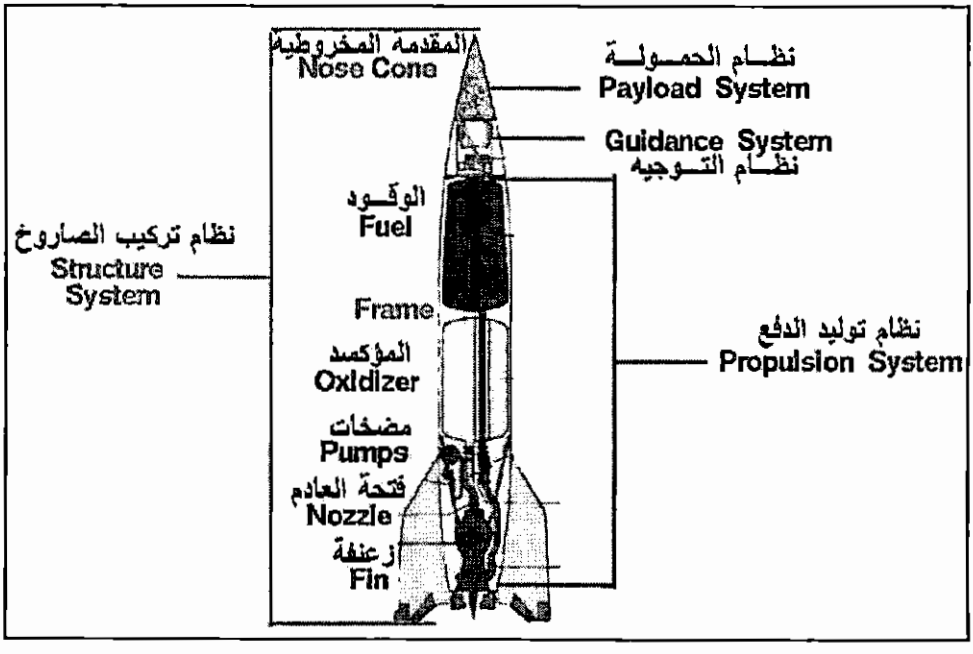
7-7 : أمثلة على التحكم فى الصاروخ :

توجد أربعة مكونات اساسية فى الصاروخ يوضحها الشكل (7-6) نظام الهيكل structural system ونظام الحمولةpayload system ونظام التوجيه guidance system ونظام الدفع propulsion system. ونظام التوجيه فى الصاروخ يحتوى على مستشعرات متطرة جدا، وحاسبات آلية، ورادار، وأجهزة اتصال. ونظام التوجيه له دوران أساسيان أثناء اطلاق الصاروخ، هما توفير الإستقرار والتحم فى الصاروخ أثناء المناورات لتغيير اتجاهه.



الشكل (7-6) مكونات الصاروخ الأساسية.

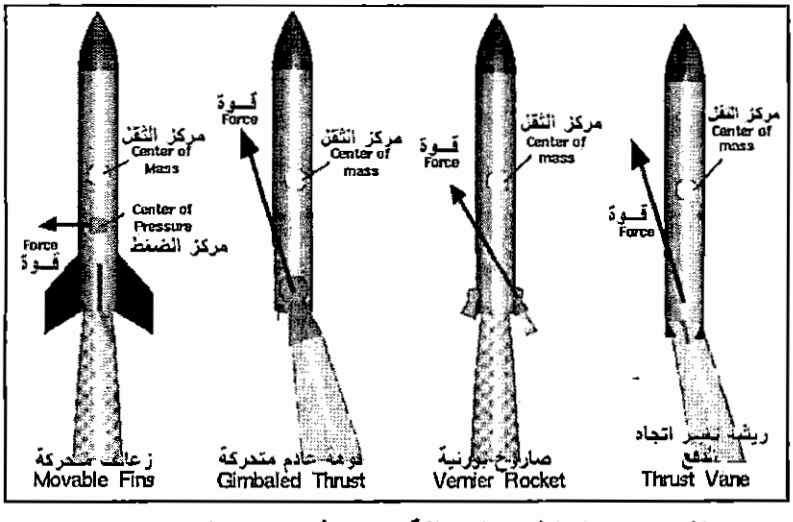
لقد تم تطوير طرق مختلفة للتحكم فى الصاروخ أثناء الطيران. والشكل (7-7) يوضح الطرق الأربعة. فحركة الصاروخ أثناء الطيران تكون مجموع حركة مركز الثقل الانتقالية ودوران الصاروخ حول مركز الثقل، وجميع طرق التحكم تولد عزم دوران حول مركز الثقل الذى يسبب تغيير اتجاه الصاروخ.

فى أنواع الصواريخ السابقة استخدمت الزعانف المتحركة فى نهاية الصاروخ، وهى تتحكم فى مقدار تأثير قوة الهواء الديناميكية على الصاروخ. وفى الشكل (7-7) الإيسر يوضح انحراف الحافة الخلفية للزعنفة المقابلة لنا ناحية اليمين. وينتج من ذلك تحريك مقدمة الصاروخ إلى اليمين.

أغلب الصواريخ الحديثة تستخدم فوهة عادم متحركة فى اتجاهات مختلفة تبعا للإتجاه المراد وبذلك ينتج عزم يستخدم للتحكم الشكل (7-7) الثالث من اليمين. وفى نظام الدفع المتحرك فإن اتجه الدفع يتغير بالنسبة لمركز الثقل. وفى الشكل انحرفت فوهة العادم ناحية اليمين فحركت قوة الدفع الناتجة مقدمة الصاروخ ناحية اليمين أيضا.

فى بعض الصواريخ مثل أطلس، استخدم محركات أضافية صغيرة vernier rockets عند مؤخرة الصاروخ لتوليد عزم يتحكم به فى حركة الصاروخ. وفى الشكل (7-7) الثانى من اليمين يستخدم المحرك الأيمن الصغير لتوجيه مقدمة الصاروخ ناحية اليمين، وبسبب الوقود الإضافى المستخدم لتشغيل تلك المحركات لم تعد تستخدم تلك الطريقة الآن.

فى بعض الصواريخ استخدمت ريش دفع صغيرة thrust vanes عند فوهة العادم لتغير اتجاه خروجه من الفتحة الشكل (7-7) الأيمن. وانحراف خروج العادم فى اتجاه اليمين يولد عزم تجعل مقدمة الصاروخ تنحرف ناحية اليمين أيضا.



الشكل (7-7) الطرق المختلفة للتحكم فى توجيه الصاروخ.