الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم والبحث العـــــلمي
جامعة محمد بوضياف –المسيلة
كلية الحقوق والعلوم السياسية
قسم العلوم السياسية

الرقم التسلسلي:...../
رقم التسجيـــل:18115064420

الثورة في الشؤون العسكرية
دراسة مفاهيم و تطبيقات

شعبة : العلوم السياسية

تخصص: علاقات دولية

إعداد الطالبين:
– بن حليمة محمد الأمين

إشراف الدكتور:
– عرجون شوقي

السنة الجامعية:2020 / 2021

شكر وتقدير

الحمد والشكر لله الذي أنار لنا درب العلم والمعرفة وأعاننا على أداء هذا الواجب ووفقنا إلى انجاز هذا العمل .

ثم الشكر و الامتنان إلى كل من ساعدنا من قريب أو من بعيد على انجاز هذا العمل وفي تذليل ما واجهناه من صعوبات، ونخص بالذكر الأستاذ المشرف ، الذي لم يبخل علينا بتوجيهاته ونصائحه القيمة التي كانت عونا لنا في إتمام هذه المذكرة.

ولا يفوتنا أن نشكر كل أساتذة قسم علم الاجتماع

الإهـداء

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على خاتم الأنبياء والمرسلين إلى من لا يمكن للكلمات أن توفي حقهما إلى من لا يمكن للأرقام أن تحصي فضائلهما إلى الوالدين العزيزين أدامهما الله لنا

إلى إخوتنا و أخواتنا

إلى الأصدقاء و الزملاء و الأساتذة

إلى كل طلبة السنة الثانية ماستر علوم سياسية دفعة 2021

أهدي هذا العمل.

فهرس الموضوعات :

شكر وتقدير	
الاهداء	
الفهرس	
مقدمة	أ
الفصل الأول : الإستخبارات والمراقبة والإستطلاع والمنصات	
أولا : الإستخبارات والمراقبة والإستطلاع	**03**
1- إستخبارات الإشارات Signals intelligence (SIGINT)	**03**
2- الإستخبارات التقليدية وتشمل تشكيل شبكات التجسس من العملاء البشريين التقليديين في كل دول العالم .	**03**
ثانيا : المنصات	**05**
1- المنصة الأولى من منصات إستخبارات الإشارات (الأقمار الصناعية)	**10**
2- المنصة الثانية من منصات إستخبارات الإشارات (طائرات القيادة والسيطرة والإنذار المبكر والإستخبارات الإلكترونية)	**11**
3- المنصة الثالثة من منصات إستخبارات الإشارات (المحطات الأرضية)	**13**
4- المنصة الرابعة من منصات إستخبارات الإشارات (الطائرات دون طيار)	**14**
ثالثا : الإستخبارات التقليدية من شبكات العناصر البشرية	**17**
رابعا : عناصر الثورة في الشئون العسكرية القيادة والسيطرة والإتصالات ونظم الكمبيوتر ومعالجة الإستخبارات ،	**20**
• العنصر الثوري الثالث الأسلحة الذكية الموجهة	**27**
• عنصر تكنولوجيا التخفي (Stealth Technology)	**27**
الفصل الثاني : المنصات والنظم الالكترونية	

أولا : منصات تسلح خفيفة مرنة أقل تكلفة تمثل أسلحة الطاقة الموجهة (Directed Energy Weapons)	**35**
1- أسلحة الليزر عالية الطاقة High Energy Laser	**35**
2- أنظمة الليزر التكتيكية الأرضية المتحركة (MTHEL)	**36**
3- أسلحة الليزر المحمولة جواAirborne Laser (ABL)	**38**
4- أسلحة المايكروويف عالية الطاقة(HPM)High-power Microwaves	**40**
ثانيا : النظم الالكترونية	**48**
1. نظم الدعم والإسناد الإلكترونيElectronic Support (Es)	**48**
2. نظم الهجوم الإلكترونيElectronic Attack (EA)	**49**
3. نظم الحماية الإلكترونيةElectronic Protection (EP)	**50**
ثالثا : عسكرة الفضاء Sapace War	**51**
1- العنصر الثوري الثامن الدفاع الصاروخيMissile Deffence :	**58**
2- نظام الدرع الصاروخي القومي الأميركي National Missile (NMD) Defence	**61**
3- المرحلة المتوسطة (Midcourse Phase).	**63**
4-المرحلة النهائية أو مرحلة الوصول (Terminal Phase)	**68**
خاتمة	**71**
قائمة المصادر والمراجع	**74**

مقدمة

مقدمة :

أثار انتشار التكنولوجيا الرقمية والمعلوماتية الكثير من التساؤلات بشأن الطبيعة المتغيرة للمجتمعات والاقتصادات، امتد النقاش إلى الحديث عن تأثيرها على الحرب والاستراتيجية العسكرية للدول، بحيث أحدث توظيف التقنيات الرقمية والمعلوماتية في القطاع العسكري حسب: (إليوت كوهين) " Eliot Cohen"، (جيمس آدامز)" James Adams"، (أركويلا ورونفلت)" Arquilla and Ronfeldt"، (ألفين توفلر، وهادي توفلر) (2 :2009 ، (Bernardوغيرهم من المفكرين ثورة في الشؤون العسكرية. تجلت هذه الثورة التقنية لأول مرة خلال حرب الخليج ضد العراق عام 1991 أين كشف تطبيق التكنولوجيا عالية التقنية الفعالية الاستراتيجية للقوات الأمريكية (زيادة هائلة في القدرة القتالية، والفعالية العسكرية) إضافة إلى التحول في المذهب والتنظيم العسكري، وتوظيف أبعاد جديدة في الحرب أهمها "البعد المعلوماتي" الذي لعب دورا مهما في سرعة تحقيق النصر على القوات العراقية دون تعظيم عدد القتلى من الجنود.

دفعت الاثار الاستراتيجية لهذه الحرب وفعالية تكنولوجيا الرقمنة والمعلومات والمنافسة العسكرية، الكثير من الدول إلى التحديث العسكري بما يتناسب مع متغيرات البيئة الاستراتيجية للحرب في العصر الرقمي، مقابل ذلك خلقت آخر الثورات في الشؤون العسكرية العديد من التحديات أهمها: ظهور فضاءات وأشكال جديدة من القتال، إضافة إلى تزايد تأثير الدول الصغيرة، والفواعل من غير الدول مما استوجب تحويل سياسات الدفاع، ووضع استراتيجيات فعالة لمواجهة هذه التحديات.

على ضوء ما سبق طرحه يهدف هذا المقال والذي يندرج في سياق دراسة العلاقات الدولية خاصة الدراسات الاستراتيجية والعسكرية إلى الإجابة على الإشكالية التالية: كيف ساهم توظيف التكنولوجيا الرقمية في الشؤون العسكرية في تطور الاستراتيجيات العسكرية للدول؟

كلما زاد توظيف التكنولوجيا الرقمية في القطاع العسكري كلما أدى إلى تحويل سياسات الدفاع وتطوير استراتيجيات جديدة تختلف عن المفهوم الكلاسيكي الذي يرتكز على قاعدة القتال في المجال المادي، إلى الاعتماد على المعلومات والقتال في المجال السيبراني.

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي في وصف السياق الإستراتيجي للثورة الرقمية في الشؤون العسكرية، وتداعياتها على القطاع العسكري كما تم الاعتماد على منهج التحليلي بتوظيف بعض الأدوات التحليلية والاسقاطات النظرية على بعض دراسات الحالة بالتركيز على حالة الجيش الأمريكي لتفسير التأثير الذي فرضه توظيف الثورة الرقمية في الشؤون العسكرية على استراتيجيات الدول.

الفصل الأول :

الإستخبارات والمراقبة والإستطلاع والمنصات

الفصل الأول : الإستخبارات والمراقبة والإستطلاع والمنصات

أولا : الإستخبارات والمراقبة والإستطلاع (ISR)

العنصر الثوري الأول للجيوش الرقمية الحديثة ويشمل هذا العنصر تشكيل وبناء قدرات متطورة لمهام الإستخبارات والمراقبة والإستطلاع وتنقسم الإستخبارات إلى قسمين أساسيين :

1- إستخبارات الإشارات Signals intelligence (SIGINT)

وتشمل إستخدام منصات التجسس الإلكتروني كالأقمار الصناعية وطائرات القيادة والسيطرة والإنذار المبكر والطائرات دون طيار ورادارات الانذار المبكر ومحطات التجسس الأرضية والبحرية والجوية وتنقسم إستخبارات الإشارات إلى قسمين فرعيين[1] :

- إستخبارات الإتصالات(COMINT) Communications Intelligence)
- الإستخبارات الإلكترونية(ELINT) Electronic Intelligence)

2- الإستخبارات التقليدية وتشمل تشكيل شبكات التجسس من العملاء البشريين التقليديين في كل دول العالم .

وتأتي أهمية الإستخبارت في تشكيل اليد العليا للجيوش وللدولة ككل فالمعلومة هي عصب صناعة كل قرار سليم يصدر من الدولة وبدون المعلومة الصحيحة لن يكون بمقدور صانعي القرار من السياسيين والاقتصاديين والعسكريين إتخاذ قرارات سليمة مهما بلغت براعتهم وقوة بصائرهم فالمعلومة الصحيحة تجعلك كالمبصر في مواجهة جيشا من العميان و تاريخ الحروب يؤكد على أهمية المعلومة الإستخباراتية التي غيرت وقلبت موازيين المعارك والحروب العالمية على مر التاريخ منذ تأسيس فن علم المخابرات على يد الإمبراطور المصري العظيم تحتمس الثالث وإلى اليوم وبشكل عام تنقسم مصادر المعلومات في أجهزة الإستخبارات إلى قسمين رئيسيين [2]:

- مصادر سرية ويتم الحصول على المعلومات من مصادر سرية غير علنية عبر نظم إستخبارات الإشارات والإستخبارات البشرية التقليدية .

[1] - زلمي خليل جاد، وايت جون، (2004)، الدور المتغير للمعلومات في الحرب، العدد35، أبوظبي، الإمارات العربية: سلسلة دراسات عالمية ، ص 28.

[2] - المرجع نفسه ، ص35.

- مصادر علنية ويتم الحصول على المعلومات من مصادر علنية كوسائل الإعلام والصحف والمجلات والكتب واللقاءات المتلفزة وما يتفوه به مسئولى الاقتصاد والسياسة والجيش بقصد أو بدون قصد وماتخرج به الدراسات الاستراتيجية للمعاهد والمراكز السياسية الدولية من تحليلات سياسية واقتصادية وعسكرية [1].

وجاء الإهتمام الأميركي بالإستخبارات مع نهاية الحرب العالمية الثانية حيث رأى الرئيس الأميركي هاري ترومان تأخر الولايات المتحدة الأميركية في اللحاق بالاتحاد السوفيتي وبريطانية التي أسستا وكالتي إستخبارتيهما في أوقات مبكرة في العقد الأول والثاني من القرن ال20 وشاهد ترومان كيف خاضت الإستخبارات البريطانية عمليات إستخباراتية مذهلة غيرت مسار الحرب العالمية الثانية وقلبت نتائجها لصالحها بعد بداية إنتصارات كاسحة القوات المحور فقرر ترومان تأسيس وكالة الإستخبارات المركزية الأميركية CIA عام 1947 و أوصي ترومان أصدقائه في جهاز الإستخبارات البريطانية بتأسيس الجهاز الأميركي الأول و تدريب عناصره وإعداد كوادره لتشكيل و تكوين وكالة إستخبارات أميركية قوية قادرة على منافسة الإستخبارات السوفيتية والتفوق عليها في قطاع المعلومات بعد أن تفوقت أميركا عليها عسكريا مع تفجير أولى القنابل الذرية الأميركية أغسطس 1945 لكن مع نجاح السوفييت في تفجير قنبلتهم الذرية الأولى عام 1949 مع نجاح المخابرات السوفيتية KGB في تجنيد أحد علماء الطاقة الذرية الأميركية وزوجته لينقلا تصميمات القنبلة الذرية إلى علماء الاتحاد السوفييتي تحولت الولايات المتحدة في إتجاه تصميم وتطوير الأسلحة الهيدروجينية الحرارية الأكثر فتكا من القنابل النووية الإنشطارية والإندماجية وتقوم أميركا بتفجير أولى قنابلها الهيدروجينية الحرارية عام 1951 ويعود التفوق العسكري الأميركي على السوفييت لكن بعد عامين فقط رد السوفييت على الأميركيين بتفجير قنبلتهم الهيدروجينية الأولى عام 1953 ثم نجاح السوفييت بتفجير القنبلة الهيدروجينية الأكبر والأضخم والأقوى في التاريخ قنبلة " القيصر " ذات القوى التدميرية الهائلة بحجم 57 ميجا طن التي تفوق قوة قنبلة هيروشيما بما يزيد عن 4000 ضعف !! في إستعراض قوي سوفيتي صريح وإنذار الولايات المتحدة الأميركية بمدى التطور

[1] - شادي عبد الوهاب، (2017)، حروب الجيل الخامس: التحولات الرئيسية في المواجهات العنيفة غير التقليدية حول العالم، أبوظبي، الإمارات العربية: سلسلة دراسات المستقبل.، ص 98.

النوعي الذي بلغة السوفييت في مجال تطويع إستخدامات الطاقة النووية ليسير بعدها الطرفان نحو تطوير وتكديس الأسلحة النووية والهيدروجينية والباليستية بما دعت الحاجة معها إلى تطوير أذرع ووسائل الإستخبارات ونظم الرصد والإستطلاع والإنذار المبكر ونشرها في البر والبحر والجو والفضاء وسنبدأ بالقسم الأول من أقسام الإستخبارات والمراقبة والإستطلاع وهو إستخبارات الإشارات عبر منصتها الأولى (الأقمار الصناعية)[1]

ثانيا : المنصات

1- المنصة الأولى من منصات إستخبارات الإشارات (الأقمار الصناعية)

مع نهاية الحرب العالمية الثانية ودخول القوات الأميركية والسوفيتية برلين عام 45 توزع علماء الصواريخ والطيران الألمان بين الولايات المتحدة والاتحاد السوفيتي وتقاسم الطرفان التصميمات الألمانية الخاصة بالطائرات الألمانية المقاتلة وبرامج الأطباق الطائرة وتصميمات الصواريخ الألمانية من طراز 3- العابرة للقارات وهو الصاروخ الباليستي الذي جهزته ألمانيا لقصف الولايات المتحدة برءوس كيميائية من غازات الأعصاب VX و ليكون الصاروخ الألماني العابر 3- الذي صممه عالم الصواريخ الشهير فون بروان أساس برامج الصواريخ الباليستية الأميركية والسوفيتية وهو ماساعد على التنامى السريع في قدرات برامج الصاروخية الأميركية والسوفيتية خلال زمن قصير وظهور أنواع جديدة من الصواريخ الفضائية مشتقة ومطورة من الصاروخ الألماني فقد نجح علماء السوفيت في تصميم صاروخ فضائي جديد قادر على إطلاق الأقمار الصناعية خارج الأرض من طراز R-7 و فوجئ العالم بإطلاق القمر الصناعى السوفيتي الأول عام 1957 تحت إسم Sputnik-1 الأمر الذي شكل صدمة عنيفة داخل أروقة الولايات المتحدة الأميركية مع نجاح السوفيت في تحقيق السبق الفضائي الأول الذي قالت عنه صحيفة نيويورك تايمز الأميركية وقتها بإن الولايات المتحدة بأنت في سباق من أجل وجودها ويقول عن ذلك السيناتور الأميركي ليندون جونسون الذي أصبح رئيس الولايات المتحدة الأميركية فيما بعد أن من يسيطر على الفضاء يسيطر على العالم و يدخل علماء الأميركيين في سباق مع الزمن للحاق بالسوفييت في غزو الفضاء وينجح الأميركيون في العام الثاني مباشرة في

[1] - زلمي خليل جاد، وايت جون، (2004)، الدور المتغير للمعلومات في الحرب، العدد35، أبوظبي، الإمارات العربية: سلسلة دراسات عالمية ، ص 44.

إطلاق قمرهم الصناعي الأول Explorer-1 في عام 1958 ومع حادث إسقاط الاتحاد السوفيتي لطائرة التجسس الأميركية 2- عام 1960 [1]وأسر السوفييت لقائدها الطيار الأميركى جارى باروز جمدت الولايات المتحدة طلعات طائراتها التجسسية فوق الأراضي السوفيتية مع مطالبة الرئيس الأميركي دوايت أيزنهارو أعضاء حكومته حول ضرورة البحث عن وسائل بديلة للتجسس على الأراضي السوفيتية دون تعريض حياة الطيارين الأميركيين لخطر الإسقاط فدخلت أميركا في خطط تصنيع وإطلاق أقمار التجسس فأطلقت أميركا أولى أقمارها الصناعية من نوع Samos المهام الإستطلاع والتصوير عام 1960 لكن واجه القمر الأميركى مشكلة ضعف قدرات القمر على التصوير والمراقبة في الأجواء الجوية السيئة من الأمطار والغيوم والدخان فظهرت أقمار الإستطلاع الرادارية القادرة على تصوير الأجسام بدقة كبيرة نهارا وليلا وفي أحوال الطقس السيئة التي أضافت تقنيات أخرى مثل إمكانية الرصد تحت الأرض لمسافات تصل إلى عدة أمتار و التمييز بين الأهداف الهيكلية الزائفة المصنوعة من الأخشاب والبلاستيك وتمييزها عن الأهداف العسكرية الحقيقية عبر إنعكاس المقطع الرادارى لها ليشتعل الصراع الفضائي ويبلغ ذروته بين القوتين العظمتين مع تسابق القطبان في إطلاق عشرات الأقمار الصناعية العسكرية ذات الوظائف والمهام المختلفة من الإتصالات العسكرية المشفرة وأقمار التجسس والرصد الرادارى وأقمار التنصت الإلكتروني وأقمار الأنذار المبكر العاملة بالأشعة تحت الحمراء الخاصة برصد عمليات إطلاق الصواريخ الباليستية عبر إلتقاط حرارة محركاتها وأقمار الملاحة ومثلت الأقمار الصناعية انتهاكا خطيرا على سرية الجيوش في رصد التحركات وكشف أنفاق وتحركات الغواصات ومواقع صوامع الصواريخ الاستراتيجية ومخازن الأسلحة النووية ومنصات صواريخ الدفاع الجوي ومراكز القيادة والسيطرة المحصنة والتحذير المبكر من إطلاق الصواريخ الباليستية والتنصت على الإتصالات العسكرية ويقف وراء تصميم وإطلاق وإدارة الأقمار العسكرية الأميركية "مكتب الإستطلاع القومي" National Reconnaissance Office وهو جهاز أمني أميركي ضمن 17 وكالة أمنية وإستخباراتية أميركية تأسس عام 1961 مع دخول الولايات المتحدة الأميركية عصر الفضاء ويكون له مهمة الإشراف الكامل على برامج صناعة وإدارة الأقمار العسكرية الأميركية وكانت أول برامج مكتب الإستطلاع القومى الأميركي في صناعة الأقمار العسكرية برنامج أقمار Corona

[1] - زلمي خليل جاد، وايت جون، المرجع السابق ، ص 47.

الذي بدء في أواخر الخمسينات في قاعدة onizuka التابعة لسلاح الجو الأميركي وقد بد البرنامج بميزانية متواضعة قدرت ب 108 مليون دولار سرعان ما قررت الولايات المتحدة زيادتها بعد حادث إسقاط طائرة التجسس 2-لا وإعتماد أقمار الرصد والإستطلاع والتجسس بديلا لطائرات التجسس الأميركية واستمر العمل الأميركي في برنامج أقمار Corona حتى عام 1972 أطلقت أميركا خلالها ما يزيد عن 144 قمرا وفرت مهام إستطلاع تصويرية دقيقة على الأراضي السوفيتية و الصينية وكشفت الإدارة الأميركية عن برنامج أقمار Corona عام 1995 بواسطة الرئيس الأميركي الأسبق بيل كلينتون وكانت دقة كاميراته توفر صورا لأجسام صغيرة بدقة 40 بوصة (1 متر تقريبا) لتتطور عدسات الأقمار الأميركية تدريجيا مع تطور تكنولوجيا الأقمار الصناعية وتصل إلى دقة تصوير أجسام دقيقة بعرض بضع سنتيمترات وفي عام 1971 بدء مكتب الإستطلاع الأميركي القومى NRO برنامجا جديدا لصناعة الأقمار الصناعية العسكرية خلفا لبرنامج الأقمار Corona أطلق عليه برنامج أقمار Hexagon بالتعاون مع شركة الصناعات الجوية العسكرية الأميريكية Lokheed Martin وإستمر العمل على هذا البرنامج حتى عام 1986 وتميزت أقمار البرنامج من طراز KH-9 بالعمر الافتراضي الطويل في الدوران حول الأرض لفترات زمنية وصلت إلى 275 يوما خلافا للأقمار الصناعية القديمة التي لم تستمر في الفضاء لفترات لم تتجاوز 90 يوما كما تميزت أقمار KH-9 بقدراتها العالية على تصوير كل قدم مربع من الأرض فصورت تلك الأقمار مايزيد عن 29 ألف صورة عسكرية خاصة تم رفع السرية عنها عام 2002 [1]عدا الصور الخاصة بالمنشآت العسكرية والأمنية الأميركية والإسرائيلية و عملت أميركا على برنامج آخر للأقمار الصناعية العسكرية فائقة التطور شكلت نقلة نوعية هائلة في تكنولوجيا برامج الأقمار الصناعية العسكرية الأميركية أطلق عليه برنامج أقمار KH-11 KENNAN الذي بدء مكتب الإستطلاع القومي الأميركي العمل عليه بدءا من عام 1971 لكن ما يتوافر عن هذا القمر من معلومات قليل للغاية فإلى الأن تحيطه الولايات المتحدة بسياج من السرية الشديدة وما قيل عنه أنه من فئة أقمار الإستجابة الاستراتيجية Strategic Response Satellites بما يعني أن قدرات القمر على المناورة أسرع من برامج الأقمار الصناعية السابقة مع قدرة عالية على تغيير المسار بسرعة لتلبية متطلبات الاستراتيجية الأميركية في الإتجاه السريع نحو استطلاع

[1] - زلمي خليل جاد، وايت جون، المرجع السابق، ص47.

مناطق الحروب والتوترات التي قد تندلع فيها أزمات إقليمية ودولية مفاجئة أو في التحرك للتركيز على أهداف ومنشآت عسكرية استراتيجية جديدة يقيمها الاتحاد السوفيتي أو الصين. كصوامع الصواريخ الباليستية وقواعد الغواصات والمطارات ومراكز القيادة المحصنة والمخابئ النووية وغيرها وتعد القمر KENNAN أولى الأقمار الصناعية العسكرية الأميركية التي تضم دائرة إستشعار رقمية حديثة وله مرأة تليسكوب متطور في نفس حجم مرآة تليسكوب الفضاء الشهير هابل بمساحة 2.4 متر توفر لوكالات الإستخبارات الأميركية صور رقمية حية تصل إلى الأرض في نفس توقيت إلتقاطها حيث كانت الصور الملتقطة بواسطة الأقمار الصناعية السابقة تعود إلى الأرض في صورة كبسولة تقذفها الأقمار الصناعية نحو الأرض لتهبط في موقع ما ليلتقطها رجال مكتب الإستطلاع القومي لتحميضها وتحليل ما بها من معلومات وبيانات خاصة لكن مع أقمار KENNAN لم تعد هناك حاجة لقذف كبسولات صور الأقمار الصناعية من الفضاء وتم إطلاق خمسة عشرة قمرا من نوع KENNAN KH-11 تسعة أقمار في الفترة مابين أعوام 1976 و1990 وأطلقت أميركا خمسة أقمار في الفترة ما بين أعوام 1992 و2002 ثم أطلقت واشنطن القمر الأخير منهذا البرنامج عام 2011 بواسطة الصاروخ Delta بتكلفة 3 مليارات دولار وشكلت أقمار KENNAN العامود الفقري لمهام رصد وجمع المعلومات الإستخباراتية في عمليات عاصفة الصحراء 1991 وحرب صربيا 1999 وغزو أفغانستان والعراق عامي 2001 و2003 وسار الاتحاد السوفيتي على نهج مشابه للمسار الأميركي في تصنيع وإطلاق برامج الأقمار الصناعية العسكرية بدأها عام 1962 [1]بإطلاق موسكو أولى أقمارها الصناعية للإستطلاع والتصوير من فئة Zenit-2 وتصنيع برامج أقمار kosmos ذات وظائف عسكرية مختلفة وبدرجات رصد وتصوير متطورة ودقة عدسات كبيرة في الفترة مابين أعوام 1962 و1991 و عادت روسيا بعد تفكك وإنهيار الاتحاد السوفيتي إلي إحياء برنامج الأقمار الصناعية Kosmos وكان أخر عمليات إطلاق لها في عام 2015 ودخلت دول أخرى خط تصنيع وإطلاق الأقمار الصناعية العسكرية لمهام الإستخبارات والأستطلاع كالصين وفرنسا وبريطانيا والهند واليابان وإسرائيل ونخص إسرائيل بالذكر بصفتها العدو الأول لمصر والعرب حيث بدأ برنامج إسرائيل الفضائي في إطلاق أقمار التجسس الصناعية عام 1988 فقد أطلقت إسرائيل في هذا العام أولى أقمارها الصناعية

[1] - صبري مقلد إسماعيل، (يوليو أغسطس سبتمبر 2012)، مخاطر تسببها الفجوة الرقمية: ثورة ص 40-44.

العسكرية لأغراض التجسس والتصوير من طراز OFEK-1 وإستمرت إسرائيل في خط تصنيع وتطوير أقمارها بوسطة شركة الصناعات الجوية الإسرائيلية IA وإطلاقها بواسطة الصاروخ الباليستي Shavit متعدد المراحل الذي وضع الدولة العبرية في المرتبة الثامنة عالميا ممن تملك القدرة الذاتية على تصنيع و إطلاق الأقمار الصناعية و وضعها في مداراتها حول الأرض من القاعدة الجوية الإسرائيلية Palmachim الواقعة جنوب تل أبيب و تعد قاعدة الإطلاق الرئيسية الأقمار إسرائيل الصناعية و طورت إسرائيل صاروخ Shavit من خلال برامج التصنيع الحربي المشترك مع جنوب أفريقيا التي شملت تطوير الصواريخ الباليستية والرعوس النووية وإستمرت إسرائيل في العمل في تطوير برامج أقمارها الصناعية التجسسية حتى وصلت إلى إطلاق أخر نسخة من فئة تلك الأقمار يحمل إسم قمر Ofek-11 عام 2016 الذي تعرض لمشاكل فنية في إنقطاع الإتصال بينه وبين مركز التحكم الأرضى لتنجح إسرائيل في حل المشكلة خلال تسعة أيام من إنقطاع الإتصال ويعاود القمر العمل بكفاءة ويتمتع القمر بوجود كاميرا عالية الدقة تستطيع تصوير أجسام بعرض 50 سم وحاليا تملك إسرائيل قمرين من تلك العائلةOfek-10,11 مع إنتهاء العمر الإفتراضي لبقية الأقمار السابقة و شرعت إسرائيل في العمل على برنامج أخر لتصنيع الأقمار الصناعية التجارية عام 2000 [1]تحت مسمى برامج Eros و تم إطلاق قمرىEros-A,B وحاليا تعمل شركة الصناعات الجوية الإسرائيلية Al| بتصنيع القمر الثالث تحت إسم Eros-C الخاص للمهام العسكرية وزود القمر بقدرات تكنولوجية وتصويرية جديدة صممتها شعبة البصريات الكهربية في شركة Elbit Systems الإسرائيلية لزيادة دقة ووضوح كاميرا القمر الجديد ل يستطيع إلتقاط صورا ملونة عالية الدقة لأهداف عسكرية حيوية هامة كمنصات الصواريخ الباليستية ومنصات صواريخ الدفاع الجوي ومواقع الرادارات ومن المرجح إطلاق إسرائيل قمرها الجديد بين أعوام 2017-2018 ليعمل مع القمرين الآخرين في توفير معلومات استخباراتية و التجسس على القوى الإقليمية كمصر وتركيا وإيران . أقمار الإستطلاع الرادارية المزودة بتلسكوبات لأغراض التجسس الفضائي .[2]

[1] - صبري مقلد إسماعيل، المرجع السابق ، ص 45.
[2] - صبري مقلد إسماعيل، المرجع السابق ، ص 47.

2- المنصة الثانية من منصات إستخبارات الإشارات (طائرات القيادة والسيطرة والإنذار المبكر والإستخبارات الإلكترونية)[1]

تعمل ناطحات السحاب في المدن الكبرى و المنخفضات والمرتفعات التي تتصف بها جغرافية الأرض مع كروية الأرض على تشتيت وإضعاف وإمتصاص موجات الرادار الأرضية فتضعف قدرة الردارات الأرضية على رصد وتتبع الأهداف الطائرة على إرتفاعات منخفضة لذا يعد الطيران المنخفض وشديد الإنخفاض من أفضل التكتيكات الجوية الناجحة لتضليل أنظمة الرادار وتحقيق عنصر المفاجأة والقيام بضربات جوية مباغتة فبرزت الحاجة في الجيوش النظامية إلى تركيب أطباق رادار على طائرات لتقوم أنظمة الرادار المحمولة جوا بمعالجة نقاط ضعف الرادارت الأرضية وسد ثغراته في رصد وتتبع الأهداف المنخفضة وإستطلاع أهداف العدو البحرية والجوية من مسافات بعيدة لإعطاء فترات إنذار مبكر كافية لإتخاذ التدابير الدفاعية المضادة حال رصد حشود العدو كتنشيط بطاريات الدفاع الجوي والصاروخي وإقلاع أسراب الإعتراض الجوية وغيرها ومع مهام الإنذار المبكر ورصد الأهداف المعادية في أوقاتا مبكرة تقوم تلك الطائرات بمهام الإستخبارات الإلكترونية في رصد وإلتقاط الانبعاثات الرادارية الكهرومغناطيسية الصادرة من أنظمة رادارات الدفاع الجوي والصاروخي المعادية والعمل المشترك مع الأقمار الصناعية الخاصة بالرصد والإستطلاع الرادارى على رسم خرائط دقيقة ومفصلة لمواقع الدفاع الجوي المعادية ومراكز القيادة والسيطرة ومواقع شبكات الإتصالات المركزية" وتحديد إحداثيات مواقعها بدقة تامة وكشف تردداتها وتقوم طائرات الإستخبارات الإلكترونية بإرسال بيانات ومعلومات مواقع شبكات الرادار المعادية إلى الطائرات والغواصات ومدمرات الصواريخ الموجهة لتتم تغذية الصواريخ المجنحة بإحداثيات وصور مواقع الدفاع الجوي والأهداف الحيوية المعادية لتنطلق الصواريخ المجنحة والذخائر الذكية الموجهة بإحداثيات الأقمار الصناعية GPS التي تتلقى إشارات التوجيه من الأقمار الصناعية أثناء طيرانها نحو أهدافها لإسكات أهداف العدو الحيوية كما ترسل طائرات الإستخبارات الإلكترونية بيانات ترددات عمل أنظمة اتصال ودفاعات العدو الجوية إلى طائرات الحرب الإلكترونية لتقوم بتوجيه ضربات إخماد إلكترونية صاعقة ب التشويش على الإتصالات وتعمية الرادارات

[1] - مصباح عامر، 2017، تطور علم الاستراتيجية، مصر، القاهرة: دار الكتاب الحديث.، ص105.

بموجات وترددات فافة القوى وفتح الطريق لطائرات وقاذفات أسلحة الجو الإستكمال تدمير أهداف العدو الحيوية بأمان ودون الخوف من خطر الإسقاط كذلك تعمل نظم إستخبارات الإشارات المحمولة جوا في مهام التنصت على إتصالات العدو البرية والبحرية والجوية والفضائية بالعمل على إلتقاط إشارات الإتصال الكهرومغناطيسية ورصد موجات الراديو وموجات الميكروويف وإلتقاط إشارات الإقمار الصناعية من محيط الهواء وتحويل إشارات الإتصال المشفرة إلى أنظمة سوبر كمبيوتر تحوى برامج متطورة لفك الشفرات وتحويل الإتصالات المشفرة إلى أصوات مسموعة وصور وبيانات واضحة لذا لا غنى عن منظومات استخبارات الإشارات المحمولة جوا في الضربات الجوية الاستراتيجية وفي مهام الإستخبارات والرصد والإستطلاع والقيادة والسيطرة والإنذار المبكر ومن أشهر منصات إستخبارات الإشارات المحمولة جوا طائرة E-8 Joint Stars وطائرة E-3 Sentry AWACS وطائرة A-50 Beriev وطائرة E-2D HawkEye وطائرة TU-214 وطائرة EC-130 .

3- المنصة الثالثة من منصات إستخبارات الإشارات (المحطات الأرضية)[1]

تدير وكالات الإستخبارات المركزية العالمية محطات أرضية للتجسس في أماكن عدة حول العالم حيث تضم هذه المحطات أنظمة رادار دائرية كروية الأغراض التنصت على إتصالات الراديو وموجات الميكروويف وتضم أطباق إتصالات بالأقمار الصناعية للتنصت على إشارات الأقمار الصناعية والتشويش عليها وذلك عبر توجيه إشارات بترددات أقوى من التردد الذي يعمل عليه القمر الصناعي المعادي فتنقطع الإشارة بين القمر ومحطة التحكم الأرضية وينقطع الاتصال ويضيع القمر في الفضاء ويستمر القمر الصناعي في الدوران حول الأرض دون فائدة ومن أشهر محطات إستخبارات الإشارات الأرضية في العالم محطة التجسس Menwith Hill التابعة لسلاح الجو البريطاني والتي تشغلها وكالة الأمن القومي الأميركية NSA مع جهاز الإستخبارات البريطاني MI-6 للتنصت على الإتصالات العالمية والتنصت على إشارات الأقمار الصناعية وموجات الميكروويف والراديو ورصد وتعقب الأهداف البحرية والجوية وعمليات إطلاق الصواريخ الباليستية وتشكل تلك المحطة مع محطات إستخبارات أرضية وعشرات أقمار التجسس الصناعية نظام التجسس الكوني الشهير ECHELON الذي يضم

[1] - مصباح عامر، المرجع السابق .، ص105.

تحالف خمسة دول الولايات المتحدة الأميركية وبريطانيا وكندا وأستراليا ونيوزيلاندا ضمن تحالف UKUSA بغرض التنصت على الإتصالات العالمية السلكية واللاسلكية والفاكس والبريد الإلكتروني وإتصالات الأقمار الصناعية وتعتمد شبكة التنصت العالمية على قواعد بيانات ضخمة وتشغلها أنظمة سوبر كمبيوتر خارقة تقوم بفرز وتحليل وإعتراض المكالمات والإتصالات المشبوهة وفك شفرات تلك الإتصالات مع تقديم تقارير وبيانات للعناصر البشرية العاملة في شبكة التجسس الكونية ECHELON كذلك يملك العدو الإسرائيلي محطة تجسس أرضية تقع في صحراء النقب على بعد 30 كم من بئر سبع تحت إسم محطة Urim التجسسية التي تصنف كثاني أكبر محطات التجسس الأرضية في العالم ولا ينافسها غير محطة الإستخبارات الأميركية في بريطانيا وتضم محطة التجسس الإسرائيلة قباب كروية للرادار والعشرات من أطباق الإتصالات بالأقمار الصناعية ورادارا للإنذار المبكر من طراز AN/TPY2 قادر على رص وتتبع الأهداف الباليستية من مسافة 300 كم وتقوم محطة التجسس الإسرائيلية على مهام التنصت على إتصالات الجيوش العربية والإقليمية والتشويش على الأقمار الصناعية ورصد عمليات إطلاق الصواريخ الباليسيتة ورصد وتتبع الأهداف البحرية والجوية في أوقاتا مبكرة فهي ترصد الطائرات المقاتلة لحظة إقلاعها من قواعدها ومطاراتها وترصد تحركات السفن في البحرين الأحمر والأبيض ويقوم على تشغيل محطة التجسس الإسرائيلية وحدة 8200 الشهيرة وهي وحدة إستخبارات الإشارات وحروب الأنترنت العاملة في الجيش الإسرائيلي ويشتبه في وقوف محطة URIM الإسرائيلية وراء عمليات التشويش على الأقمار الصناعية المصرية العسكرية Egypt-Sat1,2 والأقمار المدنية NileSat[1].

4- المنصة الرابعة من منصات إستخبارات الإشارات (الطائرات دون طيار) [2]

[1] - مصباح عامر، المرجع السابق .، ص105.
[2] - مصباح عامر، المرجع السابق .، ص106.

باتت تحتل الطائرات دون طيار من نوعى UAV وUCA الصدارة حاليا في سلاح الجو الأميركي وقد أوضحت قيادة القوات الجوية الأميركية بأنها ولأول مرة ستقوم بتدريب طيارين على تشغيل الطائرات دون طيار بأكثر من عدد المتدربين على قيادة طائرات حقيقية و بإمكان طيار مقاتل واحد قيادة وتشغيل ثلاث أو أربع طائرات دون طيار في وقت واحد ومن الأسباب التي ساعدت على ظهور وإنتشار الطائرات دون طيار في سلاح الجو الأميركي هو في القيام بمهام هجومية وإستخبارتية واختراق المجالات الجوية المعادية ورصد و إستطلاع الأهداف المعادية دون تعريض حياة طياري سلاح الجو الأميركي الخطر الإسقاط ويعد تطوير الطائرات دون طيار من آثار تطوير منظومة الرصد والإستطلاع وجمع المعلومات الإستخبارتية في الجيش الأميركي بعد حادث إسقاط طائرة التجسس الأميركية 2-لا عام 1960 مع تطور الأقمار الصناعية وقد جمعت الطائرات دون طيار بين مزايا جمع المعلومات الإستخبارتية والرصد والتصوير مع تفادي تعرض حياة الطيارين الأميركيين الخطر الإسقاط مع رخص التكلفة قياسا على تكلفة الطائرات المأهولة فعلى سبيل المثال ف تكلفة منصة كاملة من أربع طائرات أميركية دون طيار من طراز Predator مع مركز التحكم الأرضى ونطام القيادة والتشغيل والتوجيه بالأقمار الصناعية تبلغ 25 مليون دولار في حين تبلغ تكلفة الطائرة المقاتلة الحديثة الواحدة ما يقرب من 100 مليون دولار وقد ظهرت الطائرات دون طيار لأول مرة على مسرح عمليات الجيش الأميركي في حرب فيتنام لكن كان أول إستخدام حقيقى لها على المسرح الإستراتيجي في حرب لبنان عام 1982 حيث أظهرت تلك الحرب الميزات الإستراتيجية للطائرات دون طيار في مهام إخماد الدفاعات الجوية السورية وتحقيق السيطرة الجوية وهو الأمر الذي ساعد على إنتشار وتطوير أجيال الطائرات دون طيار التي تقوم بمهام عدة [1]:

- ✓ الرصد والإستطلاع وجمع المعلومات الإستخباراتية بالتصوير بواسطة كاميرات الرؤية الليلية والنهارية والإستشعار الحراري المدمجة بها.

[1] - *Adams Thomas, (2008), The Army After Next: The First Post Industrial* Army, London: Praeger Security Internationa.

- ✓ الحرب الإلكترونية وحمل حاويات نظم الإعاقة والتشويش الحرارية والرادارية كالمشاعل الحرارية والرقائق المعدنية لإخماد الدفاعات الجوية المعادية . [1]
- ✓ حمل حاويات العواكس الركنية التي تضخم من المقطع الرادارى للطائرة دون طيار لتظهر على شاشات الرادار بنفس المقطع الرادار للطائرات والقاذفات الحقيقية لتضليل وإرباك نظم الدفاع الجوي المعادية .
- ✓ المهام الهجومية عبر تحميلها بصواريخ موجهة مضادة للدبابات لتدمير الأرتال المدرعة لقوى العدو
- ✓ المهام الإنتحارية وإمكانية تفخيخها وتحميلها بقنابل والدفع بها في الإصطدام بالأهداف الحيوية الهامة للعدو وإسكاتها .
- ✓ تعد الطائرات دون طيار أهم وسائل الحرب على الإرهاب فهي كالعين في السماء ترصد وتراقب وتهاجم وتقتل على مدار 24 ساعة.
- ✓ تدريب عناصر الدفاع الجوي والطيارين عليها لثقل مهاراتهم .
- ✓ إمكانية تحميلها بمدافع الليزر وإستخدامها ضمن منظومة شبكات الدفاع الصاروخي لتدمير الصواريخ الباليستية في مراحل التسارع الإبتدائية وإسقاط الأقمار الصناعية المنشورة في المدار القريب .

ثالثا : الإستخبارات التقليدية من شبكات العناصر البشرية [2]

على الرغم من انتشار تكنولوجيا إستخبارات الإشارات من منصات الأقمار الصناعية وطائرات الإستخبارات الإلكترونية والطائرات دون طيار ومحطات التجسس الأرضية والبحرية ورادارات الإنذار المبكر وبشكل قد يوحي للعامة بإنتهاء عصر الجاسوسية التقليدية الممثل في العميل البشري الذي يتم تجنيده وزرعه في قلب الدول المعادية فهذا غير صحيح ومهما تطورت تكنولوجيا إستخبارات الإشارات فإنه لايمكن الإستغناء أبدا عن العنصر البشري وسيظل رسميا يشكل عصب حرب المخابرات و يقوم العنصر البشري بمهام حيوية تعجز الأقمار الصناعية

[1] - Alvin Toffler, Heidi Toffler, (1993), War And Anti War, New York : Warner Books.

[2] - زلمي خليل جاد، وايت جون، المرجع السابق ، ص 112.

والطائرات وكل تكنولوجيا إستخبارات الإشارات عنها كإخراج أسرار مافي العقول فالتكنولوجيا مهما تطورت لاتستطيع معرفة ماتخطط له العقول وما تنويه لكن الجاسوس البشري يستطيع فعل هذا كمالا تستطيع كل تكنولوجيا الإستخبارات الإلكترونية سرقة وثيقة أو مخطوطة أو تأكيد معلومة لكن الجاسوس البشري يستطيع فعل ذلك كما أن من اخطر مهام العنصر البشري نشر الفكر الانهزامى ونسج وترويج الشائعات وضرب الروح المعنوية وتفكيك الجبهات الداخلية وبث الفتن والانشقاقات والإضطرابات والتأثير النفسي والعقلي على عقول المقاتلين وتدمير رغباتهم وإراداتهم على مواصلة القتال ودفع الشعوب والجيوش الى الاستسلام لتحقيق النصر العسكري بأقل خسارة ممكنة دون الإضطرار لخوض معارك تصادمية مباشرة مع العدو وهو ما يعد في علوم الإستراتيجيات الحربية أعظم درجات النصر الذي يتحقق بلا قتال كذلك من مهام العنصر البشري كشف نوايا الجيوش وتحديد توقيتات الهجوم بدقة تامة ففي عملية عاصفة الصحراء عام 1991 [1]أعلنت قيادة قوات التحالف الدولى بدء الحرب على العراق في توقيت هجوم زائف وحددت بدء الحرب باليوم والساعة بما أدى إلى إعلان العراق حالة الاستنفار القصوى في أركان الجيش العراقي و ترقب القيادة العراقية وضباط وجنود الجيش العراقي موعد الهجوم الزائف لكن لم تبدء قوات التحالف الدولي الحرب في هذا التوقيت بل بدعت الحرب رسميا بعد ثلاثة أيام من توقيت الهجوم الزائف حيث انطلقت حاملات الطائرات ومدمرات وغواصات الصواريخ الموجهة والأسراب الجوية القوات التحالف في سحق أهداف الجيش العراقي الذي كان يعاني الإرهاق الشديد بعد 72 ساعة كاملة من إنتظار الهجوم لم يذق خلالها أي فرد في الجيش والدولة طعم النوم وهذا ما تعمده خبراء الحرب النفسية لقوات التحالف الدولي بهدف تدمير أعصاب ونفسيات ومعنويات الجيش العراقي وإنهاك قدراته واستنزاف طاقاته البدنية والعقلية والنفسية بما كان له الأثر في استسلام عشرات الآلاف من جنود الجيش العراقي خلال الأيام الأولى من الحرب تحت تأثير الضغط النفسي والعصبي ولو كان العراق جاسوسا بشريا واحدا في صفوف قوات التحالف لما سقط العراق في فخ الأعصاب الأميركي أخيرا يتميز العنصر البشري عن منظومات الإستخبارات الإلكترونية في أفضلية البقاء فيمكن تدمير وإعطاب شبكات الإستخبارات الإلكترونية من الأقمار الصناعية العسكرية وطائرات الإستخبارات الألكترونية والطائرات دون طيار و محطات التجسس بالهجمات

[1] - زلمي خليل جاد، وايت جون، المرجع السابق ، ص 113.

الإلكترونية والصواريخ ومقاتلات الإعتراض وأشعة الليزر وأسلحة المايكروويف وأقمار ومركبات القتل الإنتحارية الفضائية على العكس من الجاسوس البشري الذي يستطيع العمل وجمع المعلومات الإستخباراتية السنوات طويلة دون أن ينكشف وأجهزة الإستخبارات في العالم تعرف أهمية وأفضلية العنصر البشري على أنظمة إستخبارات الإشارات وتظل في حاجة مستمرة إلى تجنيد المزيد من العناصر البشرية الصالحة فالمخابرات المركزية الأميركية تطلب باستمرار تجنيد عناصر بشرية لها مهارات خاصة وتعلن عن ذلك صراحة في مواقعها الرسمية على شبكات الإنترنت كذلك أعلنت الإستخبارات الإسرائيلية على الموقع الرسمي لها عن حاجتها إلى تجنيد دفعة جديدة من النساء للعمل في مهمة جاسوس بشرى وجمع المعلومات لصالحها داخل وخارج إسرائيل ووضع الموساد شروط خاصة فطلب نساء ممن يتوافر فيهن الذكاء والمهارة والجرأة وقوة الشخصية وقدرة تفعيل الأشخاص وقيادتها ومقدرة العمل تحت ظروف إستثنائية وأشار إلى من تنطبق عليها شروط ذلك التقدم بطلب رسمي على مواقعها مقابل رواتب مغرية ومزايا خاصة وأشار إعلان الموساد عن الخطوات الأمنية التي يجب إتباعها لكل من تريد عرض خدماتها عليه لتفادي إجراءات التعقب والملاحقة الأمنية من قبل أجهزة ووكالات الإستخبارات العربية والعالمية !! منها حظر إجراء الإتصال من خلال أجهزة الكمبيوترات الشخصية و يفضل إستخدام حاسب لايمت لها بصلة مباشرة أو غير مباشرة وهي ليست المرة الأولى التي يطلب الموساد تجنيد عملاء جدد عبر شبكة الأنترنت فقد سبق له الإعلان عن ذلك عام 2014 .[1]

وتمر مراحل صناعة العميل البشري عبر مراحل عدة :

- ✓ مرحلة فرز وانتقاء وتقييم الجاسوس
- ✓ مرحلة التجنيد عبر مفاتيح ثلاث المال والنساء وأيدولوجيات الفكر المتطرف مرحلة تدريب الجاسوس وتعريفه بوسائل الإتصال ومهارات جمع المعلومات الإستخباراتية دون إثارة الشك .
- ✓ مرحلة زرع الجاسوس وهي المرحلة النهائية لصناعة عميل بشري محترف يمثل عصب حرب المخابرات وبلا منازع.

[1] - زلمي خليل جاد، وايت جون، المرجع السابق ، ص 113.

رابعا : العنصر الثوري الثاني من عناصر الثورة في الشئون العسكرية القيادة والسيطرة والإتصالات ونظم الكمبيوتر ومعالجة الإستخبارات [1]

Command, computers Control, Communications, Intelligence Processing (C41)

تشكل نظم القيادة والسيطرة والإتصالات والكمبيوتر وإدارة النيران عصب الجيوش الحديثة فهي التي تربط بين عناصر منظومة المراقبة والإستخبارات والإستطلاع وبين أذرع الجيش الدفاعية والهجومية في البر والبحر والجو والفضاء وببساطة لنفهم ماتقوم به نظم القيادة والسيطرة ونظم الكمبيوتر والإتصالات وإدارة التحكم والنيران من وظائف في الحرب الحديثة هي نفس مايقوم به المخ في الإنسان من وظائف حيوية هامة للغاية فالمخ يصل إليه كل بيانات ومعلومات حواس الأنسان الخمس (النظر – اللمس – الشم – السمع – التذوق) فيقوم المخ بالربط بين حواس الإنسان المختلفة في منظومة عمل واحدة شاملة متكاملة وفرز وتحليل ومعالجة كل البيانات التي وردت إليه وفي خلال أجزاء من الثانية يصدر المخ قراراته المناسبة الهجومية والدفاعية كأن يلمس الأنسان شيئا ساخنا فيصدر المخ أوامره إلى اليد بالإبتعاد الفوري عن مصدر الحرارة أو يتذوق الأنسان شيئا مالحا فيصدر أوامره بشرب الماء أو ينظر الإنسان إلى مصدر إضاءة قوي فيصدر أوامره إلى العينين بإغلاقهما أو يسمع الانسان صوتا عاليا فيصدر أوامر بكتم الأتنين بواسطة اليدين وهكذا فالمخ في الإنسان هو المنظم لجسم الإنسان فهو جهاز جمع وتحليل ومعالجة وفرز وتصنيف البيانات والمعلومات وإصدار القرارات والأوامر المناسبة ووسائل التعامل في الوقت المناسب خلال فترات زمنية قصيرة جدا تستغرق أجزاء من الثانية في فترة مرور إشارات الخلايا العصبية من وإلى المخ وهو ما يحدث بالضبط في نظم القيادة والسيطرة والتحكم وإدارة النيران حيث يتدفق على منظومة القيادة والسيطرة والتحكم كم هائل من بيانات ومعلومات شبكات إستخبارات الإشارات المنتشرة حول العالم التي تشمل نظم الأقمار الصناعية وطائرات الإستخبارات الإلكترونية ورادارات الإنذار المبكر والطائرات دون طيار ومحطات التجسس الأرضية والبحرية فتقوم نظم القيادة والسيطرة والتحكم على فرز وتصنيف وتحليل ومعالجة البيانات والمعلومات الواردة والعمل على دمجها في نظام آلى واحد مع مراجعة الوسائل الدفاعية والهجومية المتوافرة لدى الجيش من منصات صواريخ دفاع جوي أو طائرات إعتراض أو نظم الدفاع الصاروخي أو الصواريخ الباليستية أو الصواريخ المجنحة

[1] - شادي عبد الوهاب، (2017)، المرجع السابق ، ص 50.

و توصية قيادة الجيش باتخاذ التدابير الدفاعية أو الهجومية المضادة الأكثر فعالية وفي الظروف الإستثنائية الطارئة يكون النظام القيادة والسيطرة والتحكم قدرة تلقائية آلية مباشرة في التعامل الفوري مع التهديدات المباشرة و إطلاق النار على الأهداف المعادية آليا دون التدخل البشري وهذا يحدث حينما لا يتوافر زمن الإنذار المبكر الكافي للعمل البشري كما في حال التهديدات الصاروخية عند إطلاقها من مسافات قريبة وملاصقة للأهداف الحيوية للدولة حيث يحتاج الصاروخ المهاجم فترة زمنية لاتزيد عن بضع ثوان ليسقط ويصيب الهدف بما لايكفي معه التدخل البشري الذي سيستنفد الوقت في دراسة حجم التهديد وتشغيل الإجراءات الدفاعية المضادة للصواريخ بما يكفي معه الوقت لذلك فتقوم منظومات القيادة والسيطرة والتحكم في العمل الآلى بنسبة 100% بدراسة وتحليل المعطيات وإتخاذ التدابير المضادة المناسبة خلال فترة زمنية قصيرة جدا وإختيار وتشغيل منصة إطلاق الصاروخ المضاد وإختيار موضع الإعتراض المناسب واعتراض الصاروخ المهاجم وتدميره في هذا الموضع لكن في الظروف الطبيعية التي يتوافر فيها أزمنة إنذار مبكر كافية تكتفي فيها نظم القيادة والسيطرة بالتحليل وفرز ومعالجة البيانات وتصنيف الأخطار وعرضها على قيادة الجيش مع التوصية بإتخاذ الإجراءات المضادة الأكثر فعالية ويترك حينها حرية إتخاذ القرار المناسب للعنصر القيادي البشري مع توفير الوسائل المساعدة للتخطيط الإستراتجي و يتطلب المعاجلة وفرز وتحليل هذا الكم الهائل من البينات والمعلومات التي تتدفق على أنظمة القيادة والسيطرة توافر نظم سوبر كمبيوتر خارقة السرعة والأداء ونظم تعارف الصديق من العدو Identification (IFF Friend or Foe)[1] لتلافي النيران الصديقة والتمييز بين الأهدف المعادية والأهداف الصديقة وتوافر نظم شبكات معلومات مؤمنة وشبكات إتصالات مشفرة داخلية ومحصنة ضد أعمال الأعاقة والتشويش والإختراق والتنصت ومقاومة الإجراءات الإلكترونية المضادة ونظم التدمير عبر أسلحة النبضات الكهرومغناطيسية وقدرة العمل في ظروف الحرب النووية واستعمال الخصم الأسلحة الدمار الشامل فأن أية إصابة أو إعاقة أو تدمير وتعطيل النظم القيادة والسيطرة والتحكم يعني إصابة الجيش بالشلل الكلى والإرتباك والإضطراب وغياب التنسيق والانهيار الكامل وهذا السيناريو تضعه أغلب الجيوش الكبرى فظهرت مراكز القيادة والسيطرة

[1] - Bernard F.W. Loo, (march 2019), The Challenges Facing 21st Century Military Modernization, Features ,vol 8, NO. 3, Pp147-156.

والإنذار المبكر المحمولة جوا Airborne Warning And Control System[1] كبديل وإحتياطى قوى المراكز القيادة والسيطرة الأرضية الرئيسية حال تعرضها لأخطار التدمير أو الاختراق و التشويش و الإعطاب بضربات أسلحة نبضية كهرومغناطيسية ومن أشهر مراكز القيادة والسيطرة والإنذار المبكر المحمولة جوا الطائرة الأميركية الشهيرة E-3 Sentry وهي طائرة Boeing-707 مركب عليها صحنا راداريا ضخما مثبت فوق بدن الطائرة من طراز AN/APY -2/1 يبلغ مداه 375 كم للأهداف الطائرة على ارتفاعات منخفضة ويزيد قدرة الرادار مع الأهداف الطائرة على ارتفاعات كبيرة ومع طيران الطائرة يدور الردار حول نفسه بدرجة 360 لرصد وتتبع الأهداف وتقوم الطائرة بتبادل المعلومات وتوجيه عدد 100 طائرة مقاتلة نحو أهدافها ولها قدرة البقاء جوا حتى 11 ساعة متواصة وتزود الطائرة بأنظمة اتصال بالأقمار الصناعية ونظم كمبيوتر متطورة ومنظومات التحذير من الصواريخ وأنظمة حماية إلكترونية ضد أخطار الصواريخ الحرارية والرادارية وطائرة الإنذار المبكر الروسية من طراز A-100 المعدلة من طائرة النقل الروسية الشهيرة Ilyushin Il-76MD-90A مركب عليها طبق رادار ضخم يبلغ مدى كشفه 240 كم ويقوم بتتبع نحو 300 هدف وتوجيه 12 مقاتلة نحو أهدافها في وقت واحد وستدخل الخدمة بسلاح الجو الروسي عام 2020 حيث ستحل محل طائرة الإنذار المتقادمة A-50 وهناك النظام الأميركي البحري الخاص بالعمل على حاملات الطائرات E Hawk Eye-20 المركب عليها طبق رادار من طراز 9- AN/APY المصمم على رصد الأهداف المعادية من مسافة 556 كم القادر على رصد الطائرات الشبحية من طراز SU-57 و 20-1 و J-31 والعامل بمصفوفة المسيح الإلكتروني النشط وقدرة كشف وتتبع مئات الأهدف الجوية والبحرية وتوجيه وقيادة المقاتلات نحو 1451 أهدافها

1- العنصر الثوري الثالث الأسلحة الذكية الموجهة

تعرف الأسلحة الذكية بأنها الأسلحة الذاتية التوجيه الدقيقة في إصابة الهدف والمخلفة دمار هائلا مع الحفاظ على الأهداف المحيطة من التدمير بقصد حماية المدنيين ومما لاشك فيه أن أحد أهم التطورات الحادثة في حروب القرن العشرين كانت في ظهور الأسلحة الذكية

[1] - Bernard F.W. Loo, (march 2019), The Challenges Facing 21st Century Military Modernization, Features ,vol 8, NO. 3, Pp147-156.

وهو السلاح الذي يمكن أن يستهدف ويوجه ضد هدف واحد صغير إما من توجيه خارجي أو بنظام توجيه ذاتى خاص به ويطلق من مختلف المنصات ك الطائرات والسفن والغواصات والمركبات البرية وحتى من قبل الجنود النظاميين على الأض وتصنف دقة السلاح بإعتبارها سمة هامة جدا من سمات تطور السلاح حيث قال الخبير الإستراتيجي والمؤرخ العسكري جنرال جون فيدريك تشارلز فولر بأن دقة إصابة الهدف واحدة من خمس سمات مميزة للسلاح جنبا إلى جنب مع المزايا الأخرى من المدي وقوة الضرب وكثافة النيران وخفة الحركة وقوله إن من بين كل تلك السمات أعتبر أن التوجيه هي السمة التي تهيمن على المعركة الحديثة والأسلحة الذكية دقيقة التوجيه تجمع بين السمات الخمس من الدقة والمدى وخفة الحركة والقوة وكثافة النيران فضلا عن السرعة و الجمع بين تلك الميزات تجعل الأسلحة الذكية قوة هائلة مهيمنة على المشهد العسكري الحاضر وتوجيه الذخائر الذكية يعتمد على طرق أشهرها[1] :

- ✓ الليزر والذي يتم فيه إضاءة الهدف عبر إسقاط حاضن التهديف Pod Targeting المثبت أسفل بدن الطائرة شعاع من الليزر على الهدف فينعكس شعاع الليزر ويشكل مخروط ليزرى يتم إسقاط القنبلة داخل هذا المخروط ويعمل الباحث الليزري في رأس القذيفة على تتبع الهدف المضاء بالليزر حتى يصل إليه ويدمره لكن يعيب التوجيه بأشعة الليزر أن الذخائر العاملة بتوجيه شعاع ليزري تفقد دقتها في الظروف الجوية السيئة كالضباب والغيوم والأمطار والدخان.
- ✓ التوجيه الحراري عبر الأشعة تحت الحمراء ويتم توجيه الذخائر الموجهة بالأشعة تحت الحمراء إلى المصدر الحراري" لمحركات الطائرات والآليات المدرعة حيث يعمل الباحث الحراري في رأس الصارخ على إلتقاط البصمة الحرارية للهدف ويتبعه ويدمره.
- ✓ التوجيه الرادارى وهو نوعان نشط وشبه نشط فالتوجيه الرادارى شبه النشط يقوم على فكرة إضاءة الهدف بواسطة رادار الطائرة المقاتلة فتنعكس موجات الرادار وترتد إلى الطائرة ويتجه الصاروخ متتبعا أثر الإشارة الرادارية المنعكسة بينما في التوجيه الرادار النشط فيحتوى الصاروخ نفسه على رادار خاص به يعمل وحده دون مساعدة الطائرة على إطلاق موجات كهرومغناطيسية رادارية تصطدم بالهدف وتنعكس إلى الصاروخ

[1] - صبري مقلد إسماعيل، (يوليو أغسطس سبتمبر 2012 مخاطر تسببها الفجوة الرقمية: ثورة ص 40-44.

فيطير منتبعا الموجة المنعكسة دون تدخل من الطائرة التي تنسحب فور إطلاق الصاروخ ويطلق على ذلك Fire and Forget أي اطلق وانسي وهي من أهم ميزات التوجيه النشط.[1]

- ✓ التوجيه بالأقمار الصناعية GPS يعد من أفضل وسائل توجيه الذخائر الذكية حاليا حيث تحدد إحداثيات الهدف المراد ضربه عبر الأقمار الصناعية ويتم تغذية الصواريخ والقنابل الذكية بإحداثيات الأقمار الصناعية ويتم إطلاقها ويقوم الصاروخ بالتوجه نحو الهدف بدقة تامة مسترشدا الصاروخ بمسار الهدف عبر إشارات أقمار الملاحة الصناعية التي ترسل إشاراتها إلى الصاروخ الجوال أو القنبلة الذكية طوال رحلتهما صوب الهدف المراد تدميره.[2]
- ✓ التوجيه بنظام الملاحة بالقصور الذاتي INS يعد على الرغم من عراقته من الطرق الإحتياطية في توجيه الذخائر الذكية ولا غنى عنه فهو الضامن لوصول الصاروخ أو القنبلة إلى هدفها بدقة قد لا تكون كبيرة حيث يزيد معدل الخطأ مع التوجيه بالقصور الذاتي لكن وجود نظام التوجيه هذا ضمن حزم توجيه الصواريخ والقنابل الذكية ضرورى فلو تعطلت طرق ووسائل التوجيه الأخرى مع تشغيل العدو الإجراءات الإعاقة والتشويش الإلكترونية لتضليل وإرباك إشارات أقمار الملاحة الصناعية يقوم النظام بإيصال الصاروخ إلى هدفه عبر تغذية وإدخال بيانات رحلة الصاروخ من لحظة إطلاقه حتى وصوله التي الهدف وتشمل البيانات المدخلة السرعة والحركة والإتجاه والدوران والميل ويقارن الصاروخ البيانات المدخلة مع البيانات المكتسبة أثناء طيرانه.
- ✓ التوجيه بنظام مقارنة التضاريس تتم تغذية الصاروخ بصور وخرائط رقمية لكامل مساره من إطلاقه وحتى وصوله وتعمل الكاميرا المثبتة في الصاروخ على التقاط صورا للتضاريس الجغرافية التي يطير فوقها الصاروخ ويقارنها بالصور والخرائط المخزنة داخله وفي حال وجود خطأ يعمل الصاروخ على تصحيح مساره ذاتيا التوجيه السلبي ويتم بوجود باحث رادارى سلبي في رأس الصاروخ يعمل على إلتقاط الإنبعاثات الكهرومغناطيسية المنبعثة من أنظمة الرادارات ونظم الإتصالات ويتجه نحوها ويدمرها

[1] - صبري مقلد إسماعيل،المرجع السابق ، ص 49.
[2] - المرجع نفسه ، ص 52.

ويشتهر الباحث السلبي في ذخائر الإخماد الرادارى ومضادات منظومات الدفاع الجوي.

وتطوير الذخائر الذكية الدقيقة وتأثيراتها الناجحة في المواجهات العسكرية الحديثة أثار جدلا كبيرا وتساءلات كثيرة من قبل العسكريين عن حجم التغييرات في الشئون العسكرية التي يمكن توقعها من ظهور ثورة الذخائر الذكية وهل هناك حاجة مستمرة إلى الإحتفاظ وتصنيع ما يسمى بالذخائر الغبية غير الموجهة ؟ وماهو الدور المستقبلي المحتمل للأسلحة الذكية في مواجهة أنظمة الجيوش الرئيسية كالطائرات والدبابات والسفن ؟[1]

والواقع أن التفكير في تصنيع الأسلحة الذكية بدء مع الحرب العالمية الأولى إلا أن الإمكانات التكنولوجية البدائية المتاحة وقتها حالت دون تنفيذ الفكرة عمليا على أرض الواقع لكن في الحرب العالمية الثانية بدء ظهور الأسلحة الذكية والخبرة التاريخية في إستخدام الذخائر الذكية الموجهة بدقة تعود بالتحديد في مايو 1943 حين دمرت طائرات سلاح الجو الملكي البريطاني غواصة ألمانية من طراز 456-لا بواسطة الطوربيد الصوتي MK-24 الذي تتبع الضوضاء الصادرة من محركات الغواصة الألمانية وإتجه ناحيتها ودمرها بنجاح كبير وفي سبتمبر 1943 أطلقت قاذفات سلاح الجو الألماني من طراز 217-00 أول قنبلة ذكية موجهة في التاريخ Fritz-X الموجهة بالراديو على سفينة إيطالية كانت تعبر مضيق جبل طارق بطريق الخطأ كذلك ما فعله الطيارون اليابانيون الإنتحاريون "كاميكازى"من مهاجمة سفن الأسطول الأميركي عام 1944 وتفجير طائراتهم على أسطح المدمرات الأميركية بالإصطدام بها كان من أخطر التهديدات الجوية التي واجهت سفن الحلفاء في الحرب العالمية الثانية والتي أغرقت مايقرب من عدد 34 سفينة حربية وقتل 5000 بحار وأصيب أكثر من 4800 بحار أخرين وقد غرق مايقرب من 8.5 في المائة من إجمالى السفن التي تم ضربها بواسطة كاميكازي و العمليات الانتحارية اليابانية كشفت عن قدرة اليابانيين على فرض تغييرات كبيرة في المعركة الجوية والبحرية في المحيط الهادي فطائرة كاميكازي يابانية موجهة للإصطدام بسطح سفينة أميركية وتدميرها وإغراقها يشبه تماما إطلاق صاروخ كروز مجنح ذكى ذاتى التوجيه مضاد للسفن لضرب سفينة حربية وإغراقها حيث يمكن إعتبار ضربات كاميكازي اليابانية من الأسباب التي

[1] - صبري مقلد إسماعيل،المرجع السابق ، ص 49.

دفعت العسكريين إلى التفكير على تطوير الأسلحة الذكية الدقيقة ذاتية التوجيه بعد نهاية الحرب العالمية الثانية وبحلول نهاية الحرب العالمية الثانية استخدمت ألمانيا والولايات المتحدة مختلف الأسلحة الذكية في القتال بما في ذلك القنابل الموجهة بالراديو والرادار والموجهة تليفزيونيا ضد أهداف تتراوح بين المواقع الصناعية والسدود والسفن.[1]

وتعاظم ظهور الذخائر الذكية في الحرب الكورية وحرب فيتنام التي أعطت اللعسكريين جيلا جديد من الأسلحة التي يتم دمجها بسهولة في ترسانات الجيوش الحديثة فقد أدت الحاجة إلى تدمير أهداف صغيرة كالجسور المائية والكباري إلى وجود أسلحة ذكية دقيقة التوجيه يكون معيار الخطأ فيها قليل حيث أسقطت قاذفات سلاح الجو الأميركي الثقيلة من طراز B-29 قنابل VB Razon-3 الموجهة بالر دايو والقنابل الضخمة الموجهة بالراديو ASM-A-1 Tarzon التي تزن ستة أطنان ضد أهداف في كوريا الشمالية وتم تدمير 18 جسر كورى شمالي من أصل 19 قبالة السواحل الكورية وقد حفزت التجربة الأميركية في تدمير الجسور البحرية الكورية على مواصلة برنامج الصاروخ جو- أرض AGM-12 Bullpup في مرحلة ما بعد الحرب الكورية ويعد أول صاروخ موجه يتم صنعه وتطويره في العالم .

ولمواجهة التفوق البحري الأميركي الهائل في الحرب الباردة جاء الإهتمام العسكري السوفيتي بالحرب المضادة لسفن السطح Anti-Surface Warfare عبر تطوير جعبة كبيرة من الأسلحة الذكية الموجهة المضادة للسفن أرض – سطح وسطح – سطح ومن أهم الأحداث البحرية التي وقعت في تاريخ الأسلحة الذكية ماحدث يوم 21 أكتوبر 1967 حين نجحت البحرية المصرية في إغراق نصف أسطول البحرية الإسرائيلية الممثل في تدمير المدمرة إيلات على مسافة 15 ميلا من السواحل المصرية بإستخدام زورقى صواريخ مصرية سوفيتية الصنع من طراز Komar أطلقا أربعة صواريخ موجهة سطح – سطح من طراز Styx مما أسفر عن أغراق المدمرة الإسرائيلية وقتل وإصابة 100 من طاقمها كأول معركة بحرية باستخدام الصواريخ الموجهة في العالم التي قلبت موازيين الحرب البحرية والعقائد العسكرية العالمية وأدت إلى تخلص معظم بحريات العالم من القطع البحرية الكبيرة البطيئة الثقيلة وإستبدالها بزوارق الصواريخ الموجهة السريعة خفيفة الحركة عالية المناورة وكان تزويد الاتحاد السوفيتي

[1] - المعلومات وحروب المستقبل المحتملة، آفاق المستقبل، العدد 15، ص –28.

الفيتنام بصواريخ موجهة من طراز Styx أثرا كبير على تقييد حركة السفن الأميركية قبالة السواحل الفيتنامية وخروج تصريحات من القيادة العسكرية الأميركية إلى أن تهديد صواريخ styx السوفيتية أسوء الكوابيس التي واجهت البحرية الأميركية.[1]

ومن الأسباب الرئيسية كذلك التي دعت إليها الحاجة الملحة لتطوير الأسلحة الذكية الدقيقة هي أن تكلفة الحرب الحديثة أصبحت مرتفعة ومكلفة للغاية ومن مبادئ الحرب الهامة مبدأ الاقتصاد في القوي وهو مايعني حتمية تدمير الهدف المراد بأقل تكلفة مادية وبشرية ممكنة وهذا لن يتأتى إلا بإستخدام سلاح دقيق ذاتي التوجيه لايخطأ هدفه بل يصيبه ويدمره من الطلقة الأولى ففي صيف عام 1944 شنت القوات الجوية الأميركية هجوم جوى شامل على اليابان من قوة جوية مشكلة من عدد 47 قاذفة استراتيجية أميركية من طراز B– و2 لإستهداف أعمال الحديد والصلب في ياوانا اليابانية وأقلعت القاذفات الأميركية من قواعدها في الصين لكن فشلت الغارات الجوية الأميركية في تحقيق أهدافها وأسقطت الدفاعات الجوية اليابانية 7 قاذفات الأميركية ومع العدد الكبير من القاذفات المستخدمة في الضربة الجوية على اليابان فطائرة واحدة فقط هي ما أسقطت قنابلها بدقة على أعمال الصلب اليابانية على الرغم من إسقاط القاذفات الأميركية عدد كبير من قنابل الإسقاط الحر وصلت إلى 367 قنبلة فوق ياوانا !! و لم تحقق الضربة الأميركية الثقيلة على أعمال الصلب اليابانية نتائج تذكر لكن في حروب اليوم مع إستخدام الذخائر الذكية يكفي إسقاط قنبلة واحدة أو اثنتين موجهتين بالليزر لتحقيق نتائج أفضل من نتائج إسقاط مئات القنابل غير الموجهة في الحرب العالمية الأولى أو الثانية مع فارق التكلفة المادية فكلفة قنبلة واحدة من طائرة مقاتلة واحدة أفضل كثيرا من كلفة إسقاط مئات القنابل وتحريك عشرات القاذفات دون جدوى فضلا عن حماية الطيارين والطائرات بتطوير ذخائر ذكية بعيدة المدى يمكن إسقاطها من خارج المدى المؤثر للدفاعات الجوية خاصة مع ظهور أجيال الصواريخ المضادة للطائرات السوفيتية الموجهة من طراز 2– SAM عام 1960 وتعد حماية الطيارين المقاتلين أولوية أولى حيث تتطلب تدريباتهم وإكسابهم الخبرات القتالية اللازمة سنوات طويلة وتكلفة مالية كبيرة وواحدة من أعظم مزايا الأسلحة الذكية الثقة بكفاءة ودقة الأسلحة المستخدمة التي يمكن أن توفر الصانعي القرار من السياسيين والعسكريين حرية إتخاذ القرار بتوجه ضربات جوية وصاروخية في الظروف الطارئة في بيئة

[1] - المعلومات وحروب المستقبل المحتملة، آفاق المستقبل، العدد 15، ص 32.

سكنية مدنية كثيفة السكان دون قلق من سقوط ضحايا مدنيين ففي عصر ما قبل ظهور الأسلحة الذكية كانت غارة جوية واحدة تتسبب في سقوط ضحايا بالمئات والآلاف من المدنيين ففي اليوم الأول من حرب الخليج الثانية تم ضرب بغداد بنوعان من الذخائر الذكية من صواريخ كروز التي أطلقتها السفن والغواصات والقاذفات والقنابل الموجهة بالليزر التي أطلقتها طائرات الشبح الأميركية من دون أن تسبب إيقاع خسائر بشرية في صفوف مدني العراق وهو ما لم يكن متوافرا قبل ذلك فخارة واحدة على بغداد أو بلجراد أو كابول بذخائر غبية تقليدية غير موجهة قد تتسبب في وقوع مذبحة دامية في صفوف المدنيين.[1]

ومزايا استخدام الذخائر الذكية التي أظهرتها حربي العراق وصربيا لاتقتصر على سحق الجيوش النظامية التي تتسلح بنظم ميكانيكية كالطائرات والدبابات والسفن بل إن مزايا إستخدام الذخائر الذكية تشمل إمكانية استعمالها في ضرب قوى عسكرية غير نظامية كعناصر الإرهاب والجماعات المسلحة التي تتخفي وتجيد التخفي في البيئات السكنية والزراعية والجبلية التي لاتملك أهدافا ميكانيكية كالجيوش النظامية بل يقتصر تسلحيها على الأسلحة الفردية ومعدات الإتصال البسيطة ومقذوفات مضادة للدبابات والطائرات والجمع بين تكنولوجيا الإستخبارات والإستطلاع والرصد والإستشعار وبين أنظمة الإستهداف ومنصات القصف كالطائرات دون طيار UCAV والمروحيات الهجومية وصواريخ كروز يحقق نجاحات كبيرة على طريق ضرب وإستهداف جماعات عسكرية غير نظامية فحرب العصابات صنفت ضمن أصعاب أنواع المهام على الجيوش النظامية وتشكل عقدة الجيوش النظامية التي تسقط خسائر بشرية ومادية كبيرة في محاولة القضاء على عصابات شبحية غير مرئية و على الرغم من عدم تسلح عصابات الإرهاب والجماعات العسكرية غير النظامية بنظم تسلح ميكانيكية يمكن رصدها بنظم الإستشعار وضربها بسهولة إلا أن أفراد العصابات والجماعات العسكرية تتزود بنظم معدات وإتصالات فردية بسيطة في تحركاتها وعملياتها التي على الرغم من بساطتها وصغرها إلا أنها تقوم بإصدار إشارات حرارية وصوتية وكهرومغناطيسية يمكن رصدها بنظم الإستطلاع والرصد والإستخبارات المتقدمة كمنظومات الإستخبارات الإلكترونية المحمولة جوا مثل طائرات AWACS التي بإمكانها رصد وتتبع الإشارات الإلكترونية الصادرة من أنظمة إتصال العناصر الإرهابية وتحديد مواقع أفراد وجماعات الإرهاب الثابتة والمتحركة حتى لو كانت مختبئة في

[1] - المعلومات وحروب المستقبل المحتملة، آفاق المستقبل، العدد 15، ص 34.

بيئة سكنية أو زراعية أو في شاحنات وسيارات وإرسال بيانات ومعلومات مواقع تمركز عناصر الإرهاب إلى مراكز القيادة الأرضية أو الإتصال المباشر بمنصات الهجوم الجوي وتبادل المعلومات مع المقاتلات والمروحيات والطائرات دون طيار وتوجيه منصات الهجوم الطائرة نحو مواقعهم وتوجيه ضربات جوية شاملة دون الإضطرار لخوض حرب عصابات برية قد ينجم عنها خسائر بشرية في صفوف القوات الخاصة للجيوش النظامية وهو التكنيك الأميركي الناجح في حرب العصابات والمستخدم في تصفية المئات من عناصر تنظيم القاعدة في أفغانستان والعراق واليمن وباكستان بواسطة التكامل المعلوماتى بين منصات إستخبارات الإشارات الإلكترونية AWACs وبين منصات الطائرات الهجومية دون طيار من طراز MQ-1 Predator فالتكنولوجيا عاملا أساسيا في نجاح إستراتيجية الحرب على الإرهاب.[1]

2- عنصر تكنولوجيا التخفي Stealth Technology

مع ظهور الرادار بواسطة مخترعة البريطاني سير روبرت واطسون عام 1940 استخدمت بريطانيا نظم الرادار في رصد وتعقب الطائرات الألمانية المقاتلة والتصدي لها حيث يعد الرادار أحد أهم أسباب فشل عملية أسد البحر التي أطلقتها ألمانيا لغزو الجزر البريطانية بعد إكتساحها لأوروبا رغم التفوق الجوي العددي والنوعي لألمانيا على بريطانيا فقد شكل الرادار حائط الصد لبريطانيا في تحقيق الآنذار المبكر وكشف الطائرات الألمانية في أوقاتا مبكرة ليقلع الطيارون البريطانيون بطائراتهم لإعتراض الطائرات الألمانية قبل دخولها المجال الجوي البريطني لتحرم ألمانيا من عنصر المفاجأة والمباغتة وتتساقط طائراتها بكثافة في السماء البريطانية وكان ظهور الرادار من أسباب إتباع تكنيكات الطيران المنخفض وشديد الأنخفاض التضليل شبكات الرادارات التي تجد صعوبة شديدة في إكتشاف الأجسام الطائرة على ارتفاعات منخفضة ".[2]

[1] - المعلومات وحروب المستقبل المحتملة، آفاق المستقبل، العدد 15، ص 35.
[2] - مصباح عامر، 2017، تطور علم الاستراتيجية، مصر، القاهرة: دار الكتاب الحديث، ص 201.

حيث تعمل كروية وتضاريس الأرض من المنخفضات والمرتفعات والأشجار والمنشآت وأبراج الطاقة على تشتيت وإضعاف موجات الرادار الكهرومغناطيسية وإضعاف قدرة الرادارات على رصد الأهداف المعادية ويوفر الرادار معلومات مفصلة عن عدد الطائرات المخترقة وسرعاتها وإرتفاعاتها وإتجاهاتها بما يساعد على إتخاذ التدابير الدفاعية المضادة مثل إقلاع مقالات الإعتراض وإعداد الرشاشات المضادة للطائرات لذا مثل الطيران المنخفض الأمل الوحيد في نجاح الغارات الجوية في الحرب العالمية الثانية لكن سار علماء ألمانيا في مسار آخر جديد تماما عبر تساؤلهم ماذا لو كانت الطائرة المقاتلة والقاذفة ذات بصمة رادارية منخفضة للغاية وتتمتع بتصميم خاص ومواد طلاء كربونية تمتص موجات الرادار ولاتعكس منها شيئا فلن يكشف الرادار البريطاني الطائرات الألمانية وتتحول إلى شبح حقيقي لها قدرة الطيران في كل الأجواء وعلى أية إرتفاعات دون التقيد بالطيران المنخفض الخطير الذي يتطلب تدريبات خاصة ومهارة حقيقية من الطيار فهو يمثل خطورة كبيرة على الطائرة في قابلية الإصطدام بقمم الأشجار وأبراج الطاقة والمداخن والطيور وقد تتحطم الطائرة في لحظة خطأ واحدة من الطيار وهو مافكر به علماء طيران ألمانيا في أواخر الحرب العالمية الثانية بتصميم طائرة مقاتلة ذي تصميم غريب لا يتشابه مع أي تصميم طائرة أخرى وقد عرفت بإسم الطائرة و22–Horton نسبة إلى الأخوين هورتون ورايمر الذي كان لهما الفضل في تصميم تلك الطائرة التي تصنف كأول طائرة شبحية في العالم ب تصميمها الفريد ذو المقطع الرادارى "المنخفض وإستخدام مواد الكربون السوداء في طلاء بدنها والكربون الأسود من المواد الماصة لأشعة الرادار ولاينعكس منه شيئا كذلك تميزت الطائرة Horton بسرعانها الكبيرة القريبة من سرعة الصوت و تطير بسرعة 975 كم/س و أنتجت منها القوات الألمانية أربعة نماذج فقط في مشروع جوي طموح لم يكتمل مع هزيمة وإستسلام ألمانيا وسقوط برلين ودخول القوات الأميركية والسوفيتية برلين وتعثر على تصميماتها ونماذجها القوات الأميركي مع دخول العاصمة الألمانية في أبريل من عام 1945 وترسلها إلى الولايات المتحدة لدراستها وتحديد مدى الإستفادة منها في تعزيز وتطوير الصناعات الجوية العسكرية الأميركية ومع التزايد الطردى لاستخدام الذخائر الذكية الموجهة في نهاية الحرب العالمية الثانية وبعدها في الحرب الكورية وحرب فيتنام وظهور صواريخ موجهة مضادة للطائرات ثم حادث إسقاط طائرة التجسس الأميركية الشهيرة 2–لا فوق الاتحاد السوفيتي وكانت الحادثة الأليمة التي ساعدت الأميركيين

على تطوير بنية التجسس الفضائية من خلق أقمار الإستطلاع والتصوير الرادارى كذلك كانت من أسباب سعى الأميركيين في تطوير تقنية جوية متطورة تساعد في التغلب على صواريخ الدفاع الجوي الروسية الموجهة الحديثة بتصنيع طائرة تجسس جديدة تحمل مفهوم تقنية التخفي stealth لحماية الطيارين الأميركيين من خطر الإسقاط مع تطور مضادات الطيران في الإتحاد السوفيتي وظهرت طائرة التجسس الشبحية الأولىSR-71 Blackbird كأول طائرة شبح أميركية وعالمية تدخل الخدمة الفعلية في الجيش الأميركي عام 1966 التي إلى جانب بصمة الطائرة الرادارية المنخفضة بتصميم بدنها الخالي من أي انكسارات وزوايا حادة تقل عن 25 درجة وطلائها بألياف الكربون السوداء التي تمتص موجات الرادار .

فقد تمتعت الطائرة الأميركية بميزات أخرى من صناعة البدن من معدن التيتانيوم القادر على تحمل درجات الحرارة الكبيرة الناجمة عن إحتكاك بين الطائرة بجزيئات الهواء مع سرعتها الكبيرة جدا التي وصلت إلى 3.5 ماخ وقدرتها على الطيران في سقف تحليق مرتفع على حدود الغلاف الجوي وهي أمور صعبت بشكل كبير في إسقاطها بواسطة صواريخ الدفاع الجوي السوفيتية ليعمل الاتحاد السوفيتي على تصنيع مقاتلته الشهيرة Mig-25 بميزات سقف التحليق المرتفع والسرعة الكبيرة 3.2 ماخ في محاولة منه لإحداث التوازن مع سلاح الجو الأميركي والتصدى الطائرات التجسس الأميركية السريعة SR-71 حيث دخلت المقاتلة 25-Mig الخدمة بالجيش السوفيتي عام 1969 لكن واجهت المقاتلة السوفيتة عيوبا عدة من التشققات الناجمة عن سرعة الطائرة ليطورها الاتحاد السوفيتي بعد ذلك ويظهر الجيل الثاني منها Mig-31 عام 1981 المصنعة بالكامل من معدن التيتانيوم وتصنف الطائرة الروسية كأفضل طائرة إعتراضية في العالم و شكلت طائرة، Blackbird الأميركية الشبحية ثورة هائلة في مفهوم صناعات الطيران العسكرية و صنف العسكريون شبحية الطائرات بالثورة العسكرية الأهم في صناعات الطيران العسكري بعد إختراع المحرك النفاث ثم بعد عقدين تقريبا من دخول طائرة الشبح الأميركية الأولى SR-71 [1]توجت أميركا جهود علمائها العاملة على تطوير أجيال أخرى من الطائرات الشبحية في ظهور الطائرة الشبحية الثانية الأميركية من طراز F117 Night Hawk في عام 1983 وقامت المقاتلة الأميركية الشبحية بأولى مهامها الحربية في حرب الخليج الثانية في مهام تدمير وإخماد الدفاعات الجوية العراقية و أسندت لها

[1] - مصباح عامر، المرجع السابق ص 203.

قيادة قوات التحالف الدولية مهمة تدمير الرادارات العراقية الرئيسية وإحداث ثغرات كبيرة في شبكات الدفاع الجوي العراقية لتفتح الطريق أمام مقالات قوات التحالف التقليدية لإستكمال تدمير أهداف العراق العسكرية والمدنية وحققت الطائرة الشبح F117 نجاحا هائلا في تضليل ومباغتة أنظمة الرادار العراقية وجاء الإختبار الثاني لها في حرب صربيا عام من عام 1999 التي شهدت حادثة الإسقاط الأولى لها بواسطة عناصر الدفاع الجوي الصربي التي استخدمت صاروخا سوفيتيا من طراز SAM-3 بمصادفة بحتة لم تغير ثقة العسكريين في قدرات الطائرات الشبحية وتفوقها على منظومات الدفاع الجوي المعاصرة .

وفي أواخر الثمانينات من القرن ال20 اختبرت الولايات المتحدة الأميركية الطائرة الشبح الثالثة وهي القاذفة الإستراتيجية الشهيرةSpirit B-2 التي لا تزل في خدمة القوات الجوية الأميركية وهي الطائرة الأغلى في تاريخ أسلحة الجو العالمية ويبلغ ثمن الطائرة الواحدة 2.1 مليار دولار وتبلغ تكلفتها التشغيلية 135 ألف دولار لساعة الطيران الواحدة وأنتجت منها الولايات المتحدة عدد 21 قاذفة في خدمة سلاح الجو الأميركى وخاضت بها أميركا حروبها في صربيا والعراق وليبيا وتستطيع القاذفة الواحدة حمل حمولة ثقيلة تبلغ 18 طن من الذخائر الذكية الموجهة والقنابل النووية والقنابل خارقة التحصينات في حاوية تسليح داخلية وقد أشار كثير من خبراء الطيران إلى أن القاذفة الأميركية B-2 ما هي إلا تطوير أميركى عصرى حديث التصميم المقالة الألمانية وHorton-22 التي أرسلت عناصر القوات الأميركية نماذجها وتصميماتها إلى الولايات المتحدة مع دخول برلين و يتشابه تصميمات الطائرتين بالفعل وهو ما يوضح تفوق العقلية الألمانية النازية التي توصلت التصميم شبحى وطلاء يقلل من مقطع الطائرة الرادارى RCS (Radar Cross Section) في أربعينات القرن العشرين !.[1]

وفي أوائل التسعينات من القرن العشرين أطلقت الولايات المتحدة الأميركية مناقصة بين مقاولى الطيران الأميركيين تهدف إلى الصناعة مقاتلة شبحية بمحركين تملك ميزة التخفي من الجيل الخامس تخصص لمهام الهجوم الأرضى وإخماد الدفاعات الجوية ومباغتة المقاتلات المعادية بصواريخ جو-جو من خلف مدى الرؤيةBeyind Visual Ranger (BVR) فظهر برنامج المقاتلة الأميركية F Raptor-22 من تصميم شركة Lockheed Martin

[1] - مصباح عامر، المرجع السابق ص 203.

التي نافست مقاتلة شركة Northrob Grumman من طراز YF-23 التي تفوقت على Raptor في الشبحية في حين تفوقت عليها Raptor في الإلكترونيات وقدرة المناورة ليعتمدها الجيش الأميركى كمقاتلته من الجيل الخامس وهي مقاتلة ثقيلة بمحركين دخلت الخدمة بالجيش الأميركي عام 1997 وتقدر تكلفة المقاتلة الواحدة ب 180 مليون دولار و تكلفة تشغيل تصل إلى 55 ألف دولار الساعة الطيران الواحدة ومع إرتفاع ثمنها وكلفة تشغيلها رفض الكونجرس الأميركي تمويل شراء المزيد منها ليكتفي الجيش الأميركي بتصنيع عدد 187 مقاتلة منها خاصة مع إنهيار وتفكك الاتحاد السوفيتي وتلاشى الخطر الشيوعي فبدء الجيش الأميركي في العمل على برنامج أخر لتطوير مقاتلة صغيرة بمحرك واحد من الجيل الخامس تتمع ببعض ميزات مقاتلة F-22 Raptor لكنها أصغر حجما وأقل تكلفة منها وتصلح للعمل على حاملات الطائرات الأميركية فبدء البنتاجون العمل على برنامج المقاتلة F-35 البناء ثلاثة طرز منها الطراز A نسخة الإقلاع والهبوط التقليدي الخاصة بالعمل من المطارات الأرضية والطراز B نسخة الإقلاع القصير والهبوط العامودي والمخصص للعمل على حاملات المروحيات والنسخة المخصصة للعمل على حاملات الطائرات ذات الجناح الثابت ويخطط البنتاجون لشراء أسطول كبير منها بعدد 2450 مقاتلة لإستبدال مقاتلاته المتقادمة من طراز F-16 وF-15 و F-18 وبعد سبعة عشرة عام من إطلاق برنامج المقاتلة F-35 لايزل برنامجها يواجه بعض المشاكل الفنية في برمجيات الطائرة وتشققات المحرك والمقعد القاذف ومنصة التسلح ونظام إمداد الأكسجين وتحول برنامج المقاتلة F35 إلى البرنامج العسكري الأغلى كلفة في تاريخ البنتاجون والتي وصلت تكلفته إلى 700 مليار دولار حتى الأن ودخلت المقاتلة الخدمة في الجيش الأميركي من الطراز" للعمل على حاملات المروحيات وسفن الإنزال البرمائية الأميركية كما دخلت الطائرة في الخدمة بالجيش الإسرائيلي الذي تعاقد عليها بعدد 50 مقاتلة وتقوم شركات التصنيع الإسرائيلي IAI وشركة Rafael[1] بمعالجة مشكلات برمجيات الطائرة وتزويدها ببرمجيات متطورة إسرائيلية الصنع ونشرت إسرائيل طائراتها الشبحية في قاعدة Navetim الجوية القريبة من الحدود المصرية.

[1] - Bernard Loo, (2009), Military Transformation and Strategy: 10. Revolutions in military affairs and small states, London and New York: Routledge, Betz David, (June 2006), The more you know, the less you understand: The problem with information warfare, The Journal of Strategic Studies, Vol. 29,No. 3, Pp 505-533

و دخلت دول عدة مجال تصنيع الطائرات الشبحية من الجيل الخامس حيث تعمل شركة سوخوي الروسية في برنامج لتصنيع أولى مقاتلات الشبح الروسية تحت إسم T-50 Pak-FA أو SU-57 وتقول وزارة الدفاع الروسية أن مقاتلتها الشبح ستتفوق على المقاتلة الأميركية F-22 في المدى والمناورة وستزود برادار مسح إلكتروني نشط فائق التطور من طراز "N036 Byelka المطور من الرادار السلبي Iribs-E بعيد المدى الذي سيعطي للمقاتلة الشبح الروسية ميزة رصد وتعقب مقاتلات الشبح الأميركية من مديات مناسبة والإشتباك معها بحزمة من الصواريخ الروسية جو- جو بعيدة المدى فائقة التطور من طراز

K77-M العاملة بباحث مصفوفة المسح الإلكتروني النشط AESA وصواريخK74-M2 الحرارية قصيرة المدى المحمولة في مستودعى تسليح داخليين يقللان من المقطع الراداري للطائرة الروسية التي ستكون بالفعل تحديا شرسا للمقاتلة الأميركية السوبر Raptor . وتعمل روسيا على تطوير قاذفة شبحية ضاربة جديدة تحت إسمPAK-DA التي يتشابه تصميماتها مع تصميمات القاذفة الشبحية الأميركية B-2 ومن المرجح دخول القاذفة الشبحية الروسية الخدمة في الجيش الروسية عام 2025 .[1]

ودخلت الصين خط تطوير مقالات الشبح من الجيل الخامس عبر تطوير برنامج المقاتلة J-20 التي دخلت الخدمة بسلاح الجو الصيني فعليا لتكون المقاتلة الشبح رقم 3 العاملة في العالم و تطور الصين مقاتلة شبح تصديرية أقل تطورا من طراز 31-ر لكن لم تدخل الخدمة بعد و ستمثل هذه الطائرة خيارات مناسبة للقوى الإقليمية الراغبة في تملك مقالات شبحية والتي تواجه حظرا في تصديرها من جانب الولايات المتحدة وروسيا.

وإنتشار برامج صناعة وتطوير المقاتلات والقاذفات الشبحية في دول عدة حول العالم مثلت خطورة شديدة على نظم الدفاع الجوي التقليدية وتتطلب تحديات الطائرات الشبحية إتخاذ تدابير مضادة نحو السعي لتطوير وتعزيز الدفاعات الجوية بنظم رادار قادرة على رصد وتتبع طائرات الشبح وإدخال منظومات صاروخية دفاعية بعيدة المدى قادرة على الإشتباك مع الطائرات الشبحية من مديات بعيدة وإسقاطها وهناك خيارات لرصد وتعقب الطائرات الشبحية :

[1] - مصباح عامر، المرجع السابق ص 204.

- ✓ إستخدام نظم الرادرات عالية الشدة High Power Radar القادرة على تعقب بصمات طائرات الشبح المنخفضة حيث لم تصل بعد تكنولوجيا طائرات الشبح لحجب المقطع الرادارى بنسبة 100 % ولاتزل طائرات الشبح تبث بصمة رادارية قليلة جدا فالمقطع الرادارى الطائرات الشبح تتراوح بين0.0001-0.005 م2 وبتطوير رادارات عالية الشدة تستطيع رصد وتعقب البصمة المنخفضة المنبعثة من الطائرات الشبحية ستمكن الدفاعات الجوية من رصد وتتبع وإسقاط طائرات الشبح.
- ✓ إستخدام نظم الرادارات السلبية التي ترصد الطائرات الشبح عبر إلتقاط الأشعة تحت الحمراء المنبعثة من حرارة المقاتلة بواسطة أنظمة Infra Track" وإلتقاط النشاط الإلكتروني Red Search "and IRST الكهرومغناطيسي المنبعثة منها ويأني مصدر الأشعة تحت الحمراء في مقالات الشبح من مصدرين حرارة المحرك وغازات العادم و حرارة بدن الطائرة الناجمة من إحتكاك بين الطائرة بجزيئات الهواء لكن محرك الطائرة هو الباعث الأكبر للحرارة والأشعة تحت الحمراء ويأتي مصدر النشاط الإلكتروني الكهرومغناطيسي من رادار الطائرة وتشغيل النظم الإلكترونية في الطائرة ويمكن إلتقاط بصمات طائرات الشبح الإلكترونية والحرارية بواسطة منظومات رادارية سلبية أرضية حديثة أو عن طريق إستخدام طائرات القيادة والسيطرة والإنذار المبكر المجهزة برادارات سلبية حديثة و صرحت عدة دول عن نجاحها في تصنيع نظم رادارات سلبية حديثة قادرة على تقصي وتتبع طائرات الشبح كالتشيك التي أعلنت عن الرادار السلبي VERA القادر على رصد طائرات الشبح من مديات مناسبة و قدمت عدة دول طلبات للحصول على الرادار التشيكيVERA منها فيتنام وماليزيا وأستونيا وباكستان والولايات المتحدة الأميركية . إستخدام نظم الرادارت الخاصة بكشف التأثيرات الثانوية Detection Trough Secondary Effects فطائرات الشبح أثناء طيرانها تعمل إحداث إضطربات في الكتلة الهوائية تحت تأثير طيرانها والرادارات الحديثة تستطيع رصد حركة موجات الإضطربات الجوية ورصد طائرات الشبح من خلالها.[1]

[1] - زلمي خليل جاد، وايت جون، المرجع السابق ، ص77.

الفصل الثاني :

المنصات والنظم الالكترونية

الفصل الثاني : المنصات والنظم الالكترونية

أولا : منصات تسلح خفيفة مرنة أقل تكلفة تمثل أسلحة الطاقة الموجهة (Directed Energy Weapons)

بدء تطوير أسلحة الطاقة الموجهة Directed Energy Weapons في خضم الحرب الباردة بين القطبين الأميركي والسوفيتي التي اشتعلت مع تفجير الاتحاد السوفيتي الأولى قنابله الذرية عام 1949 فقد شكلت تهديدات الأسلحة النووية والصاروخية المملوكة لدى الجانبين فرص لمسارعة علماء أبحاث الجانبين الأميركي والسوفيتي في تمويل مشاريع برامج أسلحة الطاقة الموجهة DEW المواجهة تهديدات الصواريخ الباليستية والقاذفات الاستراتيجية والذخائر الموجهة والأقمار الصناعية ودعت الحاجة لتدمير أسلحة الخصم الإستراتيجية إلى تطوير أسلحة طاقة موجهة وتنقسم أسلحة الطاقة الموجهة التي قسمين رئيسيين [1]:

- أشعة الليزر عالية الطاقةb (High Energy Laser (HEL)
- الموجات عالية القوةHigh Power Microwaves (HPM)

وبعد عقود من البحوث والتطوير أصبحت أسلحة الطاقة الموجهة حقيقة علمية حيث يمكن لأشعة الليزر أن تخترق وترفع درجة حرارة مجموعة واسعة من الأهداف العسكرية كالصواريخ والطائرات والمدفعية والزوراق السريعة والطائرات دون طيار وتدمرها بسرعة ومن مسافات بعيدة وتعمل أسلحة الموجات عالية القوة على توليد موجات كهرومغناطيسية عالية التردد قادرة على تعطيل وإعطاب عمل الأنظمة الإلكترونية ومزايا عمل أسلحة الطاقة الموجهة عديدة منها :

- السرعة الهائلة في نقل القوة المميتة حيث تسير أشعة الليزر والموجات الكهرومغناطيسية بسرعة الضوء 300 ألف كيلورث وهي بذلك تتفوق وبشكل كاسح على سرعات الأسلحة النارية التقليدية التي تطير بسرعة على حد أقصى بسرعة 24 ضعف سرعة الصوت وهي السرعة القصوى للصواريخ الباليستية

[1] - شن حرب حديثة للمشير محمد عبد الحليم أبو غزالة سلسلة .

- لا تتأثر أسلحة الطاقة الموجهة بالعوارض الجانبية كالجاذبية . المدى الجيد فحزمة ليزرية واحد تستطيع تدمير أهداف على بعد 500.
- الدقة العالية حيث يقول جنرال رونالد فوجلمان رئيس أركان القوات الجوية الأميركية إلى أن أسلحة الطاقة الموجهة هي أكثر الأسلحة التي لدينا دقة.
- التكلفة الرخيصة تكلفة إطلاق شعاع ليزر قليلة جدا مقارنة مع إطلاق صاروخ مضاد للصواريخ لإعتراض صاروخ أخر.
- يمكن تغيير درجة قوتها بالأنخفاض أو الشدة تبعا لنوع الهدف المراد تدميره.
- التدمير النظيف للأهداف العسكرية دون إحداث أضرار تدميرية بالمنشآت المجاورة والأهداف الصديقة .

ومع إيجابيات أسلحة الطاقة الموجهة إلا أنها كغيرها من الأسلحة تتصف ببعض العيوب المحددوة فأشعة الليزر تتبدد مع الظروف الجوية السيئة كالأمطار والدخان والضباب.

وينظر حاليا التي أن أسلحة الطاقة الموجهة DEW على أنها واحدة من أهم عناصر الثورة في الشئون التسليحية فهي تناسب بحق القرن الواحد والعشرين ونبدء الحديث أولا عن الأسلحة الليزرية .[1]

1- أسلحة الليزر عالية الطاقة High Energy Laser

أسلحة الليزر هي النوع الأكثر تنوعا من بين أسلحة الطاقة الموجهة ومن المرجح نشرها على نحو موسع بدءا من عام 2020 وقد بدءت أبحاث الليزر في أواخر عام 1950 عندما قاما إثنين من العلماء الأميركيين تشارلز تاونز وآرثر شاولو بنشر ورقة بحثية تشرح كيفية إستخدام الجزيئات وتكثيفها لإنتاج حزم من الضوء المتماسك وفي غضون عامين صنع الفيزيائي تيودور ميمان أول جهاز لإنتاج أشعة الليزر المعملية فقد استخدم ميمان مصباح عالى الطاقة لإثارة الذرات في قضيب من الياقوت الإنتاج شعاع ليزري وقد أثبتت مختبرات تسلح القوات الجوية الأميركيةAir Force Weapon Laboratory (AFWL) لأول مرة عن جدوى إستخدام أسلحة الليزر في صد التهديدات الجوية عام 1973 بإستخدام ليزر غاز

[1] - شن حرب حديثة للمشير محمد عبد الحليم أبو غزالة سلسلة .

ثاني أوكسيد الكربون في تجربة لتدمير طائرة هدفية صغيرة تطير بسرعة 200 ميل / س وفي عام 1983 أجرت مختبرات القوات الجوية الأميركية AFWL تجربة لإسقاط وتدمير خمسة صواريخ جو– جو سريعة من طراز Sidewinder تطير بسرعة 2000 ميلس عبر نظام ليزر محمول جوا.[1]

ومع التنامي السريع في أبحاث توليد الليزر انقسم الليزر إلى أقسام ثلاثة:

- ✓ الليزر الكيميائي أو الليزر الغازي وتستخدم فيه تفاعلات كيميائية الإثارة ذرات لتوليد طاقة كهرومغناطيسية ضوئية يتم تنظيمها وتجميعها في حزمة واحدة من خلال المرايا ومن أمثلة هذا النوع من الليزر ليزر فلوريد الديوتريوم أو فلوريد الهيدروجين ويستعمل هذا النوع في التطبيقات العسكرية فالشعاع الليزري الناتج من هذا النوع يمكن أن تصل قوته إلى 300 كيلو وات وقد نجح الجيش الأميركي بواسطته في إسقاط طائرات دون طيار.
- ✓ الليزر الصلب وهو تطبيق لما فعله العالم تيودور ميمان في معمله من توليد حزمة ليزرية بواسطة تسليط ضوء شديد على قضيب مصنوع من الأحجار الطبيعية النادرة كالياقوت والجهد المبذول لتوليد هذا النوع من الأشعة الليزرية أقل جهدا من الليزر الكيميائي لذلك يعد هو المناسب لتحميله على الطائرات.
- ✓ ليزر الإلكترون الحر يتم توليده باستخدام سيل من الإلكترونات يتم تمريرها بين مصفوفة خطية من المغناطيس الكهربائي ليقوم بدوره بتسريعها لتنبعث منها الأشعة التي يتم تركيزها في حزمة وحتى الآن هذا النوع يواجه صعوبات هندسية تحيل بينه وبين إستعماله في تطبيقات عسكرية .[2]

ومع وجود ثلاث طرق لتوليد أشعة الليزر يتطلب الأمر تحقيق إجراءات عدة لضمان كفاءة أسلحة الليزر مثل توفير مصدرا للطاقة و وقود كافي و وجود آليات بصرية لتشكيل وتكثيف الحزمة المتولدة منه في خيط رفيع مدمر وتوافر أنظمة إستشعار التتبع الأهداف المراد تدميرها وتقنيات التحكم في شعاع الليزر وتوجيهه بدقة مع أقصى قدر من الكفاءة المطلوبة

[1] - مجلة النصر العسكرية

[2] - قواعد الجنرال بانون لجيمس بانون .

وضرورة وجود طريقة لتقييم ما إذا كانت حزمة الليزر وشدتها كافية لتدمير الهدف وتحقيق التأثير المطلوب وتحديد درجة الفتك لأشعة الليزر ضد أي فئة من الأهداف تتم عبر حساب مستوى الطاقة والطول الموجي والأبعاد البصرية وحتى الآن تمكنت جهود العسكريين الأميركيين في توليد شعاع ليزرى بشدة 60 كيلو وات وهي شدة قليلة نسبيا فتدمير صواريخ باليستية عابرة للقارات و إصابة مركبات فضائية تتطلب تسليط حزمة ليزرية عليها بقوة واحد ميجا وات (1000 كيلو وات).[1]

2- أنظمة الليزر التكتيكية الأرضية المتحركة (MTHEL)[2]

من السهل تطوير أسلحة الليزر التي تعمل على منصات أرضية من مسافات قصيرة وهي أسهل تقنيا ولوجستيا بكثير من أسلحة الليزر التي تعمل من الفضاء أو من " الطائرات لذا فإن أنظمة الليزر التكتيكية عالية الطاقة Tactical High Energy Laser (THEL) هي الأكثر نجاحا ونضجا حتى الآن من بين منصات أسلحة الليزر المختلفة وأحد النظم المطورة نظام الليزر Nautilus وهو نظام دفاعي أميركي إسرائيلى بدء العمل فيه من عام 1996 لإعتراض الصواريخ قصيرة المدى من مسافة عشرة كيلومترات عبر توليد شعاع ليزر كيميائي من تفاعلات كيميائية لإثارة ذرات فلوريد الهيدروجين لتوليد أشعة تحت الحمراء يجري تجميعها وتنظيمها وتكثيفها عبر مرايا خاصة لإنتاج خيط رفيع من شعاع ليزر حارق يمكن إستخدامه في رفع درجة حرارة رءوس الصواريخ والمدفعية وتدميرها في الهواء وتكلفة إطلاق طلقة ليزر كيميائية تتطلب مواد كيميائية ولوجستيات لاتتجاوز ال 10 الاف دولار وهي تكلفة منخفضة جدا مقارنة مع كلفة إطلاق صاروخ واحد مضاد للصواريخ فكلفة صاروخ Patriot الذي إستخدمه الجيش الأميركي في إعتراض صواريخ Scud العراقية في حرب الخليج الثانية يوازي ثمنه 27 مرة ثمن صاروخ Scud والنسخ الحديثة من صواريخ Patriot من الجيل ال3 يبلغ ثمن الصاروخ الواحد ثلاثة ملايين دولار وفي بعض الأحيان يتم إطلاق صاروخين أو ثلاثة صواريخ لكل صاروخ باليستي واحد أي أن تكلفة إعتراض الصواريخ بإستخدام الصواريخ المضادة تتضاعف مرات ومرات لهذا أتت أهمية بحوث إستخدام أشعة الليزر الحارقة في إعتراض الصواريخ الباليستية والتكتيكية قصيرة ومتوسطة المدى وقد مثلت صواريخ تنظيم

[1] - قواعد الجنرال بانون لجيمس بانون .

[2] - Asking the Question About Conventional Prompt Global Strike (James M.Acton)

حزب الله قصيرة المدى قلقا أمنيا كبيرا على الجبهة الشمالية الإسرائيلية كذلك للجيش الأميركي إهتماما متزايدا في السير على نهج تطوير برامج تسليحية منخفضة التكلفة لصد وإعتراض الصواريخ قصيرة المدى وتتكون منظومة Nautilus من ليزر فلوريد ديوتريوم ومصدر وقود متكامل ويرتبط النظام برادار متنقل وعربة قيادة والنظام بأكمله متحرك ومحمول على شاحنات Mobile Tactical High Energy Laser (MTHEL) وقد نجح النظام الأميركي الإسرائيلي في صد وتدمير عشرات الصواريخ وقذائف المدفعية وقذائف الهاون بما في ذلك صاروخي BM-21 أطلقا في وقت واحد من نفس النوع الذي يستعمله حزب الله والمقاومة الفلسطينية ويمكن لنظام الليزر الأميركي – الإسرائيلى رصد وتتبع خمسة عشرة هدفا في وقت واحد.[1]

لكن ظهرت عيوب في نظام الليزر عالى الطاقة المحمول MTHEL الأميركي الإسرائيل في كون أشعة الليزر العاملة على الأرض تضعف وتتبدد مع الظروف الجوية السيئة كالضباب والدخان والأمطار ليقرر الجيش الإسرائيلي مواصلة تطوير نظام الليز المحمول والعمل الدقيق على تلافي عيوب النظام وتطويره ليكون أكثر فعالية من الجيل الأول .

و أشار إستطلاع عام 2001 لتكنولوجيا الليزر عالية الطاقة من قبل مجلس علوم الدفاع الأميركي إلى أن اسلحة الليزر ستشكل مستقبليا أساس منظومات الدفاع الجوي والحماية من الذخائر الدقيقة الموجهة وإزالة الألغام وأعربت الدراسة نفسها عن تفضيلها لأسلحة الليزر التي يتم توليدها من الحالة الصلبة عن أشعة الليزر الكيميائية في العمل في بيئات القتال البري بسبب قلة الأعباء اللوجستية ودعت الدراسة إلى ضرورة زيادة العمل العسكري الأميركي على معالجة عيوب أشعة الليزر من تأثيرات الدخان والغبار الجوي والضباب وهي نقاط الضعف التي تعرقل وتمنع من إنتشار حزم الليزر في بيئة المعركة . تم تعديل نظام الليزر التكتيكي الأرضى THEL إلى نظام الليزر عالى الطاقة المضاد للصواريخ والهاون والمدفعية Mortar (High Energy Laser Rocket Artillery HELRAM) الذي يمكن إستخدامه في تدمير مختلف أنواع التهديدات مع إمكانية نشره وبدء إستخدامه عملياتيا لحماية القوات البرية الأميركية .

[1] - Asking the Question About Conventional Prompt Global Strike (James M.Acton)

3- أسلحة الليزر المحمولة جواAirborne Laser (ABL)[1]

على مدى العشرين عاما الماضية أنفقت وزارة الدفاع الأميركية مليارات الدولارت على تطوير أشعة الليزر ذات الطاقة العالية لنطاقات تشغيلية تتجاوز 100 كيلو متر ويرتبط معظم التمويل بالجهود المبذولة في توفير أنظمة دفاعية أنشطة ضد الصواريخ الباليستية وكانت أكبر مبادرة من هذا القبيل مبادرة الدفاع الإستراتيجي التي أعلنها الرئيس الأميركي رونالد ريجان عام 1984 والتي شملت تطوير مدافع الليزر المحمولة على طائرات التي يمكن لها إعتراض الصواريخ الباليستية العابرة للقارات وعلى الرغم من أن التركيز الرئيسي للبحوث العسكرية الأميركية هو في تطوير أشعة ليزر طويلة المدى مضادة للصواريخ الباليستية فإن أي سلاح قادر على إعتراض وتدمير الصواريخfi الباليستية يشمل أيضا قدرة تنفيذ مهام أخرى كتدمير الطائرات والأقمار الصناعية المنشورة في المدار المنخفض وهو ما يوفر أسلحة ليزرية متعددة المهام لها قدرة إصابة وتدمير الأهداف الأرضية والجوية والفضائية وأسلحة الليزر المحمولة جوا برنامج يقوم على تحميل مدفع ليزر كيميائى على متن طائرات Boeing-747 تحت إسم AL-1 حيث يوضع داخل الطائرة سيارات الدفع الرباعي الضخمة الحجم المليئة بالمواد الكيميائية اللازمة لإحداث التفاعلات الكيميائية وإثارة الذرات لتوليد طاقة أشعة الليزر الكيميائية ثم يجري تنظيمها وتجميعها في خيط رفيع مدمر بواسطة بعض المرايا الخاصة الموجودة في مقدمة الطائرة وتستطيع طائرة الليزر الأميركية توليد وإطلاق عشرين طلقة ليزر في الرحلة الواحدة وتزود الطائرة بالوقود جوا لإطالة المدى العملياتي لها لتصل إلى حدود أراضى العدو ويكون لها قدرة إصابة وتدمير الصواريخ الباليستية في مراحل التسارع الأولى وتطير طائرات Boeing المسلحة بمدافع الليزر على إرتفاعات 40 ألف قدم وتزود بأنظمة كشف رادارية سلبية عاملة بالأشعة تحت الحمراء الكشف عمليات إطلاق الصواريخ الباليستية عبر رصد حرارة وهج محركاتها على زوايا 360 درجة لتنطلق أشعة الليزر وتعمل عبر تسخين الصواريخ ورفع درجة حرارة الرأس المتفجر في قمة الصاروخ وتدميره ويقول دكتور روبرت كوبر الخبير في تكنولوجيا الليزر عالية الدقة إلى أن نظام الليزر المحمول جوا هو نظام معقد للغاية يجب هندسته بدقة ليعمل جيدا في كشف وتعقب وتدمير الصواريخ الباليستية و الكثير من الخبراء

[1] - المعلومات وحروب المستقبل المحتملة، آفاق المستقبل، العدد 15.

العسكريين يرون أن نظام AL-1 مثيرا للإعجاب فقط على الورق وفي الحسابات النظرية يبدوا وكأن له قدرة مدهشة في العمل إلا أنه لم يقترب أبدا من تحقيق متطلبات التصميم والتشغيل العملياتية الحقيقية وعانى البرنامج من مشاكل كثيرة أثناء الاختبار حيث يتعين نشر طائرات الليزر بالقرب من مواقع إطلاق الصواريخ الباليستية حتى يكون فعالا في كشف وإعتراض الصواريخ وهو مايفرض تحليق طائرات الليزر باستمرار على حدود العدو لتكون قريبة من صوامع إطلاق الصواريخ الباليستية الأمر الذي سيشكل تكلفة مالية باهظة جراء تحليق طائرات الليزر على مدار ال 24 ساعة !! وأعلن وزير الدفاع الأميركي روبرت جيتس أن برنامج طائرات الليزر الكيميائي يتطلب فيه تكثيف شدة الليزر وتوليد أشعة ليزرية أقوى من 20-30 مرة من قوة الليرز الكيميائي المتولدة في الطائرات الحالية لتكون قادرة على تدمير الصواريخ الباليستية فالتكلفة الكبيرة وعدم الوصول لشدة طاقة الليزر المناسبة والكافية لتدمير الصواريخ الباليستية دفع البنتاجون نحو فكرة إلغاء مشاروع طائرات الليزر الكيميائية حيث رأي مستشاروا البنتاجون أن ليزر الحالة الصلبة هو الأكثر مناسبة في استعماله على الطائرات من الليزر الكيميائي للتقدم الكبير في توليد الليزر من الحالة الصلبة الذي هو أصغر وأسهل في توليده من الليزر الكيميائي وأقل كلفة فسعر طلقة الليزر الحالة الصلبة تصل لبضع دولارات فقط وليس آلاف الدولارت لطلقة الليزر الكميائي ويخطط البنتاجون لشراء نظام ليزر جديد محمول جوا من الحالة الصلبة لنشره على متن طائرات النقل المقاتلة من طراز AC-130 بالإضافة إلى نظام ليزرى أخر يمكن نشره في الطائرات المقاتلة دون طيار UCAV وستكون الطائرات دون طيار هي المنصة الأفضل لوضع نظام الليزر عليها فهي تحلق على ارتفاعات عالية ولها قدرة البقاء جوا لفترات طويلة تتراوح بين 36 - 50 ساعة متواصلة بالإضافة إلى التكلفة التشغيلية الأقل مقارنة بالطائرات المأهولة وهناك الميزة الأهم في أن الطائرات دون طيار خاصة الشبحية منها لها قدرة إختراق المجال الجوي للعدو دون خوف على حياة الطيار الأميركي والتسلل إلى مواقع صوامع الصواريخ الباليستية وإسقاطها بمدافع الليزر من دون ان ترصدها نظم رادارات العدو وشبكات دفاعاته الجوية

4- أسلحة المايكروويف عالية الطاقة[2](HPM)High-power Microwaves

[1] - المعلومات وحروب المستقبل المحتملة، آفاق المستقبل، العدد 15.
[2] - المعلومات وحروب المستقبل المحتملة، آفاق المستقبل، العدد 15.

موجات المايكروويف عالية الطاقة تعد النوع الثاني من أسلحة الطاقة الموجهة التي تشهد تناميا سريعا في مجال الإنتشار التشغيلي فعلى الرغم من أنها ليست متنوعة كأسلحة الليزر إلا أنها تشترك معها في بعض الخصائص من سرعة الانتشار بسرعة الضوء 300 ألف كم/ث ورخص التكلفة وتتميز عن أسلحة الليزر في مقدرتها على الانتشار في أي طقس وتحت أي ظروف جوية ومناخية جيدة أو سيئة وقدرة توليد رشقات مكثفة من نبضات الطاقة الكهرومغناطيسية التي يمكن بها تعطيل وتدمير الدوائر الإلكترونية التي تعمل بها جميع الأجهزة الرقمية والكهربية والإلكترونية كالطائرات والصواريخ والدبابات والرادارات وأنظمة الكمبيوتر ووسائل الإتصالات و شبكات الكهرباء والمياه وأية أجهزة تعمل بالدوائر الكهربية والإلكترونية ولا ينطبق إطلاق مصطلح Microwave تقنيا وفنيا إلا على الموجات الراديوية ذات الترددات العالية جدا التي تعمل في حيز (جيجا هيرتز) لذا أصبح من الشائع الإشارة التي جميع أسلحة الطاقة الموجهة العاملة على الترددات الرايوية العالية بأفران مايكروويف عالية الطاقة وتم إكتشاف سلاح النبضات الكهرومغناطيسية مصادفة مع إجراء إختبار تجريبي لقنبلة نووية أميركية حيث أدى الانفجار النووي إلى تعطيل شبكات الكهرباء وإنقطاعها على الساحل الغربي للولايات المتحدة على مسافة مئات الكيلومترات من موقع التفجير وتوصل العلماء الأميركين إلى قدرة النبضات الكهرومغناطيسية عالية التردد المصاحبة للتفجيرات النووية على خلق تهديدا خطيرا على صلاحية الدوائر الكهربية والإلكترونية وعمل العلماء الأميركيين في بحث إمكانية توليد موجة كهرومغناطيسية إصطناعية دون تفجير نووي لإمكانية استعمالها كسلاح إلكتروني في ضرب البني الكهربية والإلكترونية لخصوم الولايات المتحدة فنجح الأميركيون في صنع أسلحة المايكروويف و بناء القنابل الكهرومغناطيسية التي بها ستشل أميركا قدرة أسلحة الجيوش في البر والبحر والجو ولأن أسلحة الميكروويف تختلف عن أسلحة الليزر في سهولة تصنيعها وإمتلاك برامجها فكثير من دول العالم تطور أسلحة النبضات الكهرومغناطيسية فقد أكد العلماء في معهد Northwest التكنولوجيا النووية أنهم حققوا نجاحات غير متوقعة في تطوير أسلحة موجات دقيقة يمكن أن تدمر الأجهزة الإلكترونية ومع طبيعة العصر الحالية الذي تعمل فيه كل النظم القتالية من الدبابات والطائرات والصواريخ

والأقمار الصناعية بالدوائر الإلكترونية والكهربية فيمكن لهذا السلاح أن يقلب موازين الحرب [1].

- العنصر الثورى السادس الحرب السيبرانيةCyber Warfare

✓ حروب الإنترنت (Computer Network Attack)

✓ الحرب الإلكترونية (Electronic Warfare)

شهدت شبكة الأنترنت توسعا مذهلا خلال العقدين الماضيين فبعد ظهورها كشبكة إتصالات عسكرية محدودة تخدم قطاعات الجيش الأميركي في السبعينات تطورت تلك الشبكة لتخدم القطاع المدني وتتنامى تدريجيا لتضم نحو مليار مستخدم حول العالم حتى الان وجاء التوسع في إستخدام شبكة الأنترنت مع زيادة تطبيقاته التي تخدم قطاعات مدنية وعسكرية موسعة ومع ظهور أشكال جديدة من التطبيقات الإلكترونية كالبريد الإلكتروني ومواقع التواصل الإجتماعي فقد أعطت تلك المواقع إمكانية حفظ المعلومات الحساسة على شبكات الإنترنت لتزيد فرص التجسس الصناعي والعسكري ضد الحكومات والشركات ونظرا للإعتماد المتزايد على نظم المعلومات فإن كبار قادة الجيش الأميركي يحذرون من قرب وقوع بيرل هاربور جديدة لكن في القطاع المعلوماتي من قبل خصوم الولايات المتحدة الأميركية لإلحاق الضرر الكبير بالمؤسسات المدنية والامنية والعسكرية في الولايات المتحدة الأميركية وقد قال الجنرال كيت ألكسندر قائد قيادة حرب الأنترنت Cyber Warfare Command التي دشنت حديثا بإمكانية العدو في تدمير شبكات الكهرباء والبنى التحتية الأميركية في القطاعين المدني والعسكري وقال الأميرال مايك ماكونيل مدير وكالة الأمن القومي الأميركية NSA بأن حروب الأنترنت ستوزاي في تهديداتها وخطورتها الحرب النووية من حيث الدمار الاقتصادي والآثار النفسية ويرى ضباط الجيش الصيني التهديد المعلوماتي بطريقة مماثلة لما يراه الأميركيون فقد صرح الكولونيل بي تشانغ وزميله تشاو باوكسيان بأهمية الحفاظ على قدرات صينية كبيرة في مجال حروب المعلومات وأضافا بأن مثلما كانت الحرب النووية الاستراتيجية تمثل حرب العصر الصناعي في القرن العشرين فإن الحرب الإلكترونية و حروب الإنترنت تمثل القلب الصلب لحروب القرن الواحد والعشرين الذي هو عصر المعلومات و يرى خبراء الاستراتيجية

[1] - المعلومات وحروب المستقبل المحتملة، آفاق المستقبل، العدد 15.

في الجيش الصين بان ترسانة الصين العسكرية من البرمجيات الهجومية والدفاعية تمثل رادع إستراتيجي مماثل لتلك التي توفرها الأسلحة النووية لكنها تتمتع بقدر أكبر من الدقة بما يمكن الصين من توجيه ضربات وهجمات إلكترونية مدمرة تستهدف تدمير نظم شبكات كمبيوتر مؤسسات العدو المدنية والعسكرية وأن ترسانة الصين المعلوماتية تمثل الترسانة الأبعد مدى من بين ترسانات الجيش الصيني بإستثناء بعض الصواريخ الباليستية وصرح الجنرال تى دى نائب رئيس قسم الحرب والبحوث الاستراتيجية في أكاديمية العلوم العسكرية للجيش الصيني بأن الردع المعلوماتى يرتفع تدريجيا إلى مستوى الردع الإستراتيجي ويصل إلى المرتبة الثانية بعد قدرات الرادع النووى .[1]

وحروب المعلومات او حروب الأنترنت هي صراع قائم على الأنترنت ينطوي على هجمات ذات دوافع سياسية على نظم المعلومات وتؤدي تلك الهجمات إلى تعطيل المواقع والشبكات الرسمية والخدمات الأساسية وتعرف حروب الأنترنت بإنها الإجراءات التي تقوم بها دولة أو منظمة دولية أو أفراد هواة لمهاجمة واختراق أجهزة كمبيوتر شبكات المعلومات في بلد آخر من خلال برمجيات مدمرة كفيروسات الكمبيوتر لها قدرة تعطيل وتدمير شبكات كمبيوتر العدو أو التجسس عليها وقرصنة بياناتها المؤرشفة عليها وإحداث حالة شلل كلى كذلك قدرة إصابة وتعطيل نظم البنى التحتية المدنية والعسكرية من الخدمات المصرفية والمالية والاقتصادية ومؤسسات الزراعة والصناعة والبناء والإتصالات وخدمات الطوارئ والمرافق الحكومية وشبكات المياه والكهرباء ومصافي النفط والمفاعلات النووية وخدمات البريد والشحن والطيران والنقل والمواصلات والدفاع الجوي والصاروخي والإتصالات العسكرية والقيادة والسيطرة فحروب الإنترنت الإلكترونية تشكل عماد حروب الجيل الخامس الذكية الرقمية وهو ما أوجد لحروب المعلومات أهمية قصوى لدى حكومات العالم فتهديدات حرب المعلومات تتطلب توفير إستراتجية حماية وتأمين كاملة تعمل على تقييم مواطن الضعف وتحسين مستويات أمن المعلومات كما أن خطورة حرب المعلومات تكمن في اختلافها عن الحرب التقليدية فحدود ساحة المعركة التقليدية بين دولتين هي عادة واضحة على الأرض وعادة ما تكون الأرض نفسها هي هدف القنال الفعلي بين جيشين لكن في الفضاء الإمكانية رصد حشود العدو من مسافات بعيدة بما يوفر درجة إنذار مبكر يمكن معها القيام بالحشد المضاد فساحة

[1] - Stealth Technology And its Effect on Aerial Warfare (Vivek Kapur).

المعركة هي شبكات الحواسب المتصلة بالانترنت مع إمكانية شن ضربات كومبيوترية من أي مكان في العالم إلى أي مكان في العالم خلال دقائق قليلة كما يمكن التنسيق والتخطيط بين مجموعات من خبراء المعلومات وقراصنة الإلكترونيات من دون أن يلتقوا حيث يوفر الأنترنت فرص التنسيق وعقد اللقاءات والإجتماعات وتوحيد الهدف من مسافات قارية وتعد هجمات الإنترنت التي تتم بهدف تدمير العدو وإرجاعه عشرات السنوات التي الوراء والانتصار عليه من دون إطلاق رصاصة واحدة هو تطبيق لعقيدة خبير العسكرية الصينى سون تزو الذي قال بأن أعظم درجات النصر ذلك الذي يتحقق بلا قتال وتوفر حروب المعلومات وما يصاحبها من هجمات إلكترونية لتدمير نظم كمبيوتر الخصم التي تشكل القلب الصلب المؤسسات المدنية والعسكرية النصر دون قتال وتحقيقا لتلك الغاية بإحراز النصر دون تنال إعتمد الصينيون إستراتيجيات الحرب الإلكترونية رسميا عبر تدشين وحدات حرب الشبكات الإلكترونية Integrated Network Electronic INEW) Warfare) التي تعزز وتدمج وتربط المهام الهجومية لكل من وحدات شبكات الكمبيوتر Computer Network (CNA Attack) وبين وحدات الحرب الإلكترونيةElectronic Warfare (EW) وكلا الإدارتين تعملان تحت إدارة الأركان العامة لجيش التحرير الشعبي الصيني فوحدات حرب المعلومات للجيش الصيني توازى قيادة حرب الإنترنت التي دشنها الجيش الأميركي حديثا فكل الجيوش الكبرى عملت او تعمل على تدشين وحدات منفصلة لحروب المعلومات يكون من إختصاصها توجيه ضربات كمبيوترية مدمرة تخريبية أو تجسسية على شبكات كمبيوتر الخصم وتحقيق مهام الدفاع عن الأمن المعلوماتى ورصد أية اختراقات تجسسية أو تخريبية تستهدف شبكات الكمبيوتر للبنى التحتية الحيوية المدنية والعسكرية للدولة و أمثلة حروب وهجمات الإنترنت العالمية كثيرة [1]:

- ✓ في عام 1998 إخترقت الولايات المتحدة الأميركية نظم شبكات كومبيوتر الدفاع الجوي الصربي لتضليل وإرباك نظام الدفاع الجوي الصربي لتسهيل قصف المقاتلات الأميركية لصربيا.

[1] - Stealth Technology And its Effect on Aerial Warfare (Vivek Kapur).

- ✓ في عام 2000 أصيب أكثر من 55 مليون جهاز كمبيوتر في العالم بفيرس I Love You وتسبب في خسائر مالية كبرى وصلت إلى 5.5 مليار دولار واضطرت وكالات ومؤسسات كبرى إلى قطع خدمة الأنترنت عن أجهزة الكمبيوتر للتخلص من الفيرس المدمر ويرجح أن يكون مصدر الهجوم الإلكتروني صادرا من دولة الفلبين.
- ✓ في عام 2002 نجحت المخابرات الصينية في اختراق مختبرات sandia الوطنية وهي قيادة هندسة نظم المعلومات الخاصة بالجيش الأميركي في عملية نوعية تحت إسم Titan Rain وكانت عملية نظيفة للغاية فقد تمكن القراصنة الصينيون من اختراق شبكات الكمبيوتر العسكرية الأميركية مدة 20 دقيقة كاملة دون إرتكاب أخطاء وبمهارة فائقة وتم نسخ كل ما في الأقراص الصلبة لأنظمة شبكات الكمبيوتر العسكرية الأميركية وإرسالها إلى مكاتب المخابرات الصينية في كوريا الجنوبية وتايوان وهونج كونج ثم إعادة إرسالها إلى المقر الرئيسي للمخابرات الصينية ومن المثير للسخرية أن وكالة المخابرات الأميركية لم تكتشف تلك الحادثة إلا في عام 2007 . [1]
- ✓ و في عام 2007 شنت روسيا هجوما إكترونيا مكثفا على دولة أستونيا وهي إحدى الجمهوريات السوفيتية السابقة وقد تضرر أكثر من مليون جهاز كمبيوتر حكومي وخاص بدافع التوترات السياسية بين البلدين.
- ✓ في عام 2007 تم اختراق مؤسسات التصنيع الحربي الأميركية وتحميل الاف الجيجابايت من المعلومات السرية للغاية ويشتبه في ضلوع الصين أو إسرائيل في الهجوم الإلكتروني على شبكات حواسب الولايات المتحدة الأميركية .
- ✓ في عام 2008 شنت القوات الروسية هجمات إلكترونية على جورجيا إبان عمليتها العسكرية هناك.
- ✓ في عام 2009 نجحت شبكة تجسس إلكترونية خاصة تسمى GhostNet أو أشباح الأنترنت في الوصول إلى معلومات سرية للغاية تخص كل المنظمات الحكومية

[1] - شن حرب حديثة للمشير محمد عبد الحليم أبو غزالة سلسلة

والخاصة في أكثر من 100 بلد حول العالم وقد ذكرت التقارير الإستخبارية أن أشباح الانترنت هي شبكة سرية دشنت في الصين.[1]

- ✓ في عام 2009 شنت كوريا الشمالية هجمات كمبيوترية مدمرة استهدفت النظام المصرفي في كوريا الجنوبية وقد أبرزت تلك الحادثة صعود دولة كوريا الشمالية كقوة إلكترونية عالمية فقد تحطمت أكثر من نصف خوادم بنوك كوريا الجنوبية وهو مايظهر قوة البرمجيات التخريبية لدى كوريا الشمالية والتي من الممكن استعمالها في تدمير البنى التحتية الحيوية في كوريا الجنوبية في أية مواجهات عسكرية شاملة مقبلة.
- ✓ في عام 2012 تعرضت شركة أرامكو السعودية لإنتاج النفط لهجمات إلكترونية ويشبته في ضلوع الإستخبارات الإيرانية وراء شن الهجوم الإلكتروني الذي إستهدف شبكات كمبيوتر شركة أرامكو بغرض وقف وتعطيل إنتاج النفط .
- ✓ في عام 2013 تم اختراق أكثر من مليار حساب البريد ياهو الإلكتروني
- ✓ في عام 2016 اتهمت وكالة المخابرات المركزية الأميركية روسيا في شن هجمات إلكترونية استهدفت التأثير على نتائج إنتخابات الرئاسة الأميركية.

وتعرف الحرب الإلكترونيةElectronic Warfare (EW) وهي القسم الثاني من الحرب السيبرانية بأنها حزمة من الإجراءات الإلكترونية المتضمنة استخدام نظم تكنولوجية خاصة في إلتقاط الإنبعاثات الكهرومغناطيسية الصادرة من نظم العدو الإلكترونية كراداراته ونظم إتصالاته لتحديد مواقعها وشفراتها وترددتها (نظم الدعم والإسناد) و إستخدام نظم إلكترونية مضادة تعمل على التشويش عليها وإطفائها وتدميرها لحرمان العدو من نظم إستطلاعه وحزم إتصالته و إخماد دفاعانه (مهام الهجوم الإلكتروني) فضلا عن حماية النظم الإلكترونية الصديقة من التأثير الإلكتروني العدائي المدمر عليها (مهام الدفاع الإلكتروني) وبشكل عام تنقسم منظومة الحرب الإلكترونية إلى 3 أقسام رئيسية:

ثانيا : النظم الالكترونية

1- نظم الدعم والإسناد الإلكترونيElectronic Support (Es)[2]

[1] - شن حرب حديثة للمشير محمد عبد الحليم أبو غزالة سلسلة
[2] - شن حرب حديثة للمشير محمد عبد الحليم أبو غزالة سلسلة

وتضم نظم إلكترونية تشمل إستخبارات الإشارات (SIGINT Signals Intelligence) التي تنقسم إلى فرع إستخبارات الإتصالات(COMINT Communications (intelligence وتقوم منظومات إستخبارات الإتصالات على إلتقاط موجات الإتصال الكهرومغناطيسية و رصد موجات الراديو وموجات الميكروويف المستخدمة في إتصالات الجيوش مع القيادات المركزية والتنصت عليها وتحديد مواقع الوحدات المقاتلة وكشف مواقع الطائرات والدبابات و السفن و الغواصات كما تعمل نظم إستخبارات الإتصالات على التنصت على إشارات الأقمار الصناعية وإلتقاط إشاراتها الصادرة والواردة من الأقمار الصناعية إلى مراكز التحكم الأرضية وتحويل إشارات الإتصال المشفرة إلى برامج متطورة لفك الشفرات بواسطة أنظمة كمبيوتر متطورة تعمل على متن نظم إستخبارات الإشارات المحمولة جوا أو تحويلها إلى نظم سوبر كومبيوتر خارقة أرضية تقوم بفك تلك الشفرات وتحويلها إلى أصوات مسموعة ورسائل نصية معلومة والفرع الثاني الإستخبارات الإلكترونية (ELINT Electronic Intelligence) وتقوم نظم الإستخبارات الإلكترونية على التقاط الإنبعاثات الكهرومغناطيسية الناجمة عن نظم إستشعار العدو كراداراته الأرضية والبحرية والجوية وتحديد مواقعها وترددات عملها وتستخدم تلك النظم رادارات سلبية تعمل على تقصى بصمات و مواقع الأهداف العدائية في صمت وهي من أفضل نظم الإستشعار لرصد مواقع بطاريات الدفاع الجوي والصاروخي والسفن الحربية والطائرات المقاتلة التقليدية والشبحية و من أهم منصات الدعم والإسناد الإلكتروني محطات التجسس الأرضية التي تضم عشرات القباب الكروية البيضاء وأطباق الإتصالات والإلكترونيات فائقة التطور لأغراض التنصت على موجات الراديو والميكروويف وإعتراض المكالمات والفاكس والبريد الإلكتروني و إعتراض إشارات الأقمار الصناعية وفك شفراتها والقرصنة على بيانات الأقمار الصناعية بما تحويه من صور وفيديو وأسرار عسكرية كذلك طائرات القيادة والسيطرة و الإستخبارات الإلكترونية AWACS التي تشمل طائرات E-3 Sentry و طائراتE-20 Hawkeye وطائرات A-50 وطائرات TU-214 التي تجهز بنظم الإستشعار لرصد الأهداف العدائية الجوية والبحرية والأرضية من مديات بعيدة وتوفير درجة إنذار مبكر كافية لتنشيط القوات و تجهز هذه الطائرات بمنظومات استخبارات الإتصالات والإستخبارات الإلكترونية العاملة على التقاط إشارات الإتصالات و الإنبعاثات

الكهرومغناطيسية لتحديد أهداف العدو الحيوية في البر والبحر والجو والتنصت على إتصالاته وفك شفراته .[1]

2- نظم الهجوم الإلكترونيElectronic Attack (EA)

وتضم أنظمة الهجوم الإلكتروني المصممة لإخماد وتدمير دفاعات العدو الجوية ونظم شبكاته و إتصالاته وإصابة العدو ب الشلل والعمى وتحوي نظم الهجوم الإلكتروني حواضن الإعاقة والتشويش والإخماد الإلكتروني المحمولة برا وبحرا وجوا بعد إستقبالها معلومات نظم الدعم والإسناد من إستخبارات الإتصالات والإستخبارات الإلكترونية التي توفر معلومات تفصيلية عن مواقع الوحدات المقاتلة ومراكز القيادة والسيطرة ومواقع بطاريات و رادارات الدفاع الجوى ونطاق عملها و شفراتها وترددتها فتقوم منصات الهجوم الإلكتروني بإطلاق حزم موجية كهرومغناطيسية عالية التردد تعيق عمل إشارات نظم الإتصال ومراكز القيادة والسيطرة ونظم الملاحة بالأقمار الصناعية وبطاريات الدفاع الجوي والرادارات الأرضية والبحرية ورادارات الإنذار المبكر فيصاب الجيش بالعمى والشلل وتنقطع الإتصالات بين الفرق والتشكيلات و تضطرب حركة القوات وترتبك وتتخبط وتتضارب قراراتها ويضيع التنسيق بين أسلحة الجيش المختلفة و ينهار الجيش ويتفكك ومع إنقطاع الإتصالات وعمل الرادارات بفعل موجات التشويش تفقد صواريخ الدفاع الجوي قدرتها على الرؤية فتأتي موجات هجوم العدو الجوية كاسحة لتدمير الأهداف الحيوية كالمطارات وقواعد الدفاع الجوي ومراكز القيادة والسيطرة ومراكز الحشد والتعبئة وقواعد الصواريخ الباليستية ومقار المخابرات ومع إعطاب رادارات الإنذار المبكر والرادارات الأرضية والبحرية تنهال الضربات الصاروخية على الأهداف الحيوية وتحدث الإختراقات البرية السريعة بفرق الدبابات والمدفعية والمشاة الميكانيكية لكسب وإحتلال الأرض و الإختراقات البحرية بسفن ومدمرات الصواريخ لتدمير أهداف السطح وقنص الغواصات فالتفوق الإلكتروني يوفر ميزات إستراتيجية لا حصر لها في التمهيد لسحق الجيوش بسرعة ودقة وأقل قدر ممكن من التكلفة البشرية والمادية لذا يأتي إهتمام الجيوش بضم نظم الحرب الإلكترونية الهجومية إلى ترسانانها ومن أشهر منصات الهجوم الإلكتروني طائرات الحرب الإلكترونية Boeing F-4B و RC 135 و EC-130 و Beechcraft و

[1] - زلمي خليل جاد، وايت جون، (2004)، الدور المتغير للمعلومات في الحرب، العدد35، أبوظبي، الإمارات العربية: سلسلة دراسات عالمية

Gulfstream والمقالة الأميركيةEA-18 Growler والمقاتلة الفرنسية Rafale والمقاتلة الصينيةJ-16D والمروحيات والطائرات دون طيار وتحمل تلك الطائرات حواضن الإعاقة والتشويش وحزم كاملة لمهام الحرب الإلكترونية التي تشمل نظم إستخبارات الإتصالات coMINT لإعتراض نظم إتصالات العدو وتحديد مواقعها وفك شفراتها ونظم الإستخبارات الإلكترونية ELINT لإعتراض إشارات رادارات العدو وتحديد مواقعها وترددااتها ونظم التشويش Jammers لمهام التشويش على نظم إتصالات ورادارت العدو وإخماد الدفاعات الجوية .

وتعد أسلحة النبضات الكهرومغناطيسية أشرس منظومات الهجوم الإلكتروني التي تقوم على إعطاب وتدمير الدوائر الكهربية والإلكترونية للرادارات ونظم الإتصالات والصواريخ والشاحنات والحواسب وغيرها من المعدات الرقمية .

3- نظم الحماية الإلكترونيةElectronic Protection (EP) [1]

وتشمل القيام بعدد من الإجراءات الإلكترونية في سبيل الوقاية من هجمات العدو الإلكترونية وتقليل آثار الإعاقة والتشويش ومنع اعمال الإختراق والتنصت والحماية من هجمات الصواريخ بانواعها ومنها.

- ✓ تزويد الطائرات العسكرية والمدنية بنظم الحماية الإلكترونية التي تقوم بالتحذير من إطلاق الصواريخ والعمل على تضليل الصواريخ الموجهة جو - جو و أرض - جو عبر التأثير الإلكتروني والليزري على بواحث الصواريخ الحرارية والرادارية ودفعها لمطاردة أهدافا زائفة بعيدا عن مسار الطائرات مثل المنظومة الروسية President-s والمنظومة الإسرائيليةC-Music و المنظومة الفرنسية Spectra .
- ✓ تزويد السفن الحربية بنظم الحماية الإلكترونية من الشراك الخداعية المضللة للصواريخ والطوربيدات للدفاع السلبي الإلكتروني عن السفن التي تقوم بخلق أهدافا زائفة تدفع الصواريخ والطوربيدات في الحركة في إتجاهها بعيدا عن حركة السفن حتى تفقد طاقتها .

[1] - زلمي خليل جاد، وايت جون، (2004)، الدور المتغير للمعلومات في الحرب، العدد35، أبوظبي، الإمارات العربية: سلسلة دراسات عالمية

- ✓ تزويد الغواصات بالشراك الخداعية الصوتية المضللة لبواحث رءوس الطوربيدات التي تقوم بخلق مصدر ضوضائى زائف الجنب باحث الطوربيد لمطاردته وإخراجه بعيدا عن مسار حركة الغواصات.
- ✓ بناء مراكز القيادة والإتصالات المتحركة الفرعية المحمولة على شاحنات وفي الطائرات لتعمل كمراكز قيادة بديلة لتوجيه القوات في حال تعطل المراكز الأرضية الرئيسية بالموجات الكهرومغناطيسية كتكتيك مماثل للتكتيك الفيتنامي الذي استعمل في مواجهة هجمات الجيش الأميركي في حرب فيتنام.

ثالثا : عسكرة الفضاء Sapace War[1]

يشمل مصطلح عسكرة الفضاء جميع أنواع الأسلحة القادرة على العمل في الفضاء ومنها :

- ✓ الصواريخ المضادة للأقمار الصناعية الأرضية أو المنطلقة من الطائرات المقاتلة .
- ✓ الأسلحة المدارية الحاملة لمركبات القتل المضادة للأقمار الصناعية او ماتسمى بالأقمار الصناعية الانتحارية التي تصطدم ب الأقمار الصناعية وتحطمها .
- ✓ الأقمار الصناعية المسلحة بمدافع الليزر المخصصة لمهام تدمير الأقمار الصناعية و ضرب الأهداف الأرضية .
- ✓ الأقمار الصناعية الحاملة للرءوس النووية أو أقمار القصف المدارى المخصصة لتدمير الأهداف الأرضية الإستراتيجية .
- ✓ مركبات الفضاء غير المأهولة المخصصة لمهام الإستطلاع والإستخبارات وتدمير الأقمار الصناعية وضرب الأهداف الأرضية . نظم التشويش على الأقمار الصناعية.
- ✓ الطائرات دون طيار المسلحة بمدافع الليزر المضادة للأقمار الصناعية . مدافع الليزر الأرضية المخصصة لتدمير الأقمار الصناعية

وبدء العمل في منظومة عسكرة الفضاء بعد إطلاق الاتحاد السوفيتي الأولى أقماره الصناعية عام 1957 وأعقبته الولايات المتحدة بإطلاق قمرها الصناعي الأول عام 1958 وتحول القطبان إلى إطلاق مئات الأقمار الصناعية التي يعتمد عليها الجيشان الأميركي والروسي في

[1] - شادي عبد الوهاب، المرجع السابق ، ص 77.

مهام الرصد والإستطلاع والإستخبارات والتصوير الرادارى و الإنذار المبكر وأقمار الملاحة ونظم توجيه الصواريخ والذخائر الذكية وأقمار الإتصالات المشفرة والمؤمنة والمحصنة ضد التشويش والاختراق والتنصت وقد وصلت الأقمار الصناعية المطلقة منذ دخول عصر الفضاء ما يقرب من 5000 قمر صناعي يتواجد منها ويدور حول الأرض حاليا حوالي 950 قمرا صناعيا متعدد المهام والتي توفر المعلومات والخدمات الأخرى الضرورية لحياتنا المدنية والعلمية والاقتصادية والعسكرية ومع إزدياد اهمية الأقمار الصناعية فإن المخاوف العالمية بشأن تأمينها يزداد وبدء التفكير الأميركي والسوفيتي في تدمير الأقمار الصناعية المعادية في أوقات مبكرة في أواخر الخمسينات وأوائل الستينات لأجل حرمان العدو من قدرات الإستخبارات والتنصت والتصوير والإتصالات الفضائية.[1]

حيث أن تدمير الأقمار الصناعية التي يعتمد عليها الجيوش سيصيبها بالفوضى والتخبط والإرتباك والشلل الكلى وفقدان الإتصال والمعلومات والإستخبارات وستفقد الذخائر الذكية طرق توجيهها وستعود الجيوش عشرات السنوات إلى الوراء إلى ما قبل عصر الأقمار الصناعية وقد سارعت القوى العظمى في بحوث تطويرات الأسلحة المضادة للأقمار الصناعية وكانت الولايات المتحدة الأميركية من يطور أسلحة مضادة للأقمار الصناعية–Anit Satallite Weapons (ASAT) وقد بدء إختبارها فعليا في الفضاء في عام 1958 كجزء من برنامج تطوير تكنولوجيا سلاح الجو الأميركي وقد شملت تجارب الجيش الأميركي تطوير صاروخ باليستي مضاد للأقمار الصناعية محمول جوا على متن قاذفات B–47 يحمل شحنة نووية أطلق عليه إسمBold Orion (WS – 199) وقد أجريت ثماني إختبارات على هذا الصاروخ بين عامي 1958 و1959 وقد وصل مذى الصاروخ إلى 100 كم لكن لم تحقق إختبارات الصاروخ الأميركي المضاد للأقمار الصناعية نتائج جيدة فأعيد تصميم الصاروخ ليكون بمرحلتين بدلا من مرحلة واحدة وبلغ مداه 1770 كم وأجريت عليه أربعة تجارب كان أخرها عام 1959 واستهدف الصاروخ في إختباره الأخير القمر الصناعي الأميركي 6–Explorer الذي يدور حول الأرض على إرتفاع 250 كم وقد اقترب الصاروخ الأميركي من القمر الصناعي على مسافة6.5 كم وإعتبرت التجربة ناجحة حيث يحمل الصاروخ الأميركي رأس نووي وإنفجاره يعني إطلاق موجة تفجيرية إشعاعية يبلغ نصف قطرها عدة كيلومترات

[1] - شادي عبد الوهاب، المرجع السابق ، ص 77.

في الفضاء الخارجي وستصيب شظايا الإنفجار القمر الصناعي فضلا عن إطلاق موجة كهرومغناطيسية هائلة في الفضاء ناجمة من الانفجار النووي ستقوم بتعطيل وشل الدوائر الإلكترونية والكهربية داخل القمر وتوقفه عن العمل.[1]

ومع أوائل الستينات أطلقت البحرية الأميركية برامج عسكرية لخلق أسلحة ذات قدرات ومهام متعددة بالعمل على تطوير صواريخ تتمتع بقدرات ضرب الأهداف الأرضية والجوية وفي ذات الوقت لها قدرات ثانوية على تدمير الأقمار الصناعية ASAT وركزت الجهود على تصميم صاروخ Sparrow المضاد للطائرات مع صواريخ Polaris من نوع Submarine Launched Balistic SLBM) Missile) وفي عام 1962 بدأت البحرية الأميركية العمل على مشروع HIHO لتطوير صاروخNOTS-EV-2 Caleb ليقوم بمهمتي إطلاق الأقمار الصناعية الصغيرة الخفيفة ووضعها في مداراتها والمهمة الثانية هي استعماله كمضاد للأقمار الصناعية عبر إطلاقه من منصة طائرةF-4 Phantom وبلغ مداه 1600 كم.

وبدء الاتحاد السوفيتي تجاربه على الأسلحة المضادة للأقمار الصناعية بدءا من عام 1963 حين صمم سلاحا مدارياCo-Orbital ASAT weapon مضادا للأقمار الصناعية حيث تم تصميم السلاح الروسي تحت إسم Polyot-1 بوزن 1400 كجم له القدرة على الإقتراب من الأقمار الصناعية الأميركية وتفجير نفسه ذاتيا لتصيب شظايا انفجاره الأقمار الصناعية الأميركية وتدمرها أو تعطلها عن العمل وهو ما عد الجيل الأول من الأقمار الانتحارية المضادة للأقمار الصناعية وبعد إجراء سلسلة تجارب سوفيتية من سبعة إختبارات بين أعوام 1963- 1972 أعلن الاتحاد السوفيتي أن نظام سلاحه المداري المضاد للأقمار الصناعية دخل في الخدمة التشغيلية ضمن قوات الدفاع الفضائي السوفيتية بدءا من عام 1973. او على النقيض من الولايات المتحدة الأميركية فضلت روسيا إلى حد كبير تطوير الأسلحة المضادة للأقمار الصناعية من النوع المداري وقد طورت نظاما مداريا أخر في الستينات تحت إسم قاتل الأقمار الصناعية Sputnikov (Istrebitel Is) المؤلف

من مركبة قتل Kill vechicel محمولة على متن الصاروخ العابر للقارات R-36 المطور من الصاروخ Scarp و-SS طبقا التصريحات وكالة الإستخبارات المركزية الأميركية ثم بعد

[1] - زلمي خليل جاد، وايت جون،المرجع السابق ، ص 142.

ذلك طورت روسيا مركبة القتل الجديدةTsyklon-2 SLV المحمولة على متن الصاروخ SL-11 وتتميز مركبات القتل السوفيتية بالسرعة والمناورة و الاقتراب من الأقمار الصناعية الأميركية وتدميرها ".

وفي الثمانينات ابتداء من عام 1980 م شملت التجارب السوفيتية نسخة مطورة لإحدى مركبات القتل المدارية المضادة للأقمار الصناعية تحت إسم IS M- والتي يمكن أن تستهدف الأقمار الصناعية على إرتفاعات تصل إلى 2000.[1]

وكان أحد أوجه النقص الرئيسية في نظام در المضاد للأقمار الصناعية انه يتطلب وقتا طويلا يصل من ثلاث حتى خمسة ساعات لإتخاذ وضعية الهجوم بعد دورتين حول الأرض وهذا كان يوفر لأقمار الخصم قدرة الكشف وفقد عنصر المفاجأة بما يسمح لأقمار العدو بالمناورة والخروج من مسار القمر الروسي لذا طورت روسيا نسخة مطورة من أقمار صناعية انتحارية أو ماتسمى بمركبات القتل تحت إسم S-MU لها قدرة عالية على إستهداف وتدمير الأقمار الصناعية ذات القدرات العالية على المناورة وقد دخل نظامIS-MU الخدمة في الجيش الروسي بدءا من عام 1991 والمعلومات المتوافرة عنها قليلة جدا وخلال منتصف الثمانينات بدأ السوفييت تطوير نظامAnti-Satellite مدارى أخر يعمل من خلال مركبات القتل ذات القدرة العالية على المناورة والحركة والإصطدام بالأقمار الصناعية وتدميرها تحت إسم Naryad ويعتمد هذا النظام على الصاروخ الحاملStiletto SS-19 والمعلومات المتوافرة عن نظام Naryad قليلة للغاية فقد إختبره الاتحاد السوفيتي أوائل التسعينات ولايزل هذا النظام المدارى يعمل حتى الآن حتى بعد زوال وتفكك الاتحاد السوفيتي عام 1991 فقد تم إعتماد نظام Maryad للعمل في روسيا الاتحادية الجديدة لكن أعيدت تسمية النظام ليكون تحت إسم Briz-K و Briz-KM .

وقد أطلقت شركة Rockot الروسية مايزيد عن 18 عملية إطلاق ناجحة لنشر هذا النظام المتطور المضاد للأقمار الصناعية حتى عام 2013 وهناك الآن مايزيد عن 40 قمرا صناعيا إنتحاريا روسيا من تلك الفئة جاهز للاستعمال ل صدم وتدمير الأقمار الصناعية الأميركية عند بدء الحرب العالمية الثالثة وطور السوفييت نظام قصف مدارى فضائى

[1] - زلمي خليل جاد، وايت جون،المرجع السابق ، ص 144.

Fractional Orbital Bombardment System أو أقمار FOBS وهي أقمار صناعية حاملة للرءوس النووية يمكن منها توجيه ضربات نووية سوفيتية من الفضاء إلى أراضي الولايات المتحدة الأميركية أو أي مكان في العالم مع تضليل نظم رادارات الإنذار المبكر الأميركية العاملة في رصد وتتبع إطلاق الصواريخ الباليستية من الأرض وصممت أقمار FOBS على حمل رءوس حربية نووية بقوة تتراوح بين 3-1 ميجا طن وقد أجرى السوفييت تجارب عدة على نظام القصف المدارى FOBS فشل فيها أول إختبارين في عام 1966 بعدها قام السوفييت بإختبار نظام FOBs في تسع تجارب إطلاق عام 1967 دخل بعدها النظام النووى ضمن الخدمة الفعلية بقوات الصواريخ الاستراتيجية السوفيتية واعتمد نظام FOBs رسميا كأساس تعطيل القدرات العسكرية الأميركية وتدمير المواقع الأميركية الحساسة كمراكز القيادة والسيطرة والبيت الأبيض وشبكة القيادة والتحكم وصوامع الصواريخ الاستراتيجية الأميركية.[1]

ولمواجهة نظام القصف المداري السوفيتي FOBS أنشأ وزير الدفاع الأميركي روبرت مكنكار مشروع 505 أو مشروع Mudflap لتطوير أجيالا جديدة من الأسلحة القاتلة للأقمار الصناعية السوفيتية على رأسها نظام القصف المدارى السوفيتي FOBS والمشروع الأميركي مطور من برنامج الدفاع الصاروخ الشهير Nike Zeus وهو برنامج أميركي لتطوير صواريخ باليستية مضادة للصواريخ وقادرة على إعتراض الرءوس الحربية النووية في الغلاف الجوي العلوى على ارتفاعات مئات الكيلومترات وقد تم تجيهز نظام الصواريخ الأميركية Zeus بالرءوس الحربية النووية بأوزان 400-50 كيلو طن والذي يعطى للولايات المتحدة زمام المبادرة بتدمير الأقمار العسكرية السوفيتية FOBs الحاملة للرعوس النووية أولا قبل أن تطلق صواريخها في إتجاه الأراضي الأميركية وأجرت الولايات المتحدة إختباراتها على نظامها لقتل الأقمار الصناعية السوفيتية في الستينات بعدها إنتقل البرنامج الدفاعي الفضائي الأميركي إلى قاعدة Kuwajalein Atoll العسكرية الأميركية في المحيط الهادئ وقد أجرت أميركا تجربة ناجحة لإعتراض قمر صناعيا على إرتفاع 370 كم.[2]

[1] - زلمي خليل جاد، وايت جون،المرجع السابق ، ص 144.
[2] - زلمي خليل جاد، وايت جون،المرجع السابق ، ص 145.

وفي أواخر عام 1970 أطلقت الولايات المتحدة الأميركية نظامها التشغيلي الجديد ضمن سلسلة التسلح المضادة للأقمار الصناعية تحت إسم ASM PMALS-135 وهو نظام صاروخي متعدد المراحل موجه بالأشعة تحت الحمراء يتم إطلاقه من طائرة مقاتلة من طراز F-15 وتم إختبار النظام الجديد خمس مرات بين عامي 1982 و1986 وقد أطلقت المقاتلة الأميركيةF-15A أول إختبار تجريبي لصاروخ ASM-135 من مركز إختبار طيران القوات الجوية في كاليفورنيا وفي عام 1985 و وجه الرئيس الأميركي الأسبق رونالد ريجان قرارا بإجراء إختبارات أميركية أخرى على تدمير الأقمار الصناعية وحدد الهدف بالقمر الصناعي المعطلSolwind P78-1 والذي أطلقته أميركا في عام 1979 ونجح صاروخ 135-ASM في تدمير القمر الصناعي المعطل على إرتفاع 555 كم.

وقد خططت القوات الجوية الأميركية على تعديل 48 مقاتلة من طراز F 15A- من سرب المقاتلات الإعتراضية 318 المتمركز في قاعدة McChord Air Force Base الواقعة في واشنطن وسرب المقاتلات الإعتراض 48 المتمركز في قاعدة Langley Air Force Base الواقعة في ولاية فيرجينيا لتشكيل ترسانة جوية أميركية دائمة مضادة للأقمار الصناعية السوفيتية حيث تم تعديل هياكل المقاتلات الأميركية لتتناسب مع صواريخ ASM-135 وخططت القوات الجوية الأميركية لنشر قوة تشغيلية دائمة تتألف من 112 صاروخ مضاد للأقمار الصناعية محمولة على متن طائراتها المقاتلة .

وواجه برنامج الصاروخ ASM-135 مشكلات عدة حول الجدوى الاقتصادية والتشغيلية والحاجة الاستراتيجية الماسة التي تتطلب وجود سلاح مضاد للأقمار الصناعية يطلق من الطائرات وقد بدء الكونجرس الأميركي في وضع قيود مختلفة حول برنامج 135-ASM لتكلفته العالية التي وصلت إلى5.3 مليار دولار لتخفض القوات الجوية الأميركية تحت ضغط الكونجرس برنامج الصاروخ بنسبة الثلثين في محاولة منها للسيطرة على تكلفته وفي عام 1988 ألغي الرئيس الأميركي رونالد ريجان هذا البرنامج للأعباء الاقتصادية والقيود المفروضة على ميزانية الجيش الأميركي .[1]

[1] - شادي عبد الوهاب، (2017)، المرجع السابق ، ص78.

و كرد روسي على نظام التسلح الأميركي المحمول جوا على متن مقانلات F-15 المضاد للأقمار الصناعية دشنت روسيا نظاما جويا مماثلا محمول على متن مقاتلاتها الإعتراضية الشهيرة MIG-31 التي دخلت الخدمة بالقوات الجوية السوفيتية عام 1981 بعد تطويرها من المقاتلة MIG-25 ومعالجة عيوبها من تشققات المحرك والبدن مع السرعات العالية لتصبح المقاتلة MIG-31 أفضل مقالات الإعتراض في روسيا والعالم بما لها من قدرات هائلة في التسلق والسرعة وقدرة التحليق على حدود الغلاف الجوي وقد رأى السوفييت" ضرورة الإستفادة من القدرات الإيروديناميكية الكبيرة للمقاتلة MIG-31 وإطلاق برنامج تسلح مضاد للأقمار الصناعية بإستخدام تلك الطائرة المقاتلة المذهلة مشابه البرنامج F-15 الأميركي فأطلقت موسكو برنامج Kontakt الرامي لتدمير الأقمار الصناعية على إرتفاعات تصل من 120-600 كم وتصل إلى 1500 كم في مراحل تطوير الصواريخ ثلاثية المراحل وصرحت الإستخبارات الأميركية في قدرة النظام الروسي المضاد للأقمار الصناعية المحمول على متن مقانلات الإعتراضMIG-31 على تدمير عدد كبير من الأقمار الصناعية من 20-40 قمرا صناعيا أميركيا خلال 24 ساعة فقط ورغم توقف هذا المشروع في التسعينات مع إنهيار الاتحاد السوفيتي ومعاهدات الحد من التسلح الموقعة بين الولايات المتحدة وروسيا بالتحديد عام 1995 إلا إن روسيا أعادت هذا النظام إلى الخدمة العملياتية في الجيش الروسي ردا على برنامج الدرع الصاروخي الأميركي مع سلسلة أخرى من الأسلحة النوعية الروسية التي أخرجت من الخدمة وأعادت روسيا إحيائها حيث أن جميع عناصر نظام Kontakt لاتزل قائمة كالطائرة المقاتلة ومرافق القيادة ومجمعات التوجيه وعناصر إدارة النيران والقيادة والسيطرة وتجرى روسيا ترقيات وتطويرات لها اعتبارا من عام 2009 في منشأة Krona الواقعة في الشرق الأقصى الروسي وستتمكن مقاتلات MiG-31 الروسية مع إندلاع الحرب العالمية الثالثة من تدمير الأقمار الصناعية الأميركية التي تقلع من قاعدة سلاح الجو الأميركي في Vandenberg على الساحل الغربي للولايات المتحدة الأميركية التي تعد أحد المرافق الرئيسية لإطلاق الأقمار الصناعية العسكرية الأميركية.

1- العنصر الثوري الثامن الدفاع الصاروخيMissile Deffence :[1]

[1] - شادي عبد الوهاب، (2017)، المرجع السابق ، ص 77-78.

من أخطر التهديدات العسكرية في عالم اليوم تزايد إنتشار الصواريخ الباليستية وأسلحة الدمار الشامل حول العالم وقد نجح العالم في منع الانتشار النووي والبيولوجي والكيميائي عبر عقد المعاهدات الدولية المختلفة ومعاهدت تخفيض الأسلحة الإستراتجية النووية الموقعة بين الولايات المتحدة الأميركية وروسيا التي ساهمت إلى حد كبير في تخفيض الرءوس النووية ووسائل إيصالها من الغواصات والقاذفات والمنصات البرية لكن إلى الآن لاتزل معظم الجيوش الكبرى تعمل على خلق برامج تطوير الصواريخ الباليستية بعيدة المدى التي توفر لها القدرة العسكرية على المستويات الإقليمية والعالمية وقدرة شن الضربات من مسافات بعيدة وهناك دولا ذات صناعات عسكرية متطورة تعرض إنتاجها من الصواريخ الباليستية بعيدة المدى لمن يملك دفع ثمنه وهو ما ساهم إلى حد كبير في الانتشار السريع لترسانات الصواريخ الباليستية ليس فقط في الجيوش النظامية بل وصلت الصواريخ الباليستية التكتيكية إلى التنظيمات المسلحة والجماعات الإرهابية وتشير التقارير العسكرية الأميركية إلي وجود ما يزيد عن 5900 صاروخ باليستي خارج الدول ال5 الأعضاء في مجلس الأمن منشورة في ترسانات الهند وباكستان وإسرائيل وكوريا وإيران وسوريا وبلدان أخرى.

وعقيدة بناء درعا صاروخيا قوميا ولمسرح العمليات يكفل للدولة إمتلاك الدرع والسيف ومن يملك الدرع يسهل عليه إستخدام السيف والإستثمار الجيد في تطوير نظم للدفاع الصاروخي بمثابة إقناع البلدان والنظم المارقة بأن الصواريخ الباليستية التي بحوزتهم ليست مفيدة عسكريا وليس استثمارا جيدا و تضع شكوكا كثيرة في أذهان المعتدين المحتملين واقتصر الدفاع الصاروخي في الولايات المتحدة والاتحاد السوفيتي في بادئ الأمر على ما يسمى بخط الدفاع الصاروخي عن مسرح العمليات ب تطوير نظم صاروخية دفاعية فردية توفر الحماية للنقاط والأهداف الحيوية كالمطارات ومراكز القيادة والسيطرة ومواقع الرادار ومواقع الدفاع الجوي وصوامع الصواريخ الباليستية ووقعت واشنطن وموسكو معاهدة الحد من انتشار مضادات الصواريخ Anti Balistic Missile (ABM) عام 1972 والتي تحدد عدد الأنظمة المضادة للصواريخ الباليستية لدى كلا البلدين وخصصت المعاهدة نشر 100 منصة صاروخية لكل جيش مع تحديد فترة المعاهدة بثلاثين عاما وفي عام 1983 أعلن الرئيس الأميركي الأسبق رونالد ريجان مباردته للدفاع الإستراتيجي القائمة على تدمير الصواريخ عبر منصات أرضية وبحرية وجوية وفضائية وإدخال مدافع الليزر المحمولة على طائرات وأقمار صناعية

في صد وتدمير الصواريخ لمواجهة خطر تنامي القوى العسكرية النووية السوفيتية ولأن مبادرة ريجان للدفاع الصاروخي كانت معقدة هندسية للغاية خاصة تكنولوجيا تحميل مدافع الليزر على متن أقمار صناعية تجوب الفضاء لتدمير أهداف الأرض والفضاء فقد أطلقت الصحافة الأميركية مصطلح حرب النجوم عليها لكن مع تفكك وإنهيار الإتحاد السوفيتي جمد الرئيس الأميركي جورج بوش الأب العمل على برامج الدفاع الصاروخي واستمر جمود خطط الدفاع الصاروخية الأميركية حتى عام 2002 حين أعلن الرئيس الأميركي جورج دبليو بوش إلغاء معاهدة الحد من إنتشار الصواريخ المضادة للصواريخ ABM وعدم إلتزام الولايات المتحدة بها والعمل السريع على إحياء مشروع حرب النجوم للدفاع الصاروخي وتطوير درعا صاروخيا أميركيا قوميا يحقق الدفاع القومي عن كامل الأراضي الأميركية وقواعدها العسكرية المنتشرة حول العالم وهو يختلف تماما عن درع مسرح العمليات المخصص للدفاع عن نقطة فالدرع الصاروخي القومي سيخصص للدفاع عن كامل أراضي الولايات المتحدة الأميركية ضد صواريخ باليستية روسية صينية كورية إيرانية وتهدف تكنولوجيا الدفاع الصاروخي التي يجري تطويرها وإختبارها ونشرها من قبل وزارة الدفاع الأميركية إلى التصدي للصواريخ الباليستية من جميع النطاقات القصيرة والمتوسطة والبعيدة والعابرة للقارات وبما أن الصواريخ الباليستية لها نطاقات متعددة وسرعات وخصائص ايروديناميكية مختلفة فإن نظام الدرع الصاروخي القومي يعد بنية معقدة متداخلة الطبقات توفر فرصا متعددة لتدمير الصواريخ وتفتيت رءوسها الحربية التقليدية والنووية داخل وخارج الغلاف الجوي قبل أن تتمكن الصواريخ المعادية من بلوغ وتدمير أهدافها ويتكون نظام الدرع الصاروخي القومي من :

- أنظمة إستشعار من رادارات إنذار مبكر متطورة بعيدة المدى أرضية وبحرية وجوية وفضائية تعمل على رصد وتتبع إطلاق الصواريخ الباليستية عبر إلتقاط حرارة الصواريخ بإلتقاط الأشعة تحت الحمراء المنبعثة من محركاتها لحظة إطلاقها وتقوم شبكات رادارات الإنذار المبكر بتحديد كامل البيانات والمعلومات عن الصواريخ المهاجمة كمواقع الإطلاق وأعداد الصواريخ وسرعاتها وإرتفاعاتها وتحديد وجهتها وزمن وصولها .

- شبكة متكاملة للقيادة والسيطرة تربط بين مئات الرادارات ونظم الإستشعار الفضائية والجوية والبحرية والبرية ومنصات الإستخبارات الإلكترونية المتنوعة وبين المئات من منصات الصواريخ وأنظمة الإعتراض المنشورة في البر والبحر والجو والفضاء تعمل على إستقبال المعلومات والبيانات الواردة من منظومات الإستشعار وتقوم بفرز وتحليل ومعالجة البيانات بواسطة نظم سوبر كمبيوتر خارقة لها قدرات التحليل والربط ومعالجة البيانات في أجزاء من الثانية وتصنيف الأخطار تبعا لشدتها من الأكبر إلى الأصغر وتقوم مراكز القيادة والسيطرة بتحديد موقع الإعتراض والتدمير المثالي وإختيار منصة الصواريخ الإعتراضية المناسبة لإعتراض الصاروخ هناك ويوجد نوعان من أنظمة القيادة والسيطرة نوع يقوم بمعالجة وتحليل وفرز البيانات وعرض النتائج على العناصر البشرية المشغلة لها مع توصيات بالحلول المناسبة ونوع يقوم بمعالجة وتحليل البيانات ويقوم بتصنيف الأخطار والتعامل الألى الفورى لها دون التدخل البشري و يكون ذلك في حالات الخطر من عدم توافر الوقت الكافي للعرض والنقاش وإتخاذ القرارات لقلة زمن الأنذار المبكر في حالات إطلاق الصواريخ الباليستية بالقرب من حدود الدولة أو من داخل الدولة نفسها. [1]
- منصات الصواريخ الإعتراضية المضادة للصواريخ الباليستية المنشورة في البر والبحر وأنظمة الليزر الجوية والفضائية وتمثل العنصر الثالث من عناصر منظومة الدفاع الصاروخي القومي التي تتلقى الأمر من شبكة القيادة والسيطرة بعد تحليل ومعالجة وفرز البيانات الواردة من شبكات الإستشعار المتنوعة ويستخدم في الصواريخ الإعتراضية نوعان من الرعوس الحربية رعوس حربية تصادمية تصطدم بالصواريخ الباليستية وتدمرها بقوة الصدم (Hit To Kill) و رءوس حربية ذات طبات تأثيرية تنفجر بمجرد الإقتراب من الصاروخ الباليستي وتتناثر شظاياها لتصطدم بالصاروخ وتدمره(Explosive Blast Fragmentation Warhead)

2- نظام الدرع الصاروخي القومي الأميركي[2] National Missile Defence (NMD)

[1] - شادي عبد الوهاب، (2017)، المرجع السابق ، ص 80.
[2] - صبري مقلد إسماعيل، (يوليو أغسطس سبتمبر 2012 مخاطر تسببها الفجوة الرقمية: ثورة .

بنت الولايات المتحدة الأميركية درعا صاروخيا قوميا متعدد الطبقات له قدرة إعتراض وتدمير الصواريخ الباليستية في مراحل رحلة الصاروخ من لحظة إطلاقه وحتى وصوله إلى هدفه وتنقسم رحلة الصاروخ الباليستي إلى ثلاث مراحل وحتى وصوله إلى هدفه وتتقدم رحلة:

✓ **مرحلة التسارع الإبتدائية (Boost Phase) :**

وهي المرحلة التي تبدء فور إطلاق الصارخ الباليستي من قواعده البرية والبحرية وتستغرق زمنا قدره 1-5 دقائق فقط ويمكن لنظم الدفاع الصاروخي هزم جميع الصواريخ الباليستية في تلك المرحلة ومن جميع المديات حتى الصواريخ العابرة للقارات ICBM حيث أنه في تلك المرحلة لاتكتسب الصواريخ الباليستية كامل سرعتها مع إستنفاد بعضا من طاقتها في محاولات الإفلات من عجلة الجاذبية الأرضية وتعجز الصواريخ الباليستية على المناورة في تلك المرحلة ولكنها في الوقت نفسه تعد أصعب مرحلة يمكن معها إعتراض الصاروخ الباليستي حيث يتطلب إعتراض الصواريخ الباليستية في مرحلة التسارع وجود شبكات إستشعار ورادارات إنذار مبكر ومنصات صواريخ إعتراضية ملاصقة لصوامع إطلاق الصواريخ الباليستية المعادية التي تعمل على تعزيز فعالية الإستجابة السريعة وإتخاذ التدابير المضادة فور رصد إطلاق صواريخ باليستية وكان ذلك من أسباب إصرار البنتاجون على نشر منظومة درعه الصاروخية في دول أوروبا الشرقية في بولندا والتشيك ورومانيا على الحدود الغربية الروسية لزيادة قدرة الولايات المتحدة الأميركية عسكريا على الإستجابة السريعة والعمل على إسقاط الصواريخ الباليستية الروسية فور إطلاقها في مرحلة التسارع الأولى وقد نفذت الولايات المتحدة الأميركية أولى خطواتها في تدشين نظام درعها الصاروخي في شرق أوروبا ب الانتهاء من تدشين مجمع الدفاع الصاروخي في القاعدة العسكرية الرومانية ديفيسيلو ونشر عناصر نظام صواريخ 3-SM-3 standard Missile " وقد إفتتحها مساعد وزير خارجية الولايات المتحدة لشئون التسلح فرانك روز في مايو 2016 وقام أيضا روز بوضع حجر الأساس لبناء نظام دفاعى صاروخي مماثل في بولندا وهو الأمر الذي شكل قلقا بالغا لدى مسئولى الدفاع الروسية فوجود عناصر منظومة الدرع الصاروخي الأميركي على مقربة من الحدود الغربية الروسية يعني قدرة الجيش الأميركي على رصد وتتبع إطلاق الصواريخ الباليستية الروسية وإسقاطها في مراحل التسارع الأولى فضلا عن إمكانية إستخدام قواعد ومنصات ومنشآت الدرع الصاروخي الأميركية

وبنيته التحتية في رومانيا وبولندا في نصب وإطلاق صواريخ هجومية مجنحة أميركية برءوس نووية الضرب مواقع في وسط وغرب روسيا لأن أنابيب الإطلاق الرأسية المستخدمة في منظومة الدفاع الصاروخي SM-3 المنشورة في رومانيا ومخطط نشرها في بولندا هي من نوع أنابيب الإطلاق متعددة المهام من طراز MK-41 القادرة على إطلاق صواريخ مجنحة نووية من طراز Tomahawk ذات الرءوس التقليدية أو النووية القادرة على ضرب المنشآت والأهداف الحيوية الروسية و ردت روسيا على نشر منظومة الدفاع الأميركية في رومانيا وعلى إقتراب البنى التحتية الدفاعية لحلف الناتو من حدودها في ليتوانيا ولاتفيا وأستونيا وبولندا ورومانيا والتشيك بقرار نشر منظومات صواريخIskandar-M الباليستية التكتيكية الشبحية في مقاطعة كالينجراد الواقعة على بحر البلطيق والملاصقة للحدود الليتوانية والبولندية والقادرة على حمل وإيصال روس نووية مع التهديد الروسي الحازم بتوجيه ضربات صاروخية شاملة لأهداف الناتو في شرق أوروبا و تصنيف بولندا ورومانيا ضمن قائمة بنك الأهداف الحيوية النووية الروسية التي ستتلقى ضربات نووية روسية فور إندلاع الحرب العالمية الثالثة و اشار الخبير العسكري الروسي جنرال يورى نيتكاشيف بأن نشر منظومة الدرع الصاروخي الأميركية في أوروبا نتج عنه إعادة توجيه الصواريخ التكتيكية العملياتية الروسية وغيرها من الأسلحة الروسية فائقة الدقة والقوة في إتجاه أهدافا جديدة في إشارة منه إلى وضع بولندا ورومانيا ضمن رأس قائمة أهداف الصواريخ النووية الروسية وعلق رئيس أركان الجيش الروسي فاليري غيراسيموف بأن أية دولة أطلسية ستوافق على نشر عناصر الدرع الصاروخي الأميركي على أراضيها ستكون ضمن الأهداف الأولى في الرد الروسي وهناك تطويرات الجيش الأميركي على خلق جيل جديد من أسلحة الليزر المنشورة على طائرات شبحية دون طيار ستكون قادرة على إختراق المجالات المعادية والوصول إلى صوامع الصواريخ الباليستية النووية وتدميرها في مراحل التسارع الأولى في لحظة إطلاقها.[1]

3- المرحلة المتوسطة (Midcourse Phase).

وتبدء المرحلة المتوسطة فور اختراق الصاروخ الباليستي لطبقات الهواء وخروجه من الغلاف الجوي للأرض في الفضاء الخارجي وتغير زاوية طيرانه من المسار الرأسي إلى

[1] - صبري مقلد إسماعيل، (يوليو أغسطس سبتمبر 2012 مخاطر تسببها الفجوة الرقمية: ثورة .

الطيران في مسار منحنى متأثر بإتجاه الجاذبية الأرضية متجها إلى هدفه وتستغرق تلك المرحلة 20 دقيقة على الأكثر وهي المرحلة المفضلة لصد وتدمير الصواريخ الباليستية والتي تتيح ميزة تدمير الصواريخ خارج الغلاف الجوي في الفضاء لضمان إمتصاص الغلاف الجوي للأرض شحنات الصاروخ النووية والكيميائية والبيولوجية التي قد يحملها الصاروخ الباليستى وتفريغ تلك الشحنات الخطرة بأمان خارج الأرض في الفضاء والتي تشكل خطرا لو دمرت وفرغت تلك الرءوس داخل الغلاف الجوي في طبقات الهواء حيث ستحملها الرياح التي مسافات بعيدة لتلوث مساحات أرضية شاسعة بإشعاعات نووية أو ملوثات كيميائية أو بيولوجية بما لايمكن معها السيطرة عليها ونشرت الولايات المتحدة الأميركية عناصر منظومة الدفاع الصاروخي المخصصة لإعتراض الصواريخ الباليستية عابرة القارات في المرحلة المتوسطة وأهمها نشر البنتاجون لنظام الدفاع الصاروخي الإستراتيجي Ground-Based (GMD Midcourse Defense) من تطوير شركة Boeing الأميركية وهو نظام دفاعى صاروخى إستراتيجي مضاد للصواريخ الباليستية العابرة للقارات ICBM قادر على تدمير الصواريخ في الفضاء خارج الغلاف الجوي في المرحلة المتوسطة من رحلة الصاروخ الباليستي وهو عنصر رئيسي في المنظومة الدفاعية الأميركية لصد وتدمير ترسانات الصواريخ الباليستية عابرة القارات الروسيةTopol-m و Satan و Saramat وترسانات الصواريخ الصينية عابرة القارات كمنظومة DF-31 و DF-41 والصاروخ الكوري الشمالي الذي تطوره بيونج يانج حاليا KN-04 القادر على ضرب الساحل الشرقي للولايات المتحدة الأميركية والوصول إلى العاصمة الأميركية واشنطن.

وينشر الجيش الأميركي عناصر نظام دفاعه الصاروخي الإستراتيجي GMD في قاعدة Fort Greely العسكرية في ألاسكا وفي قاعدة Vandenberg في كاليفورنيا وفي ولاية كلوراداو وخططت الولايات المتحدة الأميركية في نشر النظام في بولندا لكن ألغيت الخطط لصالح نشر منظومة SM-3 التي يمكن تحويلها المنظومة هجومية نووية وإستهداف الأراضي الروسية بضربات مباغتة ومنظومة الدفاع GMD تعد النظام الدفاعي الصاروخي الأميركي الوحيد حاليا المخصص لصد وتدمير الصواريخ الباليستية عابرة القاراتICBM والنظام الوحيد العامل في العالم القادر على أعتراض الصواريخ الإستراتيجية عابرة القارات وقد بدأ العمل به في عهد الرئيس الأميركي الأسبق بيل كلينتون تحت إسم برنامج الدفاع الصاروخي الوطني

National Missile Defence (NMD) وإختبر النظام لأول مرة عام 1997 وحققت الولايات المتحدة أول تجربة ناجحة في عام 1999 لكن أرجأت إدارة الرئيس الأميركي كلينتون مهمة نشر نظام الدفاع الصاروخي القومي إلى إدارة الرئيس جورج دبليو بوش الذي بدء في تسريع وتيرة تطوير نظم برامج الدفاع الصاروخي ونشرها على الساحل الغربي للولايات المتحدة الأميركية ونشر البنتاجون حتى الأن عدد 100 نظام اعتراض إستراتيجيي من هذا النوع في الولايات المتحدة الأميركية وتعتمد فكرة عمل نظام الدفاع الصاروخي GMD على إطلاق صاروخ باليستي إعتراضي يحمل على متنه مركبة قتل فضائية من نوع Exo- (EKV atmospheric Kill vehicle) تعمل على الانفصال من الصاروخ الأميركى فور اختراقه للغلاف الجوي ووصوله إلى موقع قريب من مسار الصاروخ الباليستي المعادي حيث تعمل مركبة القتل EKV بتوجيه نفسها ذاتيا في إتجاه مسار الصاروخ المعادي عبر حزمة إستشعار متطورة تعمل بالأشعة تحت الحمراء تلتلقط حرارة وهج النيران المنبعثة من محرك الصاروخ وتعترض مساره وتصطدم به لتدمر الصاروخ الباليستي المعادى بقوة الإصطدام المباشر Hit To Kill.[1]

كذلك عمل البنتاجون على توفير نظام أميركي أخر للدفاع الصاروخي قادر على إصطياد الصواريخ الباليستية في المرحلة المتوسطة من رحلة الصاروخ لكنه مخصص للدفاع ضد الصواريخ الباليستية قصيرة ومتوسطة المدى حتى مدى 5000 كم وهو النظام الدفاعي Standard Missile-3 (SM-3) والذي تفتخر به واشنطن كونه النظام الدفاعي المضاد للصواريخ الوحيد في العالم المنشور برا وبحرا وقد أجرت واشنطن أولى الإختبارات على هذا الصاروخ عام 2001 وبلغ مجموع التجارب الصاروخية عليه 36 إختبارا ومن أبرز نجاحات نظام الدفاع الصاروخي SM-3 نجاحه في إسقاط قمرا صناعيا أميركيا معطلا عام 2008 ردا على التجربة الصينية في إسقاط قمرها المعطل عام 2007 وهو ما أتاح للصاروخ الأميركي SM-3 ميزات إضافية في قدرته على تدمير الأقمار الصناعية بالإضافة إلى مهمته الأساسية في اعتراض وتدمير الصواريخ قصيرة المدى SRBM والصواريخ المتوسطة المدى IRBM

[1] - Bernard Loo, (2009), Military Transformation and Strategy: 10. Revolutions in military affairs and small states, London and New York: Routledge, Betz David, (June 2006), The more you know, the less you understand: The problem with information warfare, The Journal of Strategic Studies, Vol. 29,No. 3, Pp 505-533

والفكرة العملية لعمل هذا الصاروخ تشبه فكرة النظام GMD حيث يخترق الصاروخ إإعتراضي المجال الجوي وصولا إلى الفضاء الخارجي بالقرب من مسار الصاروخ الباليستي المعادي ثم ينفصل عن الصاروخ مقذوف خفيف من نوع LEAP يعمل بمستشعرات الأشعة تحت الحمراء وعلى الرغم من فراغ المقذوف من المواد المتفجرة إلا أن المقذوف يعتمد على تدمير الصواريخ الباليستية عبر طاقة الصدم الهائلة التي تتولد من تصادم المقذوف بالصاروخ المعادي والتي تولد حرارة تساوى 130 ألف درجة مئوية بما لا يحتملها الصاروخ الباليستي المعادي فتنفجر رأسه الحربية الحاملة للشحنات التقليدية أو النووية ويضيع تأثيرها في الفضاء ليمتصها الغلاف الجوي بما له من قدرة امتصاص موجات جاما والنيوترونات والأشعة الكونية ولا يصل منها شيء إلى الأرض وهذه هي ميزة تدمير الصواريخ الباليستية خارج الغلاف الجوي وتفريغ شحناتها غير التقليدية في الفضاء ووصل مدى الصاروخ المؤثر SM-3 في الجيل Block A|| إلى 2500 كم وإرتفاع 1500 كم.[1]

وقد نشرت الولايات المتحدة الأميركية نظام الدفاع الصاروخي SM-3 على متن مدمرات أسطولها تحت مسمى نظام Aegis حيث تشكل مدمرات الدفاع الصاروخي الأميركية Aegis الذراع البحري لبرنامج الدرع الصاروخي الأميركي القومي وتعمل بنفس فكرة عمل النظام البري تماما لكنها توفر ميزة إضافية وهي توفير الحماية لقطع الأسطول الأميركي وحاملات طائراته ضد أخطار الصواريخ الباليستية المضادة للسفن فمع إعتماد الصين للصواريخ الباليستية من طراز DF-21D و صواريخ DF-26 في مهاجمة وتدمير حاملات الطائرات الأميركية وقطع الأسطول الأميركي لم تعد أنظمة الدفاع الجوي التقليدية المنشورة على متن السفن الحربية تصلح لتوفير حماية حاملات طائرات الأسطول الأميركي فهي غير مصممة على إعتراض الأهداف الباليستية التي تطير بسرعات كبيرة وبقدرة مناورة عالية وتصمم على إعتراض الأهداف الإيروديناميكية فقط كالطائرات والمروحيات والصواريخ التقليدية المضادة للسفن و تتطلب التهديدات الصاروخية الباليستية الحالية المضادة للسفن ضرورة توافر نظم دفاع صاروخية إستراتيجية بعيدة المدى ضمن تسليح السفن والمدمرات المرافقة لحركة

[1] - Bernard Loo, (2009), Military Transformation and Strategy: 10. Revolutions in military affairs and small states, London and New York: Routledge, Betz David, (June 2006), The more you know, the less you understand: The problem with information warfare, The Journal of Strategic Studies, Vol. 29,No. 3, Pp 505-533

الأساطيل العالمية لتكون قادرة على تدمير الصواريخ الباليستية المضادة للسفن من على مسافات بعيدة آمنة وحماية القطع البحرية الثمينة كحاملات الطائرات وحاملات المروحيات والطرادات ومدمرات الصواريخ الموجهة لإعتراض صوامع نظام الدفاعي الصاروخي الإستراتيجي GND المخصصICBM ويعد هو النظام الدفاعي الوحيد العامل في الصواريخ الباليستية عابرة القارات الجيش الأميركي والعالم المخصص لإعتراض الصواريخ عابرة القارات. شرح لطبيعة عمل نظام الدفاع الصاروخي الإستراتيجي GMD عناصر منظومة الرصد والإستطلاع[1].

1) تبدء آلية الإعتراض بإكتشاف والآنذار المبكر الأميركية المشكلة من الأقمار الصناعية العاملة بالأشعة تحت الحمراء وشبكات من رادارات إنذار مبكر أرضية وبحرية ترصد عملية إطلاق صاروخ باليستي معادى

2) تعمل منظومة رادارات الإنذار المبكر الأميركية الأرضية والبحرية ومنها الرادار البحري العملاق X band على تتبع مسار الصاروخ على إرسال بيانات الصاروخ المعادي كالسرعة الباليستى وتعمل والإرتفاع ووجهة ومسار الصاروخ وزمن الوصول إلى منظومة القيادة والسيطرة الأميركية

3) تعمل عناصر منظومة القيادة والسيطرة وإدارة النيران الأميركية على تحليل ومعالجة وفرز بيانات الصاروخ الباليستي المعادي الذي يقترب من الأراضي الأميركية ويستخدم أنظمة سوبر كمبيوتر خارقة تعمل على معالجة البيانات الواردة من شبكات رادارت الآنذار المبكر البرية والبحرية في أجزاء من الثانية وتعمل على إختيار موقع الإعتراض المناسب واختيار منصة الصواريخ المناسبة من بين أكثر من 100 منصة صواريخ أميركية منتشرة في ألاسكا وكلورادو.

4) ينطلق الصاروخ الأميركي المضاد متعدد المراحل الذي اختير من بين100 منصة صاروخية من قبل مراكز القيادة والتحكم وإدارة النيران ويحمل الصاروخ على رأسه مركبة قتل فضائية**Exo-atmospheric Kill EKV (Vehicle**) لها قدرة العمل في الفضاء الخارجي.

[1] - حرب الجواسيس د نبيل فاروق

5) تعمل مركبة القتل الفضائية الأميركية على تتبع الصاروخ الباليستي المعادي عبر مستشعرات الأشعة تحت الحمراء التي تتبع حرارة وهج محرك الصاروخ المعادي وتقترب من مسار الصاروخ الباليستي المعادي وتعمل على الإصطدام به وبسرعة 15 ألف ميل في الساعة ويتحطم الصاروخ الباليستي بفعل سرعة الإصطدام الهائلة .

نظام الدفاع الصاروخي SM-3 وهو الصاروخ القادر على صد وتدمير الصواريخ الباليسيتة قصيرة المدى SRBM ومتوسطة المدى IRBM حتى مدى 5500 كم وتم تطوير الصاروخ من الجيل الأول و الجيل الثاني وصولا إلى الجيل الثالث الذي يحمل تحسينات عدة في الدقة والمدى ويعد صاروخ SM-3 هو الصاروخ الدفاعي الوحيد في العالم الذي يمكن إطلاقه من البر والبحر معا عبر المنصات البرية ومن منظومة الدفاع البحرية.[1]

4-المرحلة النهائية أو مرحلة الوصول (Terminal Phase) [2]

ويقصد بها إنتهاء رحلة الصاروخ الباليستي في الفضاء الخارجي وبدء عودته إلى الأرض مع إقترابه من موقع الهدف المخطط ضربه حيث يعاود الصاروخ اختراق المجال الجوي للأرض متجها بقوة وسرعة إلى موقع الهدف ويكتسب سرعة مضاعفة من قوة جذب الأرض له وتعد تلك المرحلة هي الفرصة الأخيرة لإعتراض وتدمير الصواريخ الباليستية لذلك تعد المرحلة الأخطر في منظومة الدفاع الصاروخي والفشل فيها يعني وصول الصاروخ الباليستي المعادي إلى الهدف وتدميره فلا مجال للتعويض وتتواجد عدة نظم صاروخية مخصصة للدفاع ضد الصواريخ الباليستية في المرحلة النهائية منها نظام THAAD الدفاعي الشهير الذي يعد واحد من أكثر نظم الدفاع الصاروخي تقدما في العالم الذي بدء العمل في برنامجه عام 1992 كنظام صاروخى مكمل للنظام الشهير Patriot وأختيرت شركة Lockheed Martin كمقاول رئيسي له وأجريت أولى التجارب الناجحة في عام 1999 في إعتراض صاروخ من طراز Hera ودخل الصاروخ الخدمة بالجيش الأميركي عام 2009 وعملت الولايات المتحدة على

[1] - مصباح عامر، المرجع السابق ، ص 64.

[2] - مصباح عامر، المرجع السابق ، ص 65.

نشره في جزيرة Guam لحماية أكبر القواعد العسكرية الأميركية في آسيا والمحيط الهادئ ومركز ثقل قيادة المحيط الهادي العسكرية الأميركي كما نشرته واشنطن في تركيا والإمارات و بدوت أميركا نشره في كوريا الجنوبية ردا على التجارب الصاروخية الإستفزازية لكوريا الشمالية حين أطلقت بيونج يانج صواريخها بإتجاه السواحل اليابانية ويبلغ مدى صاروخ THAAD 200 كم وإرتفاع 150 كم ويعد من الأنظمة المتحركة عالية المناورة المحمول قواذفها على شاحنات تحمل كل مركبة منها ثمانية قواذف صاروخية ويستطيع الصاروخ إعتراض الصواريخ الباليستية داخل وخارج الغلاف الجوي وبذلك يصنف منظومة صواريخ THAAD كمنظومة إعتراض مناسبة الصد وتدمير الصواريخ الباليستية للمرحلتين المتوسطة والنهائية .

و طورت الولايات المتحدة الأميركية نظام THAAD إلى النسخة (Extended ER Range) عبر زيادة الدقة والمدى وقوة الصدم وقدرات تدمير الصواريخ الباليستية قصيرة ومتوسطة المدى وتحول الصاروخ من من التصميم أحادي المراحل التي التصميم متعدد المراحل وهو ما ساهم في تحسين السرعة والمدى وقوة الصدم وقدرة القل داخل وخارج الغلاف الجوي ومن أهم ميزات النسخة المحسنة FR قدرتها على أعتراض الأسلحة والصواريخ الفرط صوتية Hypersonic Weapons التي تزيد سرعانها عن 5 ماخ بما سيوفر للأسطول الأميركى فرص قتل المركبات الصينية الفرط صوتية من طراز WU-14 التي تجهزها لإغراق حاملات الطائرات الأميركية.[1]

كذلك من انظمة الصواريخ المضادة للصواريخ ضمن المرحلة النهائية نظام Patriot الشهير والصاروخ إنتاج مشترك بين شركة Raytheon وشركة Lockheed Martin الأميركيتين وهو أشهر نظام مضاد للصواريخ في العالم وقد حصل على شهرته الفائقة من وسائل الإعلام الأميركية التي استفاضت في شرح قدراته الهائلة على صد وتدمير الصواريخ الباليستية العراقية طراز Scud وحماية قوات التحالف الدولي إبان عملية عاصفة الصحرا 91 وبالرغم من ذلك فشل الجيل الأول من هذا الصاروخ PAC-1 في التعامل مع الصواريخ العراقية من طراز stud التي استهدفت قوات التحالف في الخليج وإسرائيل كما فشل الصاروخ

[1] - مصباح عامر، المرجع السابق ، ص 66-67 .

في صد صواريخ Silk Worm صينية الصنع التي أطلقها العراق على الكويت عام 2003 وأدخلت الولايات المتحدة تحسينات عدة على صاروخ Patriot ليظهر الجيل الثاني PAC-2 وصولا إلى الجيل الثالث PAC-3 الذي يختلف عن الجيلين السابقين في وجود رأس تصادمية تعمل على تدمير الصواريخ بقوة الصدم المباشر Hit to Kill بدلا من رأس تأثيرية تعمل على تفجير نفسها إلى شظايا عدة تستهدف تدمير الصواريخ بها Explosive Blast Fragmentation Warhead والصاروخ مصمم للتعامل مع الصواريخ الباليستية التكتيكية قصيرة ومتوسطة المدى والصواريخ المجنحة والطائرات واثبت الصاروخ الأميركى نجاحا كبيرا في صد وتدمير صواريخ scud اليمنية التي تطلقها الجماعات الحوثية في إتجاه السعودية ونجح الصاروخ من الجيل الثالث PAC-3 في صد وتدمير الصواريخ الحوثية بما يزيد عن 100 عملية إعتراض ناجحة وهو ما يظهر مدى قدرة وكفاءة النسخة الثالثة من الصاروخ Patriot ويبلغ مدى الصاروخ 45 كم في التعامل مع الصواريخ الباليستية وله قدرة تدمير الصواريخ على إرتفاع 24 كم ويعمل على رصد وتتبع الأهداف المعادية من مسافة 160 كم.

خـــاتمة

خاتمة :

يتفق معظم الخبراء على أن الثورة الرقمية لها تأثير كبير على النظام الدولي، وهي تقدم ديناميكي مستمر مدفوع بتقنيات المعلومات والاتصالات التي مكنت البشرية من جمع، ومعالجة، ونقل البيانات بسرعة أكبر، وقدرة أكبر، وقد أحدث توظيفها لغرض التحديث العسكري حسب عدد من الباحثين من بينهم "أركيلا" و"غولدمان" ثورة في الشؤون العسكرية يتضح ذلك في التغير الجذري في طريقة شن الحروب الحديثة التي أصبحت تعتمد على الأسلحة المتطورة عالية التقنية متبوعا بتغيرات حتمية في العمليات والتكتيكات العسكرية، والتحول في المذهب والتنظيم من التركيز على الجيوش التقليدية الأكبر عددا إلى القوات المسلحة الأصغر.

أضافت التقنيات الرقمية أبعادا جديدة للمفهوم الكلاسيكي للحرب عند (كلاوزفيتش)، فبعد أن كانت ترتكز فقط على العنف والاحتكاك، وتعظيم النصر من خلال إلحاق الخسائر، وزيادة عدد قتلى العدو، أصبحت تركز على البعد المعلوماتي والمعرفة في القتال التي أكد عليها (صان تزو)، وكذا تحقيق الأهداف الاستراتيجية دون المواجهة المباشرة بضرب القلب الاستراتيجي للعدو، أي التحول من حروب "الدمار الشامل" إلى "الحرب الدقيقة"، وهذا يظهر جليا في تطور الفاعلية الاستراتيجية لنظم الاستكشاف، ونظم السيطرة، والرمي، بفضل التكنولوجيا الرقمية خاصة نظم المعلومات، والأسلحة الذاتية ونتج عن تطبيق تكنولوجيا المعلومات والرقمنة في القطاع العسكري تطورا كبيرا في استراتيجية الدول في شن الحروب، وزيادة الفعالية القتالية بواسطة رقمنة ميدان المعركة، لكن في المقابل تم خلق العديد من التصدعات، وأشكال جديدة من الحروب، وهي حروب ذكية، أهمها حرب المعلومات والحرب السيبرانية، والدولة ليست الفاعل الوحيد فيها، كما أن الرد على الهجوم الرقمي في حالة وقوعه قد يكون كارثيا.

ويجب تحويل سياسات الدفاع ومواكبة التحديث التكنولوجي الذي يكون متبوعا بتطوير النظم الأمنية خاصة لدى الدول الصغرى التي يتوجب عليها تحقيق الاستقلالية في كسب التقنيات المتطورة .

وكما أشار إسماعيل صبري مقلد في مقاله "مخاطر تسببها الفجورة الرقمية: ثورة المعلومات وحروب المستقبل المحتملة"، إلى أنه يجب إعادة النظر في نوعية المهمات المسندة

إلى المؤسسات العسكرية بمستواها الحالي من الإمكانات والقدرات، بعبارة أخرى يجب أن يترك التخطيط لحروب المعلومات الكوادر، ومؤسسات تكون أقدر على الوفاء بمتطلبات هذا العمل الأمني القومي الحساس، ولا بد أن يستند مثل هذا التحول الجذري الشامل إلى ثقافة مجتمعية ومعرفية متطورة تحفز على هذا التغيير وتسانده وتدعمه.

قائمة المصادر والمراجع

قائمة المصادر والمراجع :

اولا: المراجع باللغة العربية

1- زلمي خليل جاد، وايت جون، (2004)، الدور المتغير للمعلومات في الحرب، العدد35، أبوظبي، الإمارات العربية: سلسلة دراسات عالمية .

2- شادي عبد الوهاب، (2017)، حروب الجيل الخامس: التحولات الرئيسية في المواجهات العنيفة غير التقليدية حول العالم، أبوظبي، الإمارات العربية: سلسلة دراسات المستقبل.

3-صبري مقلد إسماعيل، (يوليو أغسطس سبتمبر 2012 مخاطر تسببها الفجوة الرقمية: ثورة .

4-المعلومات وحروب المستقبل المحتملة، آفاق المستقبل، العدد 15.

5- مصباح عامر، 2017، تطور علم الاستراتيجية، مصر، القاهرة: دار الكتاب الحديث.

6- شن حرب حديثة للمشير محمد عبد الحليم أبو غزالة سلسلة

7-حرب الجواسيس د نبيل فاروق

8- فن علم الحرب لمنير شفيق

9-قواعد الجنرال بانون لجيمس بانون .

10- مجلة النصر العسكرية

11- مجلة الدفاع المصرية

12- مجلة الدفاع العربى

ثانيا: المراجع باللغة الأجنبية

13- Asking the Question About Conventional Prompt Global Strike (James M.Acton)

14- Stealth Technology And its Effect on Aerial Warfare (Vivek Kapur).

15- Ballistic Missile Defence Review Report (DOD)

16- Operational Imolications of Laser Weapons (Richard J.Dunn)

17- Space Weapons Earth Wars (Bob Preston - Dana J. Johnson)

18- Another Brick in The Wall of Israeli Experience in Missile

19- Defence (Jean Loup Samaan)

20- Effects Of Directed Energy Weapons (Philipe E. Nielsen)

21- Cypber Warfare (Jason Andress)

22- Anti-Satellite Weapons (Michael Krepon)

23- *Adams Thomas, (2008), The Army After Next: The First Post Industrial* Army, London: Praeger Security Internationa.

24- Alvin Toffler, Heidi Toffler, (1993), War And Anti War, New York : Warner Books

25- Arquilla John, and Ronfeldt David, (1997), In Athena's Camp: Preparing for Conflict in the Information Age, RAND Corporation.

26- Bernard F.W. Loo, (march 2019), The Challenges Facing 21st Century Military Modernization, Features ,vol 8, NO. 3.

27- Bernard Loo, (2009), Military Transformation and Strategy: 10. Revolutions in military affairs and small states, London and New York: Routledge, Betz David, (June 2006), The more you know, the less you understand: The problem with information warfare, The Journal of Strategic Studies, Vol. 29,No. 3.

28- Boone Bartholomees, (2008), Theory Of War And Strategy, 3rd Edition, United States: Jr.Department of National Security and Strategy.

29- Bruneau Thomas And Trinkunas Harold, (2008), Global Politics Of Defense Reform, New York: Palgrave Macmillan. Colin S. Gray,