قرار می‌گرفت و از تمامی بدن در برابر ضربات وارده حمایت می‌کرد استفاده می‌کردند افسران از راه سینه بند و برای سر اسبان خود از زره به شکل سر اسب به طوری که تنها چشمان اسب می‌توانست

که دگرگونی تکنولوژی نظامی از ابتدا تا قرن بیست و یک

ببیند استفاده می‌کردند از این گونه تجهیزات افرادی که بعنوان اسکورت یا جلودار بودند نیز استفاده می‌کردند.

دولت بیزانس در یگانهای سواره نظام از افراد تیوتونیک مسلح به جنگ افزارهای سنگین و در سواره نظام دارای کمان از افراد نواحی استپی آسیا به صورت مزدور استفاده می‌کردند.

### ترکها و چگونگی سازمان و تجهیزات آنها

توسعه و گسترش قبایل ترک و طبیعت خاص منطقه اوراسیا مردمان ساکن استپهای آسیای میانه را واداشت که قلمرو سرزمینی خود را از این ناحیه به هر سو گسترش دهند و برای عملی کردن این هدف نخست به سوی فلات ایران متوجه شدند و بعد به سمت مرکز خلفای عباسی راهی بین‌النهرین گردیدند. در این هنگام با تمدنهای موجود در منطقه آشنا شدند و مجذوب تمدن و فرهنگ اسلامی گردیدند و از آن پس به صورت حرکت موجی با یورش سواره نظامهای مسلح به کمان یا کمانداران راهی امپراتوری بزرگ بیزانس شدند. این سواره نظام سیل آسیا که از ترکان سلجوقی بودند جانشین خلفای عباسی شدند و کم کم با تاثیرپذیری از حکومت عباسیان و امپراتوری روم شرقی به زره‌های بسیار سبک و قابل تحرک همراه با کلاه‌های خود مجهز



شدند. نفرات سلجوق به سپر بسیار سبکی به شکل سبد دایره‌ای و محکم مجهز بودند این سپرها دارای دسته‌های آهنی بودند که نفر به وسیله آن در برابر حملات طرف مقابل از خود دفاع می‌کرده است.

گفتنی است که مردمان نواحی استپی در سرزمینهای بلند و فلاتی همیشه پیروز بوده‌اند و نمونه آن چین، ایران، آناتولی و سرزمینهای کاریات است ولی در سرزمین‌های کم بلندا چندان پیروزی و پیشرفتی به دست نیاورده‌اند.

## مغولان ۵۱

در قرن سیزدهم میلادی ایلات گوناگون مغول به رهبری خان بزرگ به نام چنگیز خان با سازماندهی عالی پس از پیروزی در درون مناطق آسیای میانه و از بین بردن قدرت‌های کوچک منطقه با سازماندهی سواره نظام کماندار از سرزمین‌های اصلی خود در ستونهای هشت‌گانه که هر یک تحت فرماندهی مستقل قرار داشت در جهات مختلفه جغرافیایی به حرکت در آمدند ارتش عظیم مغولها سرزمین‌های مورد تهاجم خود را در جهان آن روز چنان برگزیده بود که هیچگونه شباهتی به سرزمین‌های اصلی آنها نداشت. جنگ افزار آنان از گونه‌های مختلف بود ولی اصلی‌ترین جنگ افزار آنها کمان بوده است. هر نفر کمانی کوتاه برای استفاده از روی اسب در حین حرکت و کمان

بلندی برای استفاده به هنگام حرکت به صورت پیاده داشت که جزء سلاح‌های سازمانی او شمرده می‌شد. آنها با کمانهای سبک پیکانهای آتش را پرتاب می‌کردند. پیکان کمانهای مخصوص سواره‌ها از نوع پیکانهای سبک بود که بردی در حدود ۵۰۰ یارد داشت و کمانهای بلند بردی بین ۱۰۰ تا ۳۰۰ یارد داشته است. معمولاً برای از پا انداختن دشمن از کمانهای برد متوسط استفاده می‌کردند. کمانهای بلند مغولان به فلی‌چرهای انگلیسی شبیه بودند.

هر نفر از کمانداران تعداد بسیاری از پیکانها را بر حسب وظیفه در تیردان داشت و علاوه بر کمان به یک شمشیر، کارد دسته دار و یک کماند نیز مسلح بود. زره انفرادی شامل کلاه خود، سینه بند زرهی از آهن و سپر چرمی بوده است. گروهی از مغولان دارای پیراهن‌های زره دار چون پولک بودند. ارتش مغول کاملاً حرفه‌ای بود و همیشه تعدادی از مهندسان نظامی را همراه داشتند که این تدبیر نشأت گرفته از تمدن سایر ملل بود آنان چگونگی استفاده از تکنولوژی باروت و تخریب قلعه را می‌دانستند به طوری که استفاده از باروت سیاه به سفید آنان وارد اروپا گردید.

### **انقلاب در پیاده نظام بین سالهای ۱۲۰۰ – ۱۵۰۰ میلادی**

پیدایش کمان و استفاده از آن در تسلیحات نظامی و توسعه این سلاح در

کناره شمالی مدیترانه غربی در اواسط قرن نهم میلادی اختلاف موجود بین تکنولوژی جنگ در اروپا و بقیه جهان را به روشنی نشان می‌داد یکی از ویژگی‌های این سلاح به کارگیری تاکتیکهای مناسب با این تکنولوژی بود که منجر به رشد پیاده نظام و تحرک آن گردید. به مرور زمان نیز تغییراتی در پیکانها داده شد و بر حسب آن تاکتیکهای پیروزمندانه ابداع گردید و نیروهای پیاده را به سوی اروپای شمالی کشاند. این ناحیه که دارای بافت ویژه‌ای با اقتصاد، فرهنگ و سیاست خاص خود بود، به کانون فن‌دالیته تبدیل شده بود و از سویی توپوگرافی زمین هم به نحوی بوده انجام عملیات و وارد کردن ضربه برای نیروهای پیاده را بسیار سخت و حتی غیر ممکن می‌کرد و پشتیبانی از چنین نیروی رزمنده‌ای نیز کار سختی بود. بنابراین موانع موجود راه پیاده نظام کماندار ایجاب می‌کرد که اصلاحاتی در سیستم سلاح آنها داده شود و ضمن بهره‌گیری از سلاحهای پرتاب شونده از عملیات چریکی نیز به صورت غافلگیر کننده استفاده کنند یکی از دلایل پیروزی کمانداران پیاده نظام استفاده از این سلاح در عملیات رزمی بود که با روشهای گوناگونی آن را انجام می‌دادند از طرف سادگی زره و تجهیزات پیاده نظام نسبت به سواره نظام موجب پایین آمدن هزینه‌ها بود و یگان پیاده نیز چون سواره نظام به تیراندازی انبوه

کھ دگرگونی تکنولوژی نظامی از ابتدا تا قرن بیست و یک

می پرداخت و برای گزینش افراد نخبه و ماهر بین این دو یگان رقابت‌هایی ایجاد شده بود و هر یک برای انهدام و از بین بردن دشمن و کسب افتخار کوشش بیشتری مبذول می داشت.

یگانهای کماندار در قلمرو کلیساها نمی توانستند نقشی داشته باشند و کلیسا با عملیات آنها مخالف بود در سال ۱۱۳۹ م اسقف اعظم روم لاتران ضمن تحریم و گرفتن جریمه آنان را تکفیر کرد. او می گفت کمانداران موجب بیزاری خداوند و نفرت مسیحند.

در امپراتوری آلمان نیز در دوره کنارد سوم استفاده از کمان به طور کلی قدغن شد هر چند به کارگیری این سلاح در جنگهای صلیبی ضد مسلمانان نشان داد که کاربرد این سلاح در اروپا از بین نرفته است ولی از آن تاریخ به بعد بود که کم کم با بی میلی از این سلاح استفاده می کردند با توسعه و پیشرفت تکنولوژی توان رزمی یگانهای پیاده نظام افزایش یافت و در قرن شانزدهم که با استفاده از تفنگهای فیتله‌ای این نیرو به بزرگترین نیرو ضربتی تبدیل شد استفاده از کمان به مرور به فراموشی سپرده شد.

از طرفی نمی توان نقش کمان را به طور کلی نادیده انگاشت زیرا انگلیسی‌ها توانستند با تغییراتی بر روی این سلاح در تاریخ ۲۶ آگوست ۱۳۴۶ م. با اجرای

آتش انبوه به صورت تیرهای آتشزا در نخستین عملیات برون مرزی خود در برابر جنگجویان فرانسوی که از پشتیبانی مزدوران جنیوسی برخوردار بودند، به پیروزی‌های بزرگی دست یابند و ارتش فرانسه را در جنگ کرسی در زمان ادوارد سوم و فیلیپ پنجم پادشاه فرانسه از پای در آوردند. می‌توان گفت این عاقبت کار سوار نظامی بود که اروپاییان آن را به مدت یک قرن و اندی به خدمت گرفته بودند.

یکی دیگر از ابتکاراتی که در این دوره به کار گرفته شد از سوی کنفدراسیون سویسی‌ها در جنگ مورگارتن در سال ۱۳۱۵ م. بود که سربازان پیاده نظام سویسی مسلح به تبرزینهای ۲ متری و نیزه‌های نوک تیز که هیچگونه زرهی به تن نداشتند توانستند به ارتش کاملاً مسلح و مجهز هانسبورک اتریس غلبه کنند. در این جنگ سویسی‌ها علاوه بر بهره‌گیری از نیروی پیاده نظام با اتخاذ تاکتیک‌های صحیح بر حسب زمین به این پیروزی بزرگ دست یافتند.

### بخش پنجم

## انقلاب باروت

با گذشت زمان انسان به پیشرفت های تازه ای دست می یافت و استعداد های فطری انسان راه های نوینی را فرا روی او می گشود. یکی از مراحل که دگرگونی بزرگی در زندگی انسان بر جای گذاشت همانا ابداع باروت بوده است. از این زمان به بعد انسان در صدد دستیابی و اختراع دستگاهی بود که بتواند با کنترل انرژی حاصل از انفجار باروت و در اثر واکنش های شیمیایی آن جسمی چون پیکان را در مسیری پرتاب کند. زیرا استفاده از وسیله ای نظیر کمان به توان بازوی کمان دار و دقت در تیراندازی او مربوط بود ولی کشف باروت و به کارگیری آن ، طرح ها و جنبه های تاکتیکی دیگری را در بر می گرفت.

تکنولوژی باروت توانست شکاف موجود بین قرون وسطا و قرون جدید را پر کند و در اواخر قرن نوزدهم نیز باروت سیاه جای خود را به ماده ای به نام سلولز نیترات داد که یک جهش و رشد کامل در تکنولوژی بود. البته در این زمان انسان به تکنولوژی های الکترونیکی و احتراق درون موتور نیز دست یافته و توانسته بود ارتباط باروت با تکنولوژی استفاده از قدرت بخار را برقرار

کند. باروت سیاه محصول هنر کیمیاگران قدیمی و نشانه ای از علم عقلایی انسان بود که با فیزیک و قوانین طبیعی بستگی داشت و با کار تجربی کیمیاگران و علم دانشمندان و بهره گیری از تئوری های علمی پیشرفت و تکامل حاصل کرده بود. توسعه و به کار گیری سلاح باروتی اولین پیروزی شناخته شده در آورد. بنابراین باروت اولین تکنولوژی پیشرو نظامی در علوم جدید به شمار می آید.

### باروت در زمان های پیشین

بنا به اسناد و مدارک موجود در قرن نهم میلادی کیمیاگران چینی از نحوه ساخت باروت سیاه آگاهی داشته اند. آنان با ترکیب نیترات پتاسیم (شوره) با زغال سنگ و گوگرد با درصد تقریبی وزنی ۱۰ و ۱۵ و ۷۵ آن را تهیه می کردند و سپس به وسیله فتیله یا مفتول سیمی گداخته شده آن را آتش میزدند که حاصل آن انفجار با پرتو روشن همراه با صدای ترکیدن و دود سفید تیره و بوی تند گوگرد بود. بعدها دانشمندان چینی با بهره گیری از گاز حاصل از این ماده که آن را در یک لوله استوانه ای شکل که یک سر آن بسته بود آتش می زدند. اولین راکت را ابداع کردند و با این وسیله در برگزاری آتش بازی در مراسم اعیاد و جشن های ملی ستاره های فشفشه ای رنگین می افشانند. این

کھ دگرگونی تکنولوژی نظامی از ابتدا تا قرن بیست و یک

تحول نخستین گام در ابداع توپخانه بود. در غرب روش و شیوه به کارگیری اجسام پرتاب شونده غیر از شرق بود، آنان گلوله های آتشین را با وسایل مکانیکی پرتاب می کردند. استفاده از باروت همچنان در چین ادامه داشت و از قرن سیزدهم میلادی با حمله مغول به اروپا به کارگیری این ماده در آنجا نیز رایج گردید. به نظر می رسد مسلمانان نیز از همان اوان ابداع باروت در چین از آن آگاهی پیدا یافتند.

### خواص شیمیایی باروت در چگونگی پرتاب

باروت سیاه بنا به خواص شیمیایی خود از لحاظ احتراق و انفجار دارای فرق کلی با خرج های کنونی است، زیرا در وهله اول تنها ۴۴٪ از جرم حجمی آن برای سوخت و احتراق درونی مصرف می شود که واکنش این فعل و انفعالات تولید گاز و مقداری ماده جامد به جا مانده است. ملوکول های سنگین باروت سیاه که به صورت ته مانده باقی می ماند، منجر به محدود کردن و کندی سرعت جسم پرتابی می شوند و سرعت سیر گلوله را به ۶۰۰ متر در ثانیه محدود می کنند.



از طرفی نسبت سوخت باروت سیاه برعکس سلولزنیترات برای تولید دما و فشار مورد نیاز کافی نیست و واکنش های شیمیایی حاصل در آن برای انفجار و انتقال آن به خرج اصلی ۱۵۰ مرتبه سنگین تر (آهسته تر) است. خرج درون آن به آرامی سوخته و سپس باروت سیاه مشتعل می شود که به موازات همین واکنش های انجام شده واکنشی دو سره یکی مربوط به گرمادهی جسم و دیگری به گرماگیری جسم ایجاد می شود و با ایجاد این واکنش یک موازنه و تعادل برقرار می گردد.

در نتیجه اصلی ترین و پایدارترین نسبت سوخت به مصرف اشتعال باروت می رسد که در لایه بیرونی آن شدت احتراق به مراتب کمتر است و نهایتاً گاز کمی را حاصل از احتراق خرج اصلی سبب می شود. در قرن ۱۹ ام میلادی تجربیات اهل فن به این نتیجه رسید که گاز حاصل از سوخت زغال در چوبها متفاوت است. به طوری که گاز حاصل از سوخت زغال سیاه اخته در نیترات پتاسیم ۲۵٪ افزون تر از سایر چوب ها است و یا گاز حاصل از سوخت زغال شده بلوط و فندق هم وزن زغال قبلی ۱۷ درصد بیش از گاز حاصل از چوب بید است. این دانشمندان تمامی مشاهدات عینی خود را برای احتراق بیشتر در باروت به کار بردند. لازم به ذکر است در دنیای کهن برای ساخت ابزار و

آلات جنگی از زغال درختان یاد شده در بالا برحسب مورد سختی و نرمی استفاده می کرده اند و سرانجام پس از قرن ۱۴م میلادی به نسبت ترکیب مواد و کنترل کیفیت مواد تلاش های زیادی را به عمل آوردند.

### **چگونگی استفاده از باروت سیاه در توپخانه در قرن پانزدهم و شانزدهم**

برای تهیه باروت سیاه نخست مواد ترکیبی را به صورت خشک آسیاب می کردند و بدون اطلاع از نسبت مواد آنها را با هم مخلوط میکردند و سپس در تیراندازی توپخانه آن دوره از به کار می بردند. این گونه باروت بسیار ناپایدار بود، زیرا ترکیب مواد آن با نسبت های لازم صورت نمی گرفت. از طرفی بسته بندی، و نگهداری و بویژه حمل و نقل این نوع باروت بسیار کار حساس و پردردسری بود و عدم رعایت ضوابط لازم فاجعه به وجود می آورد. فتیله گذاری آن هم یکی از مشکلاتی بود که با بحث و جدل های فراوانی توأم بوده است.

برای جلوگیری از انفجار در اثر لرزش هایی که در گاری های حمل این قبیل محموله ها صورت می گرفت، آنها را به ترتیبی روی هم می چیندند که گوگرد در ته و زغال بالاتر از همه مواد قرار میگرفت. اگر تازه کاری در ترتیب نسبت لازم اشتباه می کرد فاجعه رخ می داد و انفجاری همراه با توده انبوهی از گرد و خاک پدید می آمد.

اندکی پس از سال ۱۴۰۰ میلادی استادان فن چون مسگران و آهنگران نسبت ترکیب مواد را فرا گرفتند و پس از آن دگرگونی هایی به عمل آوردند. نخست اینکه مواد را در آب خیسانده و به صورت تر آنها آسیاب می کردند و تمامی مواد را به صورت محلول شل و آبکی در می آوردند و این کار را به دفعات بررسی و کنترل می کردند تا ماده حاصله ترکیب کاملی از تمام مواد خشک باشد. در مرحله بعدی آن را به مقدار معین در محل مخصوصی در قالب یا صفحاتی ریخته و خشک می کردند و پس از آن مهم آسیاب، نوع آسیاب و ضربه خوری آن را تعیین می شد و برای از بین بردن لبه های تیز، آن را صاف و صیقل می دادند. چون ممکن بود مواد به صورت دانه های ریز و خشن به اندازه جو یا گندم باقی بمانند به همین صورت جهت کنترل کیفیت باروت بی نهایت اهمیت داشت و سرانجام باروت به دست آمده با یان کیفیت از نظر احتراق و سرعت عمل بسیار عالی بود.

### بهبود در بالستیک سلاح

پس از قرون وسطا و پیش از مدرن شدن توپخانه از باروت هایی در تیر اندازی توپخانه استفاده می کردند که دانه درشت باشد و از باروت های دانه

متوسط در سلاح های دوشی و از دانه ریز در تفنگ یا تپانچه های فتیله ای استفاده می کردند.

باروت دانه درشت به علت اینکه احتراق در آن به آرامی انجام می گرفت اجازه می داد تا مرموری یا جسم پرتاب شونده هماهنگی با فشار حاصل از احتراق بتدریج شروع به حرکت کند و این کاهش فشار نسبی در قسمت بالای باروت کمترین اثر را بر روی توپ می گذاشت. ولی برعکس در باروت های دانه متوسط و بویژه دانه ریز عمل احتراق با سرعت انجام می گرفت و بدان جهت آنها را در سلاح های سبک به کار می بردند. در قرن هیجدهم ارتش های اروپایی با استاندارد کردن باروت های ریزدانه برای تفنگ های فتیله ای و سلاح های کوچک گام دیگری در پیشرفت تکنولوژی نظامی برداشتند. با آغاز قرن هیجدهم میلادی عصر نوینی در مورد علم بالستیک پدیدار گشت و با کوشش و پشتکار شبانه روزی دانشمندان علوم، تئوری های جدیدی ارائه شد، از آن جمله قانون نوسان بالستیک بود که توسط ریاضیدان به نام بنیامین روبین که یکی از مهندسان نظامی آن دوره بود ارائه گردید.

وی تخته محکمی را در فاصله معینی به عنوان هدف انتخاب کرد و یک سر آن را به طنابی بست تا حالت پاندولی داشته باشد و با شلیک گلوله های به آن

که دگرگونی تکنولوژی نظامی از ابتدا تا قرن بیست و یک

مشاهده کرد که نیروی وارده به هدف به مقدار باروت، فاصله هدف و ضخامت تخته بستگی دارد. این نیروی پاندول بالستیک در اثر نیروی وارده از برخورد گلوله که در راستای افقی به آن شلیک شود به حرکت در می آید. نیروی وارده همانا حاصل انرژی جنبشی می باشد که سبب رفتن هدف به سمت بالا و تغییر مکان در آن می گردد. این پاندول مجدداً در اثر نیروی جاذبه که همانا نیروی حاصل از انرژی پتانسیل است، به حالت اولیه بر می گردد. بنا به این قانون، انرژی نگه دارنده که سهمی از انرژی پتانسیل است در مقابل نیروی گلوله که به تخته پاندول وارد می شود بایستی برابر با انرژی جنبشی گلوله باشد. لازم به ذکر است انرژی جنبشی مساوی است با یک دوم جرم جسم ضربدر مجذور سرعت.

در گذشته نخستین پرسشی که در این رابطه مطرح بود چگونگی بالستیک مواد منفجره درونی توپ بوده است، زیرا مقدار باروت های سنتی که در داخل توپ به کار برده می شد بسیار زیادتر از نیاز آن بود. از همین رو در تهیه و ساخت باروت این نکته بسیار مهم پیگیری شد و در سال ۱۸۰۰ میلادی روش جدیدی را برای مقاوم کردن لوله های توپ ابداع کردند و آن دما دادن به لوله ها به وسیله زغال بود (ریخته گری) زیرا دمای حاصل از سوخت چوب که به

صورت زغال در می آمد در مقاوم کردن لوله های توپ در برابر فشار حاصل از انفجار باروت بسیار موثر واقع می شد و آثار بخار را در جسم بسیط از بین می برد، این کار که منجر به احیای زغال می شد کار بسیار سنجیده ای بود. با به کار گیری این روش در نیمه اول قرن نوزدهم میلادی لوله های با کالیبر بزرگ برای توپ ها ریخته گری شد و آنها را در جنگ های دریایی و پدافند ساحلی به کار گرفتند، برای اطمینان و ایمنی بیشتر از فشار حاصله گاز باروت در درون لوله توپ- که گاهی موجب ترکیدن لوله می شد در وسط لوله توپ سوراخی با زاویه ۹۰ درجه تعبیه کردند که درون آن پیچ و مهره ای مسی را کار گذاشته بودند و پیچ تا درون لوله پیچ تا دروم لوله پیچ می خورد. از این پیچ برای کاستن فشار درون لوله استفاده می شد و توپچی ها با تنظیم پیچ با محاسبه فشار به توپ ایمنی می دادند. بعد ها این پیچ در در ته لوله توپ کار گذاشته شد.

### **چگونگی و توسعه و پیشرفت توپخانه**

چگونگی به کار گیری باروت برای اجرای آتش در توپخانه اندکی مبهم است ولی بدون شک در بدو امر این سلاح شبیه به بطری های قدیمی سودا

بوده و یا بیشتر شبیه به هاون های دسته دار بوده است. با ته گشاد و اندکی ژرف که هر چه به طرف جلو می آمد باریکتر می شد.

براساس متن دست نوشته ای که به سال ۱۳۲۷ م. توسط والتر دوم یلی متی نگاشته شده است و اینک این سند مهم در گالری لندن در دید همگان قرار دارد این سلاح با ۹۱ سانتیمتر طول و قطر دهانه ۵ سانتیمتر گلوله ای پیکانی را که بر روی صفحه فلزی تثبیت شده بود شلیک می کرده است، دهانه آن را با چرم محکمی بسته بودند و تنها پیکان مزبور می توانست از آن عبور کند. در این توپ سوراخی جهت فیتیله گذاری کار گذاشته شده بود و به وسیله سیم گذاخته ای مواد درونی آن را محترق می کردند و پس از عمل احتراق پیکان به سمت بالا شلیک می شد، این توپ به صورت افقی و یا بر روی صفحه افقی که با سه پایه ای بر روی زمین مستقر می شد، قرار می گرفت و در مواقع تیراندازی بدون توجه به طول و کالیبر آن و حتی بدون دقت و تنظیم چه پیش از تیراندازی و چه پس از تیراندازی از آن استفاده می کردند.

در اثر پیشرفت های علمی و فنی سرانجام ساخت صحیح لوله توپ محقق شد. به طوری کلی ساخت توپ در سه مرحله انجام گرفت. در مرحله نخست استفاده از باروت و نحوه خرج گذاری آن بود که نیروی حاصل از احتراق سبب

کھ دگرگونی تکنولوژی نظامی از ابتدا تا قرن بیست و یک

تراکم بیشتر گاز در لوله شده و موجب افزایش نیروی پرتاب می گردید. در این مرحله بود که به انرژی انفجاری باروت آگاهی یافتند. ولی شناخت و بهره گیری از این انرژی به سادگی و به سرعت حاصل نشد بلکه مراحل استفاده از این انرژی در گذر زمان امکان یافت. مرحله دوم مربوط به طرح تکمیل و ساخت لوله های توپ بود که ابتدا آنها را نظیر ساخت قوطی از ورقه های آهنی می ساختند و سپس آنها را به صورت لوله های یک تکه و ریخته شده مختص توپ به نام کانون در آوردند. در سومین مرحله با آگاهی و شناخت عملکرد گلوله ها به ساخت انواع گلوله ها اقدام کردند و آن را به حد کمال رساندند و نتیجه این همه تلاش منجر به ظهور توپخانه مدرن گردید.



## بخش ششم

### سلاح های مدرن و چگونگی سیستم کار آنها

هنگامی که تفنگ های فتیله ای و چخماقی سرپر در قرن هفدهم میلادی ابداع شد کم کم در سلاح کمری نظامیان نیز یک سری دگرگونی هایی انجام گرفت و بویژه برای ساخت گلوله های مورد نظر اقدامات شتابانی به عمل آمد. در این بین برای تهیه خرج پرتاب گلوله از باروت و دیگر مواد شیمیایی طرح های گوناگونی اجرا شد و کوشش بر این بود که علاوه بر حمل راحت بر توان عملکرد آن بیفزایند و حتی الامکان نیز از وزن آن بکاهند. اما نیل به این اهداف بلند ، پیوسته دشوار و پیچیده بوده است. با نگرش به چگونگی عمل فیزیکی حاصل از واکنش نیروی انفجار باروت که منجر به سرعت سیر گلوله در راستای هدف می شود ، کاستن از وزن سلاح موجب کم شدن واکنش های حاصل می شود و این کار اثر مستقیمی در اصابت گلوله به هدف و آثار مورد انتظار از این اصابت برجای می گذاشت که چندان مطلوب نبود ، بنابراین برای رسیدن به سطح مطلوب بایستی در این زمینه سرمایه گذاری می شد که آن هم به دلیل محدودیت های اقتصادی مقرون نبود ، که با پیشرفت های اقتصادی و

ارتقای سطح زندگی مردم پیشرفت های شایانی در این زمینه به وقوع پیوست و این تحول مبنای پیشرفت های دیگری در تکنولوژی استفاده از باروت گردید.

### چگونگی احتراق در تفنگ های ساچمه ای

تفنگ های ساخت ۱۸۲۴ تقریباً شبیه تفنگ های مدل چخماقی بود ، ولی چگونگی ساختمان کار آنها بر اساس احتراق و انفجار کلراید پتاسیم همراه با جیوه به طوری بود که با زدن ضربه ای هر دو با هم منفجر همزمان منفجر می شدند. این کار را نخست استاد کاران آلمانی و سپس در قرن هیجدهم دنبال کردند و در سال ۱۸۰۵ الکساندر جان فورسیت کشیش اسکاتلندی موفق به تهیه باروتی شد که در سلاح گلوله های تفنگ ها کاربرد داشت و در سال ۱۸۰۷ این ماده را به صورت فرآورده های تسلیحاتی به بازار ارئه کردند. فورسیت با ابداع مکانیسم چخماق دگرگونی عظیمی در مکانیسم تفنگ به وجود آورد. او این کار را با ایجاد سوراخی در تفنگ فتیله ای و پر کردن آن با باروت و سپس عمل چخماقی که به شکل ظرف ادکلن بر روی محور فلزی باریک توپی شکل می چرخید ، انجام می داد. در این مکانیسم با حرکت چخماق به سمت بالا و پائین ، مقداری از چاشنی منفجره به درون محل باروت وارد می شود و با بازگشت مجدد چخماق به عقب و چپ مکانیسم دستگاه ضربتی آن که شامل چکشی

شبیه ساعت بود و به وسیله گیره ای نگه داشته شده بود ، فعال می شد و عمل آتش زدن و سپس انفجار با افتادن چکش انفجاری انجام می گرفت.

در سال ۱۸۳۰ به وسیله جوشاوا شاو از اهالی ویلادلفیای ایالت متحده آمریکا پوششی که قبلاً برای چاشنی ابداع کرده بود ، به سیستم احتراق و مکانیسم ضربتی تفنگ افزوده شد. این پوشش که به شکل مخروط ناقص از فلز مس بود بر روی آتش زنه کوچکی از جیوه سوار شده و هر دو به وسیله ی برآمدگی تاجی شکل در محفظه ای محکم پرچ شده بودند و و عمل ضربت زدن و احتراق را به آسانی انجام می دادند.

### **خاردار کردن تفنگها**

در تفنگ های پیاده نظام به علت نداشتن خان قدرت ارتجاعی حاصل از نیروی باروت بسیار کم بود و در نتیجه برد موثر گلوله حتی از ۷۰ مترهم کمتر بوده است. با وجود اینکه در اجرای آتش انبوه در مواقع تهاجم برد گلوله این نوع تفنگ ها بین ۲۰۰-۳۰۰ متر تغییر می کرده است ، ولی ضمن اینکه این تیرها حین برخورد به هدف کشیده نبودند ، دقت تیر نیز وجود نداشت. از طرفی در تیر اندازی با تفنگ های سرپر نفرهای زده می توانستند در هر دقیقه ۵ تیر شلیک کنند و نواخت تیر بین ۲-۳ تیر در دقیقه بوده است.

در قرن هیجدهم افکار و اندیشه ی دولتمردان بیشتر در این زمینه بود که با کمک افزار مندان ماهر و کار آزموده در کارگاه ها بتوانند مکانیسم تفنگ ها را هرچه بیشتر کاملتر بهبود بخشند ، ولی اهل فن به این کار علاقه چندانی نشان نمی دادند و تنها در کارگاه های اروپایی و ایالات متحده ی آمریکا توانستند تفنگهای موزل لورد که شبیه تفنگ های ساچمه ای بریتانیا و بدون خان بوده است را بسازند.

در سال ۱۸۲۶ هنری گوستاو دلویگن فرانسوی با تعویض فشنگ خوری در تفنگ امکان گلوله گذاری راحت تری برای تیراندازی فراهم کرد. در این طرح در اثر انفجار خرج پرتاب و انبساط مقداری از گاز حاصل هدایت گلوله به سمت جلو انجام می گرفت ، در سال ۱۸۴۴ نیز یک افسر فرانسوی به نام لوئیس ایتینید یک روش بهتری رل ابداع کرد که شبیه به خشاب بود و کاربرین نامیده می شد و ارتش فرانسه در سال ۱۸۴۶ با تفنگ های مدل کاربرین مسلح شد.

در سال ۱۸۴۸ بعضی از ارتش های اروپایی و در سال ۱۸۵۱ ارتش های ایالات متحده آمریکا و انگلستان به این نوع تفنگ مسلح شدند. در جنگ کریمه (۱۸۵۴-۱۸۵۶) گروه ارتش های روسیه با تفنگ های بدون خان فتیله ای مسلح بودند که رقیب تفنگ های پ - ۵۱ انگلیسی که در اختیار یگان های

سواره نظام و توپخانه بریتانیا قرار داشت نبودند. در این جنگ سرعت و عملکرد تفنگ‌های پ-۵۱ چنان بود که سربازان روسی را درو می کردند و می گفتند که ملائکه سربازان روسی را نابود می کند.

تا سال ۱۸۶۰ در تمامی تفنگ‌های طراحی و ساخته شده سرعت سیر گلوله‌ها به ۲۹۰ متر در ثانیه رسیده بود. در جنگ‌های داخلی ایالت متحده آمریکا (۱۸۶۱-۱۸۶۵) تفنگ‌های فتیله‌ای، سلاح سازمانی یگان‌های پیاده نظام بود و در آن زمان این سلاح دگرگونی‌هایی را در تاکتیک‌های جنگی پدید آورد بود، به طوری که سربازان با این سلاح می توانستند طرف مقابل را از فاصله ۲۵۰ یاردی مورد هدف قرار دهند. تا سال ۱۸۶۶ چندین مدل از این تفنگ‌ها با کالیبرهای ۱۱، ۱۲ و ۱۴ میلیمتری تولید شده بود. پیش از سال ۱۸۸۹ نیتروسولوز که به جای باروت سیاه برگزیده شده و بدون دود بود، تحولی در سرعت سیر گلوله و عمل احتراق به وجود آورد. انرژی حاصل از این ماده سه برابر باروت سیاه بود و در این دوره قطر گلوله‌های تفنگ به ۷/۵-۸ میلیمتر و سرعت سیر گلوله‌ها به (۶۱۰-۸۳۵) متر در ثانیه رسید.

در سال ۱۸۸۱ یک افسر سویسی به نام ادوارد روبین اولین گلوله کامل با روپوش مسی را طراحی کرده و ساخت. در سال ۱۸۸۵ فردیناند من لیچر اتریشی خشابی را از جنس آهن سبک به شکل جعبه ای در قسمت جلوی ماشه تعبیه کرد که از آن پس در تمامی تفنگ ها کار گذاشته شد. بعداً آلمانی ها خشاب را در تفنگ های ۱۸۸۸ و بلژیکی ها و ترک ها در تفنگ های ماوزر و روس ها در تفنگ های ۷/۶۲ میلیمتری مدل ۱۸۹۱ موسین ناگانت کار گذاشتند.

در سال ۱۸۹۲ انگلیسی ها با طراحی و ساخت دستگاه چکاننده متحرک برای تفنگ های ۷/۶ میلیمتری و نیز کار گذاشتن روآیک در تفنگ های مت فوردر و پس از آن ایالت متحده امریکا با کار گذاشتن این دستگاه در تفنگ های مدل ۱۸۹۲ خودکار جورجسن با کالیبر ۷/۶ میلیمتر و نیز به کارگیری این تکنولوژی در سال ۱۹۰۶ در دانمارک و ژاپن گام بزرگی در خودکار کردن تفنگ ها برداشتند.

در جنگ جهانی اول ( ۱۹۱۴ - ۱۹۱۸ ) تمامی کشور های درگیر در جنگ از تفنگ هایی با لوله های خان دار و از باروت نیترو سلولز بدون دود و از روآیک و خشاب استفاده می کردند. در این جنگ کارخانه های سلاح سازی بریتانیا بیش از ۳/۹ میلیون و آلمان ۵ میلیون و روسیه ۹ میلیون قبضه تفنگ خان دار

کھ دگرگونی تکنولوژی نظامی از ابتدا تا قرن بیست و یک

تولید کرده بودند و حتی کشور هایی که در مستقیماً در جنگ شرکت نکرده بودند چون ایالت متحده امریکا ۱/۲۴ میلیون قبضه از این نوع تفنگ های خان دار را تولید کرده بود و ۲۸۰.۰۰۰ نیز به روسیه فروخته بود و بین سال های ۱۹۱۷-۱۹۱۸ این کشور ۲/۴ میلیون قبضه تفنگ داشت.

## تفنگ های خودکار ۷۲

با به کار گیری خشاب در تفنگ، به سرعت تیر اندازی افزوده شد و در سال ۱۹۱۴ تفنگ های ساخت انگلستان در هر دقیقه ۱۵ تیر تیراندازی می کردند. حتی بعضی از سربازان ماهر می توانستند در هر دقیقه ۳۰ تیر تیراندازی کنند ولی با این وجود هنوز محدودیت هایی در کار تیر اندازی با تفنگ ها وجود داشت.

سرانجام دو نفر از مهندسان و استاد کاران به نام های من لیچر اتریشی و ماکسیم امریکایی موفق به طراحی و ابداع خشاب و تغذیه خودکار شدند که به وسیله انرژی حاصل از انفجار خرج اصلی، فشنگ تفنگ دو باره مسلح می شد و با فشار ماشه تفنگ دوباره تیراندازی می کرد. نیروهای پیاده نظام آلمانی در جنگ اول جهانی با بهره گیری از این روش توانستند یک نوع مسلسل آب انباری

مدل ماکسیم را بسازند و بالاخره ایالت متحده امریکا تفنگ نیمه خودکار خود را با نام ام-یک تولید کرد که با نیروی حاصل از گاز باروت مسلح می شد.

بین سال های ۱۹۳۷ - ۱۹۴۵ تعداد ۴/۰۴ میلیون قبضه از این نوع تفنگ ها توسط کمپانی های ایالت متحده به بازار ها عرضه شده بود ولی در این زمان هنوز هم برخی از کشور های درگیر در جنگ جهانی دوم از تفنگ هایی که با عکس العمل روآیک مسلح می شدند و مربوط به سال های گذشته بود استفاده می کردند. از این تاریخ به بعد دگرگونی های دیگری هم بر روی تفنگ ها انجام گرفت و روسیه پس از جنگ دوم جهانی در سال ۱۹۴۷ تفنگی با نام طراح آن میخائیل تیموف یویچ کلاشین کوف با کالیبر ۷/۶۲ میلیمتری و با سرعت اولیه گلوله ۷۱۰ متر در ثانیه تولید کرد که به علت داشتن کارآیی بیشتر و توان تیر اندازی ۶۰۰ گلوله در هر دقیقه جزء سلاح های سازمانی یگان های پیاده نظام بعضی از کشور ها گردید. این تفنگ تقریباً شبیه ا.کا.۴۷ آلمانی بود که دارای ۴/۸ کیلوگرم وزن و خشاب ۳۰ تیری بود و بعدها این تفنگ به مدل ا.کا.ام تغییر یافت.

پس از جنگ دوم جهانی بیشتر کشور های جهان تولید به انبوه تفنگ پرداختند و در حدود ۳۰-۵۰ میلیون قبضه تفنگ تولید شد. این تولید در



کشورهای پیشرفته بسیار کند بود ، ولی ایالت متحده آمریکا تفنگ های ا.کا.ا. ۱۴ را که دارای ۳/۷۶ کیلوگرم وزن بود تولید کرده و می فروخت.

با تولید انبوه ام.یک در ایالت متحده نیروهای پیمان ناتو در سال ۱۹۵۳ به تفنگی با کالیبر ۷/۶۲ میلیمتری که در حدود ۱/۲۷ سانتیمتر از تفنگ های ام.یک قبلی کوتاهتر بود ، مسلح شدند، این تفنگ از قدرت و کارایی بیشتری برخوردار بود. در سال ۱۹۵۷ ایالت متحده دوباره تغییراتی در تفنگ داد و تفنگ ۲۰ تیری با کالیبر ۷/۶۲ میلیمتر (مدل ام-۱۴) را تولید کرد که سلاحی بسیار عالی بود.

ولی برای نفرات خط هجوم سلاح سنگینی به شمار می آمد. در این بین در سال ۱۹۴۸ توسط یکی از مهندسان چک اسلاواکی به نام واسلاو هولک دوربینی با نام مدل ۲۳ جهت تفنگ ساخته شد که دقت تیراندازی تفنگ را بسیار زیاد می کرد.

پس از آن تولید کنندگان سلاح های سبک کوشش وافری داشتند که علاوه بر سبکی و خوش دست بودن تفنگ دقت تیر و سرعت گلوله آن را نیز افزایش دهند، بنابراین در جریان بحران ها و فشار های ناشی از جنگ دوم جهانی قدرت های اصلی جهان با استفاده از میلیون ها شبه مسلسل با ابداع طرح های نوینی نسبت به ساده کردن مکانیسم و کاربرد آنها اقدام کردند که از آن جمله

می توان به تولید با هزینه کم و استفاده از ورقه های آهنی برای زدن قالبی تعداد بی شماری تفنگ اشاره کرد.

آلمانی ها نیز با ابداع تفنگ های کوتاه مدل های ام-پی-۳۸ و ام-پی-۴۰ با عملکرد ۴۵۰-۵۵۰ تیر در دقیقه با درجه کنترل آتش جهت اجرای تک تیر به موفقیت هایی دست یافتند.

همزمان در روسیه هم در سال ۱۹۴۱ پ.پ.ش و در سال ۱۹۴۳ پ.پ.س به تولید انبوه رسید. از این زمان به بعد با اندکی توقف در طرح جدید تفنگ یک کپی از تفنگ های جدید آلمانی را در ایالت متحده با نام ام-۳ ساختند و انگلستان نیز در این راستا تفنگ های استن که بسیار ساده و کم هزینه بود به بازار عرضه کرد و این تفنگ ها بیشتر در اروپا و در جنگ های چریکی و پارتیزانی به کار گرفته شدند.

پس از پایان جنگ دوم جهانی بیشترین شبه مسلسل های طرح نوین نظیر استرلینگ انگلیسی و ام-پی-۵ آلمانی با گلوله های ۹ میلیمتری تیراندازی می کردند. خان دار کردن تفنگ سبب کوچک شدن اسلحه گردید. برای مثال در رژیم غاصب صهیونیستی یوزل گال تفنگ یوزی را که ۵/۶۳ سانتیمتر طول داشت طراحی و ساخت که در نیرو های پلیس به کار گرفته شد، این نوع

که دگرگونی تکنولوژی نظامی از ابتدا تا قرن بیست و یک

سلاح‌های شبه مسلسل کمتر در ارتش‌ها به کار گرفته می‌شدند زیرا برد گلوله‌های آنها کم و از ۱۸۰ متر بیشتر نبود.

### مسلسل‌های سنگین

یکی از شاهکارهای انجام‌شده در بالستیک سلاح و تیراندازی با تفنگ‌های پیاده نظام خان‌دار کردن این سلاح بود که به آن امکان تیراندازی به مسافت‌های دور را می‌داد که مهمترین خواسته مورد نظر افراد پیاده نظام در جبهه‌های جنگ بود زیرا آنان در برابر حملات سواره نظام به شدت آسیب می‌دیدند. پیش از جنگ جهانی اول و در زمان این جنگ نیز در میدان نبرد همواره باریکه زمینی بین دو نیروی رزمنده واقع می‌شد که هر دو طرف با ایجاد موانع فیزیکی چون سیم‌های خاردار به صورت مورب صلیبی و با سایر موانع این منطقه را محصور می‌کردند و تنها چاله‌های حاصل از انفجارها گلوله‌های توپخانه در این محل به چشم می‌خورد. با ابداع مسلسل سنگین که می‌توانست تا فاصله ۹۰۰ متری را از خط اصلی نبرد مورد هدف قرار دهد ارزش چنین موانعی از بین رفت و از طرفی با تحول تاکتیکی که در طول جنگ دوم جهانی صورت پذیرفت به اجرای آتش چنین سلاحی جهت پشتیبانی نیروها نیاز بود. چون یگان‌های عمل‌کننده به صورت گروه‌های انبوه حمله ور می‌شدند

بنابراین به کار گیری و حمل چنین سلاحی مستلزم داشتن وزن سبک و برد زیاد بود که در جنگ جهانی اول به صورت شبه مسلسل ابداع شد و محدودیت از این لحاظ برداشته شد.

## تفنگ‌های تهاجمی

### تاریخچه

ولادیمیر گریگوری ویچ فیودروف که به عنوان پدر سلاح های اتمی روسیه و طراح تفنگی شبیه تفنگ های ۶/۵ میلیمتری خودکار آری ساکا ژاپنی مشهور است در سال ۱۹۱۶ زمانی پرده از ابداع سلاحی با نام خودش فیودروف آفتمات برداشت که با هرج و مرج های انقلاب ۱۹۱۷ روسیه مواجه شده بود و از این نوع سلاح بیشتر از ۳۲۰۰ قبضه به ارتش روسیه تحویل نشد.

در زمان جنگ جهانی دوم هیگو اشمیزر در آلمان یک تفنگ سبک ۷/۹۲ میلیمتری به نام کورز با گلوله کوتاه طراحی کرد که به علت سبک و کوتاه بودن لوله اثر گلوله آن کم بود و بعد ها ام - ۴۴ و ام - پی - ۴۳ که برد موثر آنها در حدود ۲۷۰ متر بود در خط تولید قرار گرفت و در حدود نیم میلیون از این نوع تفنگ تولید شد. بدین ترتیب آلمانی ها کوشش داشتند با ابداع تفنگ هایی برای خط حمله پیاده نظام گوی سبقت را بر بایند.

ارتش بلژیک در سال ۱۹۵۷ تفنگ خودکاری به نام فال که با عمل واکنش گاز حاصل از احتراق باروت فشنگ مسلح می شد، ساخت و همچنین کشور آلمان با طراحی و ساخت ژ-۳ با شرکت هیکلر و کخ در سال ۱۹۵۹ توانست میلیون ها از این نوع سلاح را به سایر کشورها بفروشد.

پس از جنگ کره (۱۹۵۰-۱۹۵۱) ارتش ایالت متحده پژوهش های گسترده ای را بر روی تفنگ ها انجام داد و تفنگی با کالیبر ۵/۵۶ میلیمتر که گلوله آن دارای سرعت سیر ۱۰۰۴ متر در ثانیه بود تولید کرد ولی با وجود داشتن چنین تفنگی با سرعت بالا و وزن کم آنها در سال ۱۹۵۸ تفنگ آر-۱۵ را برای به کارگیری در وسایل پرنده تولید کردند. این تفنگ خودکار دارای برد موثر ۲۷۰ متری بود. در سال ۱۹۶۱ تفنگ آر-۱۵ را نیروی هوایی ارتش ایالات متحده آمریکا خریداری و به نام ام-۱۶ به کار گرفت.

شش سال پس از این تاریخ در جنگ ویتنام برای کاربرد موثر تفنگ در محیط های جنگلی و بسته، تفنگی با نام ام.۱۶.۱ یک ساخته شد. نیروهای آمریکایی مستقر در اروپا به سلاح ام-۱۶ مسلح شدند و یک سری آزمایشهای مجدد بر روی این سلاح انجام گرفت. آنها در سال ۱۹۸۰ مصمم به پذیرفتن گلوله های استاندارد ۵/۵۶ میلیمتری شدند، فشنگ های برنجی و دارای سر

کله دگرگونی تکنولوژی نظامی از ابتدا تا قرن بیست و یک

سربی بود و قدرت کشندگی زیادی داشتند امروزه بیشتر تفنگ های ساخته شده دارای قنداق پلاستیکی و خشاب های آلومینیومی هستند

### سلاح های کمری

با به کار گیری مکانیسم حاصل از فشار گاز باروت و ضربه فنر به وسیله جورج لوکر آلمانی در تپانچه پارابلوم کالیبر ۷/۶۵ میلیمتری این سلاح در سال ۱۹۰۸ جزء سلاح های سازمانی ارتش آلمان در آمد. همزمان با ابداع این سلاح در ایالت متحده امریکا و همچنین در برخی از کشور های اروپایی سلاح های کمری ساخت جان.ام.براونیک که با کالیبر ۰/۴۵ اینچ به نام کلت ساخته می شد جزء سلاح سازمانی آنان در آمد. این سلاح کمری با خشاب ۷ فشنگی به صورت خودکار با فشار حاصل از واکنش باروت عمل می کند. در کلت ام.۱۹۰۱ تا سال ۱۹۸۷ تغییراتی داده نشد و تنها در ایتالیا سلاح کمری به نام برتا طراحی و ساخته شد که از سوی پیمان ناتو در سال ۱۹۷۰ با اندکی تغییراتی بر روی آن با مدل جدید ام-۹ با خشاب ۱۵ تیری جزء سلاح های سازمانی پذیرفته شد. این سلاح چون کلت دارای ماشه دو زمانی بوده و دارای ضامن است.

## سلاح های ضد تانک

در آغاز جنگ جهانی اول خودرو زرهی به نام تانک برای پشتیبانی از یگان های پیاده نظام در اندازه های گوناگون در برخی از کشورها طراحی و ساخته شد. آلمانی ها با شتاب هر چه تمام تر به این موضوع واکنش نشان دادند و در برابر حملات تانک ها از تفنگ های ۱۳ میلیمتری با گلوله های آتش زا و قابل نفوذ در زره که تک تیر هم بود استفاده کردند. پس از آن که مهندسان و طراحان انگلیسی در دهه ۱۹۳۰ با ابداع و به کار گیری خشاب برای تفنگ های ۱۳/۹ میلیمتری با گلوله های قابل نفوذ در زره از آن به عنوان سلاح ضد تانک استفاده کردند. اتحاد جماهیر شوروی پیشین نیز یک نوع تفنگ با کالیبر ۱۴/۵ میلیمتری نیمه خودکار را برای مبارزه با تانک به عنوان سلاح سازمانی یگان های پیاده نظام در نظر گرفت.

با رویداد جنگ جهانی دوم و با افزایش قدرت زره و افزایش مانور و قدرت آتش تانک ها از توان رزمی یگان های عمل کننده در خط مقدم جبهه به مقدار زیادی کاسته شد، تا این که طراحان و مهندسان نظامی با بهره گیری از انرژی جنبشی که در زره کارگر باشد موفق به ساخت اسلحه ضد تانک شدند که از روی دوش تیراندازی می کرد. البته در سال ۱۸۸۰ یک نفر آمریکایی به نام

چارز.ای.مونر با ابداع یک لوله فلزی مخروطی شکل و میان تهی که دو سرش باز بود توانست با انفجار گلوله ای در درون آن فلز بشقابی شکل را با سرعت زیاد به جلو پرتاب کند و این شیئی پرتابی در زره چندین اینچی نفوذ می کرد. جنگ افزار ابداعی مونرو با گلوله هایی با کاربرد های گوناگون که دارای سرعت کمتری بودند و از روی دوش شلیک می شدند، وارد جنگ افزار های سازمانی ارتش ها گردید و به نام بازوکا نامیده شد این جنگ افزار با بهره گیری از سیستم پرتاب راکت موشکی عمل می کرد و گلوله آن همانند گلوله ضد تانک آلمانی ها پانزرفاست بود.

اندکی پس از جنگ جهانی دوم آلمان ها جنگ افزار ضد تانکی را ابداع کردند که گلوله های آن به شکل پیکان بود، طول این جنگ افزار ۷۶|۲ سانتیمتر و قطر آن ۴|۴۴ سانتیمتر و مواد منفجره درون آن باروت بدون دود و قطر راکت پرتابی آن ۱۵|۲۴ سانتیمتر و قدرت نفوذ آن در زره بسیار زیاد بوده است. با این جنگ افزار از فواصل ۳۰-۱۰۰ یاردی به سوی هدف تیراندازی می کردند.

بعدها با به کار گیری مواد منفجره ای چون تی ان تی و آردی ایکس که بسیار قوی و در زره کارگر بودند گلوله های ضد تانک متحول شدند. در پی



جنگ دوم جهانی ، اتحاد جماهیر شوروی نوع پانزر را به عنوان سلاح ضد تانک در ارتش خود برگزید و آن را آرپی جی-۲ که موشک انداز ساده و قابل استفاده نقرات پیاده بود نام نهاد. این جنگ افزار موشک ۸۲ میلیمتری را از فاصله ۱۵۰ یاردی به هدف شلیک می کرد. ارتش شوروی پس از سال ۱۹۶۲ نوع دیگر از آن را با نشان آرپی جی-۷ با راکتی به وزن ۲۲۶۷ کیلوگرم که از فاصله ۵۰۰ یاردی شلیک می شد تولید کرد و به دنبال آن مدل های دیگری که در زره بیشتر کارگر بودند تولید شدند. این جنگ افزار در جنگ های چریکی و نامنظم و نیز به صورت جنگ افزار های سازمانی یگانه های پیاده در بیشتر ارتش های جهان به کار گرفته شده است. همانند این سلاح از سوی ویت کنگها ضد ارتش امریکا در جنگ ویتنام استفاده شد. از این جنگ افزار در مناطق بحرانی خاور میانه نیز بسیار استفاده شده و می شود. امروزه جنگ افزار ضد تانک جدیدی به نام می نی مان ابداع شده که ساخت کشور سوئد است و به صورت یک بار مصرف از آن استفاده می شود و جنگ افزار بسیار پیشرفته ای است.

## هدف یابی توپخانه

تا نیمه های قرن بیستم تعیین موقعیت هدف بستگی به دیده بان داشت زیرا او نحوه استقرار هدف را به مرکز هدایت آتش گزارش می کرد. بعدها چگونگی استقرار هدف و گزارش موقعیت آن به وسیله دیده بان مستقر در بالن ها انجام می شد و حتی این کار در جنگ دوم جهانی نیز متداول بوده است. سپس این عمل به وسیله هواپیماهای سبک که به صورت دیده بان عمل می کردند، انجام گرفت و این روش یکی از بهترین روش های دیده بانی بود. به هنگام جنگ جهانی اول نیز از دو روش تکنیکی برای هدف یابی استفاده می کردند ، به این نحوه که دیده بان با دیدن برق دهانه توپ دشمن به هنگام تیراندازی ، شروع به شمارش می کرد و اعداد شمارش شده تا رسیده صدای تیر اندازی را در سرعت سیر صدا ضرب می کرد و بدین فاصله تقریبی استقرار جنگ افزار دشمن را تخمین زده و به مرکز هدایت آتش نیروهای خودی گزارش می داد. مرکز هدایت آتش مختصات نقطه مزبور را به روی نقشه منتقل کرده و با توجه به گرای محل تیراندازی توپخانه دشمن را مشخص می کرد. از این روش تا سال ۱۹۴۵ نیز استفاده می کردند، سپس تنها به دیدن نور از محل های مورد نظر اکتفا کردند، ولی از سال ۱۹۷۰ سیستم جدیدی متداول گردید که با

بهره گیری از دستگاه های بسیار حساس به نور مادون قرمز که به هنگام اجرای آتش توپخانه حاصل می شود محل درست موضع توپخانه دشمن را معلوم می کنند.

### مهمات توپخانه

#### گلوله های انفجاری، ماسوره های زمانی

تا سال ۱۸۵۰ گلوله های توپخانه از مواد جامد، و مواد محترقه آن از باروت به صورت استاندارد شده برای یگان های توپخانه در جهان متداول بود. ولی با به کار گیری هویتزر - که یکی از انواع جنگ افزار های توپخانه ای محسوب می شود و از نخستین روزهای تیراندازی با این جنگ افزار از باروت دانه ای به عنوان خرج پرتاب و به خاطر احتراق آرام آن و از ماسوره چوبی ابداعی استفاده شد. از سویی با خان دار کردن لوله های توپ ها دگرگونی هایی نیز در شکل ظاهری گلوله ها که قبلاً به شکل توپی گرد بودند ایجاد شده و گلوله ها به شکل کشیده و نوک تیز در آمدند. سپس با جدا کردن بخش گلوله از محفظه خرج پرتاب آن برای کم کردن آثار جریان هوا در خط سیر گلوله به برد آن نیز افزوده شد. این دگرگونی در شکل گلوله ها هیچ گونه آثار سویی در عملکرد گلوله ها ایجاد نکرد.

برای نمونه هنگامی که گلوله انفجاری به وسیله هنری شرابیل انگلیسی ابداع شد خرج پرتاب آن گلوله ای به شکل کره را پرتاب می کرد و با چاشنی بسیار ساده‌ای عمل احتراق انجام می گرفت که در نتیجه گلوله به سوی هدف پرتاب می شد و آثار مخربی را برجای می گذاشت. تنها ایراد آن برد کم گلوله بود. از روزی که لوله های توپ ها را خان کشتی کردند و تغییر شکلی در صورت ظاهری گلوله ها دادند این گلوله ها به صورت استاندارد و به نام گلوله توپ‌های صحرائی نامیده شدند که مأموریت اصلی آنها ضد مرکز تجمع دشمن بوده است.

در نخستین روزهای تغییر شکل گلوله ها هنوز هم پوکه همراه با ماسوره و گلوله به سوی هدف پرتاب می شد و از این گونه گلوله ها ضد نفرات مجتمع دشمن نیز استفاده می شد. هنگام دگرگونی در توپخانه های دریایی که در شکل و جنس گلوله های آنها تغییراتی داده شد، درون گلوله ها را از براده های آهن پر می کردند. با پیشرفت فن ریخته گری گلوله ها به صورت ریخته شده و بسیار سخت و یک پارچه در آمدند. پوکه را از گلوله جدا کرنئی به طوری که هنگام تیراندازی با احتراق باروت گلوله از پوکه جدا می شد، این کار علاوه بر افزایش برد و سرعت گلوله ، حمل و نقل را تسهیل نمود که اصطلاحاً به آن مهمات نیمه ثابت و یا مجزا گفته می شود.

در خلال سال های ۱۸۷۰ با دگرگونی هایی که در خرج پرتاب گلوله ها به عمل آمد ، از باروت بدون دود (نیتروسولوز) استفاده شد و برای ماده منفجره گلوله نیز ماده نیرومند اسید پیک ریک تری نیتروفلن به کار گرفته شد و ماسوره ها از حساسیت بیشتری برخوردار شدند. برای دقت عمل و احتراق کامل از ماسوره های زمانی استفاده شد، این ماسوره ها می توانستند در برابر آثار نیروهایی که هنگام حرکت گلوله در هوا بر روی آن دارند مقاومت کنند و به صورت آهسته زمان انفجار را در برابر آثار این نیروها تنظیم کنند تا گلوله با رسیدن به هدف مورد نظر عمل کند. نیروهای موثر بر روی گلوله عبارتند از: نیرو های عقب برنده و مقاوم ، نیروهای جلو برنده (قوه جبریه) و خزیدن و نیروهای گریز از مرکز در مسیر حرکت، ضمناً عوامل و متغیرهای دیگری مثل مدت پرواز و سیر گلوله ، ارتفاع پرتاب و فشار بارومتریک نیز روی گلوله اثر خواهند داشت.

در ماسوره های ابتدایی، حلقه های ثابت و متحرک قابل تنظیمی حامل مواد متحرکه طوری سوار می کردند که مواد متحرکه داخل حلقه متحرک این امکان را پیدا می کرد همزمان با احتراق باروت خرج پرتاب آتش گرفته و به سوی حلقه ثابت حرکت کند و با رسیدن به حلقه ثابت مواد منفجره درون حلقه ثابت نیز

آتش می گرفت و در نتیجه خرج میانجی منفجر شده و خرج اصلی گلوله را منفجر می کرد.

جنگ جهانی دوم موجب بهبود کلی در گونه های گلوله های توپخانه شد و به کارگیری خرج های بدون نور که از ترکیبات نیتروگوانیدین و سایر مواد ارگانیکی بوده اند کم کم جای خود را به استفاده از نیتروسولوز ساده دادند. ماسوره های ویژه ی انفجار گلوله به صورت زمانی (انفجار پس از یک زمان قابل تنظیم) با همکاری ایالت متحده امریکا و بریتانیا پس از پژوهش های انجام شده برای نخستین بار در توپخانه های پدافند هوایی به کار گرفته شد و سپس برای توپخانه های دیگر نیز مورد استفاده قرار گرفت. همگام با پیشرفت و بهبود کارکرد ماسوره های زمانی ماسوره دیگری موسوم به زمان متغییر طراحی و ساخته شد که مجهز به فرستنده ای کوچک که با ارسال سیگنال های پیوسته و دریافت آنها پس از برخورد با جسم جامد (هدف) موجب واکنش های درونی بین فرستنده و گیرنده سیگنال ها شده و در نتیجه با وارد کردن فشار بر ماسوره گلوله را منفجر می کرد. این ماسوره فرصت مناسبی را برای وارد کردن ضربات و انهدام اهداف هوایی ایجاد کرد و بعداً به نام ماسوره های مجاورتی نامیده شدند.

با بهره گیری از این ماسوره در یگان های توپخانه، دیگر نیازی به استفاده از حلقه های متحرک بر روی گلوله ها نبود و به کار گیری این نوع ماسوره ها بر روی گلوله ها موجب کاهش هزینه ها شده و از نظر اقتصادی بسیار با صرفه بود. اینک با استفاده از ماسوره های ویژه رمزی، دقت کار گلوله ها بمراتب بهتر کرده اند و دگرگونی بر روی ماسوره های زمانی در بیشتر جنگ افزار ها ادامه دارد، بویژه در مورد توپخانه استفاده از سیستم های الکترونیکی این امکان را فراهم کرده است که با به کار گیری ماسوره های زمانی الکترونیکی با مکانیسم چرخشی در جهت عقربه های ساعت ساختمان آنها را بسیار ساده کنند.

منابع:

- ۱- پیرنیا، مشیرالدوله. تاریخ باستان، تهران، دنیای کتاب، ۱۳۶۲
- ۲- مشکور، جواد، تاریخ در عهد باستان، تهران، اشرفی، ۱۳۶۳
- ۳- جی، ابویل، تاریخ ایران کمبریج، ترجمه حسن انوشه، تهران، امیرکبیر، ۱۳۶۶
- ۴- سایسک، ژنرال سرپرسی، تاریخ ایران، ترجمه فخردائی گیلانی، تهران، شرکت چاپ و انتشارات علمی، ۱۳۶۲
- ۵- اصول مهندسی سلاح، ترجمه سرهنگ منصور شفافزند، تهران، انتشارات دانشکده افسری نیروی زمین ارتش جمهوری اسلامی ایران، ۱۳۴۷
- ۶- هنر جنگ، ترجمه گروه علوم انسانی. ۲ جلد، تهران، انتشارات دانشکده افسری، ۱۳۴۸
- ۷- روسو، پیر، تاریخ ابداعات و اختراعات، ترجمه حسن صفاری، تهران، شرکت سهامی کتاب‌های جیبی، ۱۳۷۱
- ۸- معاونت اطلاعات و عملیات، هوانیروز، آموزش، شناسایی و کاربرد هوانیروز، ۱۳۷۱



دگرگونی تکنولوژی نظامی از ابتدا تا قرن بیست و یک

۹- نخجوان، تیمسار سپهبد محمد، تاریخ جنگ دوم جهانی، تهران، موسسه

مطبوعاتی علی اکبر علمی، ۱۳۳۹