مبدأ النسبية

الكلاسيكية

لاسماعيل احمد ادلبي

— ١ —

تقوم مبدأ النسبية الكلاسيكية على مفهوم أولي في ان الحوادث تقع في عالم الطبيعة وكأنها تحدث في الخلاء بدون ان تتأثر بحركة الاجسام التي تصدر عنها ، وهذه الفكرة قائمة على أساس أولي في ان النظم المادية سيان كانت ثابتة بالنسبة لمحاورها الوضعية أم كانت متحركة حركة منتظمة مستقيمة فالقوانين التي تنبعها واحدة لانها ترجع لمعادلات التحويل الغاليلية التي تقرر وحدة الاشكال والقوانين في مختلف النظم

ومن المهم ان نلاحظ ان قوانين التحويل قائمة على أساس تستمده من تحويل شكل من الاشكال الى صورة أخرى وفقاً لمبدأ معين ، وهذه التحويلات ترد لوجهين في الهندسة :

الاول : بالنسبة لسطح او منحن ومن هذا الوجه مبادىء الرسم المرقاتوري ، وكذلك ترد اليها الصور التي تصورها الجغرافيون من وجهة نظر العين لسقوط شعاع الناظرين على سطح الكرة الارضية مثل سطح منتور . وهذه الصور ليست الا النسب والعلاقات بين الصور المرتسمة وسطح الناظر الكروي

الثاني : بالنسبة للتباديات الرياضة على اعتبار ان الاشكال مركبة من المتباديات [illegible] اللامتناهية ، وأكثر المبادىء التي يرجع اليها في هذا الشأن ، تلك التي تعتبر المكان مكوناً من عناصر بسيطة تشكل النقطة منها النقطة ، وهي اصول التحويل على هذا الاساس . وهذا يكون تحويل شكل من الاشكال معناه تحويل النقط التي تكون هذا الشكل الى صورة أخرى وفقاً لقانون معين . فاذا فرضنا ان شكلاً ما أريد استخلاص صورة جديدة منه عن طريق التحويل ، فذلك يكون عن طريق تحويل النقط المكونة لذلك الشكل وفقاً للقانون الذي يراد تحويله تبعاً له . وهذه القواعد تعرف في الاصطلاح الرياضي بقاعدة « تحويل الشكل من صورة الى اخرى عن طريق نقل النقط المكونة للصورة الاولى وفقاً لقانون معين »

ولنا ان نستفيد من المبادىء التي بنى عليها ديكارت (١٥٩٦ — ١٦٥٠ م) عن نظام المتعامدات في كتابه « الهندسة » عام ١٦٣٧م والتي توسع بها الفيلسوف الرياضي ليبنتز (١٦٤٦ — ١٧١٦م) في كتابه Acta Eruditorum Lipsiae ص ١٧٠ عام ١٦٩٢م والتي قامت من عليها الهندسة التحليلية في تحديد موضع نقطة على سطح ما محصور بين مستقيمين مثل (ع — عَ) و (س — سَ) قد تقاطعا في النقطة (م)، فاذا فرض ان النقطة (ن) واقعة في المستوى المحصور بين الخطين (ع — عَ) و (س — سَ) ورسمنا خطين متوازيين الاول يصل (ن) بالنقطة (نَ) المفروضة على المستقيم (ع — عَ) موازية للمستقيم (س — سَ)، والثانية تصل (ن) بالنقطة (نَ) المفروضة على المستقيم (س — سَ) موازية المستقيم (ع — عَ) فيمكن بذلك تحديد موضع النقطة (ن) بتحديد هذه الابعاد والخطين المتوازيين (ن — نَ) و (نَ — نَ) بمرفقاتهما بالكميات الرمزية coordinate للنقطة (ن). واستناداً الى هذه القواعد يمكن بكل سهولة استخلاص الاصول التي يرجع اليها في تحديد موضع نقطة في الفضاء إذ يكفي تصور خط ثالث من (ص — صَ) المار بالنقطة (م) ليكون معنا ثلاثة متعامدات على المحور (م)؛ وتكون كل واحدة من هذه المتعامدات ترتيباً لهذه الكميات الرمزية. واستناداً الى مبدأ التقابل تكون المحاور الثلاثة متحدة في النقطة (م)، وهذا النظام الاتجاهي يكون معنا المحاور القائمة الزوايا الديكارتية او بتعبير آخر نظام المتعامدات الديكارتي

هذا المبدأ مستعمل في اميركا في الحياة العملية؛ فلو أردت أن تعرف عنوان شخص لوجدته مثلاً (مدام إيمي خيرت ٢٠ : ٢٥ : ٨) أعني مدام إيمي خيرت بالشارع ٢٠ بالمنزل ٢٥ بالدور ٨ وبهذا التفسير يتحدد عنوان الشخص تماماً كما هو الحال في تحديد نقطة بنظام المتعامدات الديكارتية. ويكون تحديد العنوان كتحديد النقطة واجباً لثلاثة خطوط ليست على مستقيمات محددة من موضع النقطة بل منتظمة بمضامع بعض في شكل مطرد ordre لتعيين موضع النقطة في الفضاء. ولهذا كان تعامدها بعضها على بعض محدداً لنقطة واقعة بين انفراج زواياها

واستناداً الى هذه القواعد في الهندسة التحليلية يكون الفضاء من حيث يتألف من نقط، خاضعاً لنظام ثلاثي، تمتد فيه ثلاثة محاور من كل نقطة فيه. وهذه محاورها بعينها هي أصول المجسمات المستمدة من نظام المتعامدات المنظورة. ويكون بذلك تحويل شكل من الاشكال راجعاً للاصول التي تتبعها النقط المكونة لهذا الشكل في تحولها، أعني بذلك للقوانين التي توفق تبعاً لها نقطها أثناء التحويل. ولما كان أي شكل تبعاً لمحاور نقطه المكونة له وكان محاور كل نقطة ثلاثة خطوط متعامدة كانت قواعد التحويل متصلة بمحاور النقطة أعني كمياتها الرمزية. فلو فرضنا شكلاً كميات نقطه الرمزية (س)، (ع)، (ص) كان لنا بناء على قواعد التحويل

$$س = ا (س ، ع ، ص)$$
$$ع' = ب (س ، ع ، ص)$$
$$ص' = ج (س ، ع ، ص)$$

وهنا كل من (ا) و(ب) و(ج) التوابع التي يخضع لها الكميات (س ، ع ، ص) و (س' ، ع' ، ص') التي تعرف عادةً بالكميات الوضية او المحاور الوضية اعني التي تحدد من وضع نقطة في الفضاء . وهذه التوابع (ا) و(ب) و (ج) عبارة عن القوانين التي تلزمها الكميات الوضية

فنحن لو تصورنا نظامين الاول النظام (نه) والثاني النظام (نه') وعزمنا على ان نستخلص النسب والعلاقات بين هذين النظامين وان نكيف كل نقطة في النظام (نه) وفقاً لما يماثلها في النظام (نه') . وفرضنا ان نقطة (ص) في النظام (نه) كمياتها الوضية اعني التي تحدد من وضعها في ذلك النظام هي (س و ع ، و ص) كان تحويلها وفقاً لوضع النقطة (ص') في النظام (نه') والتي يحدد من وضعها في ذلك النظام الكميات الوضية (س' ، ع' ص') يرجع لتناظر وتوازن هذه الكميات والنسب والعلاقات هي التوابع بين هذين النظامين وخط التوابع يعينه سرعة الانتقال ، أعني المدة التي تستغرق الانتقال من وضع النقطة (ص) التي تحددها الكميات الوضية (س ، ع ، ص) في النظام (نه) الى وضع النقطة (ص') التي تحددها الكميات الوضية (س' ، ع' ، ص') في النظام (نه') . فلو رمزنا بالرمز (ت) للزمان وبالرمز (ر) للسرعة كان لدينا :

$$ص = ص' \qquad X = X'$$
$$ع = ع' \qquad Y = Y'$$
$$س = س' - رت \qquad ن = Z'$$

هذا اذا كان خط التحول موازياً لاتجاه المحور (س) . وهذه المعادلات تعرف بمعادلات التحويل الغاليلية . وهي تؤدي بالفكر الى ان الحوادث تحدث في الاكوان متشابهة وكأنها بالنسبة للظلام . سيان في ذلك أكانت ساكنة بالنسبة لمحاورها الوضية أم كانت متحركة حركة مستقيمة ، وسيان كان الخلاء خلواً من كل مادة او حيزاً مشغولاً بمادة لطيفة كالأثير

هذه هي قرارة النظر الميكانيكي الكلاسيكي في اطلاق حدوث حوادث الطبيعة . ومن هذه النظرة تشتد قانون الحركة النسبية كل قوتها وهي التي تقرر ان النظم المادية سيان كانت ثابتة بالنسبة لمحاورها الوضية أم متحركة حركة منتظمة مستقيمة فان القوانين التي تسيطر على النظم واحدة ذلك لان مقدار تعجيل هذه النظم يتبع القيمة المطلقة لحركة هذه النظم نظراً لان القيمة النسبية بين هذه السرع المحددة للحركة تتبع اتم المفاضلة بين المحاور الوضية