جامعة محمد خيضر بسكرة
كلية العلوم الإنسانية والإجتماعية
قسم العلوم الإجتماعية

مذكرة ماستر

العلوم الاجتماعية
فلسفة
فلسفة عامة

رقم: أدخل رقم تسلسل المذكرة

إعداد الطالب:
بركاتي وداد

يوم: 28/06/2021

الأبعاد الإبستيمولوجية لنظرية الفوضى وتطبيقاتها العلمية

لجنة المناقشة:

بن سليمان جمال الدين	أ. د.	جامعة بسكرة	مشرفا ومقررا
العضو 2	الرتبة	الجامعة	الصفة
العضو 3	الرتبة	الجامعة	الصفة

السنة الجامعية : 2020 - 2021

جامعة محمد خيضر بسكرة
كلية العلوم الإنسانية والإجتماعية
قسم العلوم الإجتماعية

مذكرة ماستر

العلوم الاجتماعية
فلسفة
فلسفة عامة

رقم: أدخل رقم تسلسل المذكرة

إعداد الطالب:
بركاتي وداد

يوم: 28/06/2021

الأبعاد الإبستيمولوجية لنظرية الفوضى وتطبيقاتها العلمية

لجنة المناقشة:

بن سليمان جمال الدين	أ. د.	جامعة بسكرة	مشرفا ومقررا
العضو 2	الرتبة	الجامعة	الصفة
العضو 3	الرتبة	الجامعة	الصفة

السنة الجامعية : 2020 - 2021

شكر وعرفان

﴿"وَمَنْ شَكَرَ فَإِنَّمَا يَشْكُرُ لِنَفْسِهِ وَمَنْ كَفَرَ فَإِنَّ رَبِّي غَنِيٌّ كَرِيمٌ﴾ ﴿الأية 40 سورة النمل﴾

أشكر الله سبحانه وتعالى على فضله أن يسر لي إنهاء هذا العمل راجية من الله عز وجل أن يكون هذا العمل العلم نافعا الذي يستفاد منه. كما يطيب لي أن أتقدم بالشكر الجزيل لكل من ساهم في تقديم يد العون لإنجاز هذه المذكرة ، " تحية من القلب وشكرا للأستاذ المشرف د:**جمال الدين بن سليمان** على كل إنجازاته ودعمه المتواصل.

وشكرا لعائلتي التي دائما بجانبي في السراء والضراء **أبي الغالي** و**أمي** تحقق الحلم هذه آخر خطوة هانحن أمامه تماما **أختي** انتهى المشوار شكرا لأنك كنت سند في طريقي.

سلام لأصدقاء كانوا البلسم لجروح الفوضى في وقت يأسها شكرا على تشجيعكم وغرس في كل بذور الطموح من أجل هذا العمل شكرا صديقتي **سمية شراد** على تعبك معي المتواصل.

وتحية خالصة بكل محبة لأستاذتي **يسرى حميدات**.

وشكرا لجميع **الأساتذة** على الجهد المبذول معنا في سبيل نجاحنا وتحية **لأسرة النادي** التي كانت أحد المحطات التي بفضلها كانت النقلة نوعية في تطوير ذاتي ونجاحي.

وشكرا **للأيام و المواقف** التي كانت سببا في إنجاز هذا العمل ،**حادثة** غير متوقعة كانت نقطة تحول في حياتي.

شكرا **يا أعز الناس** جمعيا تحية خالصة لكم من القلب لأن هناك أعمالا لا ترى لكن إثرها كبير لا يزول وان شاء الله قد وفقت في هذا العمل بفضلكم.

إهداء

إلى من جعلني أشق الصخر

وكان نورا لطريقي .

ومن يرى في أمله في الحياة

يا روح قلبي أبي العزيز.

رغم تعب الأيام تخرجت

وإلى روح لم تكن لها فرصة التعلم.

لكن علمتني كيف أحقق حلمي وأحلام غيري

و أصعب أن تسعى وراء أحلام الغير .

الحمدلله أكلت الأعوام أكلا

وقلت سوف أنجح لأجلك يا حبيبتي أمي.

وأهدي هذا العمل إلى كل من دعمني في مساري دراسي كل من أصدقائي والأسرة الفلسفية تحية لكم من قلب يا من زرعتم الثقة في فوضى الفراشة و أتمنى من الله عز وجل أن يوفقني في هذا العمل وأن يكون في المستوى.

Muna Al amleh

فهـــــرس

المحتويات

فهرس المحتويات

الموضوع	الصفحة
شكر وعرفان	/
إهداء	/
فهرس المحتويات	3-5
مقدمة	أ-د
الفصل الأول: تاريخية نظرية الفوضى.	
تمهيد	14
المبحث الأول: مفهوم نظرية الفوضى	15
1. تعريف نظرية الفوضى	15
2. المطلب الثاني:أصول نظرية الفوضى	18
3. المطلب الثالث:خصائص نظرية الفوضى	24
المبحث الثاني: نظرية الفوضى بين العلم والفلسفة.	26
1. المطلب الأول:الفوضى والفلسفة	26
2. المطلب الثاني:الفوضى والعلم	29
3. المطلب الثالث : الفوضى و الإبستمولوجيا	32
المبحث الثالث: _نظرية الفوضى وحركة الفراشة.	33
1. المطلب الأول:الشروط الابتدائية	33
2. المطلب الثاني:الحتمية واللاحتمية	34
3. المطلب الثالث:العشوائية والفوضى	36
خلاصة	38
الفصل الثاني: أسس نظرية الفوضى	

فهرس المحتويات

تمهيد	40
المبحث الأول: مبادئ نظرية الفوضى	41
1. المطلب الاول: النمو الأسي و الا خطي في التفكير المنطقي	41
2. المطلب الثاني: هندسة التنظيم	45
3. المطلب الثالث : الكسور الاجزاء وعناصر الجذب	46
المبحث الثاني: الأبعاد والقوانين في الأنظمة الفوضوية.	48
1. المطلب الاول: عناصر الفوضى	48
2. المطلب الثاني: أبعاد نظرية الفوضى	50
3. المطلب الثالث : الثرموديناميك	52
المبحث الثالث: قابلية إلغاء التنبوء.	54
1. المطلب الاول: المصادفة	54
2. المطلب الثاني: : الفوضى في النماذج الرياضية	55
3. المطلب الثالث: الإحصائيات والفوضى	56
خلاصة	58
الفصل الثالث:: نظرية الفوضى وتطبيقاتها العلمية	
تمهيد	60
المبحث الأول: الفوضى في نماذج الاقتصادية	61
1. المطلب الاول: الظواهر الحتمية	61
2. المطلب الثاني: الظواهر الفوضوية	63
3. المطلب الثالث: خواص الظواهر الفوضوية	64
المبحث الثاني : الانعكاسات نظرية الفوضى	67

فهرس المحتويات

1. المطلب الاول: آفاق تطبيق نظرية الفوضى	67
2. المطلب الثاني: عبء تطبيق نظرية الفوضى	70
3. المطلب الثالث: ما بعد الكايوس	72
خلاصة	75
خاتمة	77
قائمة المصادر والمراجع	80

مقـــدمـة

مقـــدمـــة:

إن العلم اليوم يعتبر من أهم الوسائل التي تقودنا إلى مسار أفضل نحو التطوّر،ولقد كان العصر الحديث بداية الإنتاج الهائل للمعارف و العلوم و المناهج متخطين بذلك المثالية المقدّسة، التي كانت سائدة في عصور مضت، يحيلنا هذا الطرح إلى فكرة مهمة جدّا، ونقطة تحوّل بارزة في الساحة الفكرية والفلسفية ألا وهي فكرة إنسلاخ العلوم عن الفلسفة، هذا الانسلاخ صاحبه تطور كبير للعلوم وكذا المناهج والطرق وحتى المواضيع المدروسة.

إن هذا التطوّر لم يكن نظير مجهودات العلماء فقط، بل نجد أن الفلسفة كذلك من أهم العوامل التي ساهمت في هذا التقدم العلمي، فرغم هذا النمو المتسارع للعلم إلا أنه لم يستطيع التخلص من التنظير والنقد الفلسفي الابستمولوجي للعلوم، فالفلسفة دائما ما تكون محايثة لديمومة البحث العلمي، لذا تعمل على تصحيح المسار، والوقوف في الكثير من الأحيان على قوانين وحقائق طالما ظننا أنها مطلقة وثابتة، ولا يمكننا تغييرها أو نفيها، هذا الأمر بحد ذاته قد ساعد العلماء على تطوير مناهجهم وتصويبهم نحو اكتشافات علمية جديدة كان يخيل لنا أنها مستحيلة.

وقد اِنبثق عن هذا التزاوج الفكري بين العلم والنقد الفلسفي ما يسمى بـ " تاريخ العلم"، الذي يحتوي على جملة الأخطاء منذ نشأة العلوم إلى يومنا هذا، مما ساعد على ظهور نظريات معاصرة بعد أن كانت نظريات كلاسيكية تقليدية خاصة في مجال الفيزياء، وبالعودة إلى التنظير العلمي المعاصر نجد أنفسنا أمام ظواهر لا متوقعة، لا يمكننا حتى السيطرة عليها، والتي جعلت العلماء في مرحلة العجز، هذه الأخيرة قد شكلت نظم جديدة ساهمت بشكل مباشر في ظهور مسار جديد يعرف بنظرية الفوضى.

وتبدأ هذه النظرية حدودها عندما يتوقف العلم التقليدي، فمنذ أن بدأ العلم يحل ألغاز هذا العالم كان يعاني من التغيرات ولا يستطيع توقع الحالة وذلك بسب نظرية

الفوضى التي تعتبر فرع من فروع الرياضيات، والتي تقرّ بأنّ التفاصيل الصغيرة لها تأثير على مستوى الظواهر الطبيعية ابتداءًا من الشروط الأولية، إذا تغيرت تُحدث تأثيرا يظهر على المدى الطويل أو القصير في الظواهر الكونية، ونظرية الفوضى تفسر لنا ديناميكية والاضطرابات التي تشمل تقلبات الطقس، فظهور الفوضى أدى إلى قلب موازين العلم في العصر المعاصر.

وعلى هذا الأساس كانت الإشكالية الأساسية لموضوع بحثنا في التساؤل الآتي: **ماهو المنعطف الإبستيمولوجي الذي شكلته نظرية الفوضى، وفيما تمثلت تطبيقاتها العلمية ؟**

ويمكن معالجة الإشكالية الرئيسية ضمن تساؤلات **فرعية** :

1. كيف تمثلت ملامح الإبستيمولوجية لنظرية الفوضى ؟
2. هل قوانين الفوضى تقيد توقعتنا ؟
3. كيف كانت الأسس الممنهجة لتطبيقات العلمية لنظرية الفوضى ؟

اهداف الدراسة:

يهدف هذا الموضوع الى إسقاط الضوء على أن الأسباب البسيطة قد تؤدي إلى نتائج ضخمة بعد فترة من الزمن وكذلك توضيح الرؤية حول كيفية التعامل مع النظم الغير مستقرة، ومحاولة فهم النظام الذي تسير عليه النظرية للوصول إلى تنبؤات قريبة وبعيدة المدى في نفس الوقت للظواهر الكونية، من أجل فتح آفاق جديدة أمام الدراسات العلمية الحديثة، وإمكانية تطبيقها على كافة المجالات.

منهج الدراسة :

فرضت طبيعة الموضوع المنهج التحليلي الوصفي، فقد حللت نظرية الفوضى والأفكار القائمة عليها، حيث يظهر المنهج التحليلي أكثر الشيء في الفصل الأول والثاني، أما الوصفي في الفصل الثالث وبالتحديد المبحث الأول .

دوافع إختيار الموضوع :

من بين الأسباب التي كانت اللبنة الأولى في طرح هذا الموضوع ودراسته، هي تسليط الضوء على هذه النظرية، نتيجة ندرة المراجع الغير متوفرة وأكثرها باللغات الأجنبية لذلك حاولت وإجتهدنا أن يكون عملي هذا مرجعا لأن الدراسات فيه ضئيلة، وفي نفس الوقت طبيعة النظرية تثير فينا سبل الإستكشاف، وكيف استطاعت قلب موازين العلم من نمط الكلاسيكي إلى تغير يشمل المتغيرات، ففكرة النظام في الكون تحت مصطلح" فوضى منظمة" هذا تناقض بين المصطلحين يجعلنا نتسأل حول الظواهر كيف هي منظمة وفوضوية في نفس الوقت ؟ وهذا ما جعلني أخوض غمار البحث في هذا الموضوع لنسلط الضوء على تفصيل صغير قد يغير مجرى الأحداث كليا.

أهمية الموضوع :

نجد أن أهمية الموضوع تتدرج في فهم النظريات التي تفسر مجريات الأسباب والحوادث التي تتحكم في العالم وحاولنا الكشف عن النظم التي تسيطر على بيئة ما هو الظاهر، وماهو الخفي ووضع قواعد لدراسة ديناميكيات لظواهر وتطوير العلوم من خلال إدخال موضوعات جديدة، لإبراز أهمية نظرية الفوضى في الدراسات العلمية التطبيقية، وفتح مجال أمام نظرية الفوضى لتستخدم في مختلف الجوانب العلمية.

صعوبات الموضوع:

الصعوبات التي وجهناها خلال هذا العمل يمكن تلخيصها في ندرة المراجع في هذا الموضوع، بسبب قلة دراسات خاصة العربية منها، وضيق الوقت فطبيعة الموضوع تتطلب وقت اكثر.

ولمعالجة الموضوع ضمن الإشكالية الرئيسية والتساؤلات الفرعية جاءت **خطة البحث** في مقدمة وثلاثة فصول حيث طرحنا في المقدمة التصور العام للموضوع، وأهميته بالنسبة للنظم الفوضوية .

في **الفصل الاول تناولنا تاريخية نظرية الفوضى** ويندرج مضمونها في ثلاث مباحث الأول عنوانه مفهوم نظرية الفوضى والتي أشرنا فيها إلى تعريف الفوضى وأهم المصطلحات الأساسية المرادفة لنظرية الفوضى والأصول الأولى للفوضى .

أما **الفصل الثاني تناولنا فيه أسس نظرية الفوضى،** وهو أهم فصل حيث يوضح القواعد والقوانين التي تقوم عليها نظرية الفوضى، حيث شمل ثلاث مباحث الأول تحت عنوان مبادئ الفوضى، وهو مرتبط بتكوين نظرية الفوضى، والمبحث الثاني تحت عنوان الأبعاد والقوانين في الأنظمة الفوضوية والتي توضح وتميز نظرية الفوضى عن باقي النظريات، أما بالنسبة إلى العنوان المبحث الثالث فهو قابلية إلغاء التنبؤ .

جاء **الفصل الثالث بنظرية الفوضى وتطبيقاتها العلمية** ،والذي يشمل مبحثين الأول تحت عنوان الفوضى في النماذج الإقتصادية والذي نتكلم فيه عن تطور المسار الإقتصادي من ظواهر حتمية، إلى خواص الظواهر الفوضوية، والمبحث الثاني تحت عنوان نتائج و إنعكاسات نظرية الفوضى، وهذا من خلال آفاق تطبيقاتها المعاصرة.

الفصل الأول:تاريخية نظرية الفوضى.

المبحث الأول:مفهوم نظرية الفوضى.

المطلب الأول:تعريف نظرية الفوضى

المطلب الثاني:أصول نظرية الفوضى

المطلب الثالث:خصائص نظرية الفوضى

المبحث الثاني: نظرية الفوضى بين العلم والفلسفة.

المطلب الأول:الفوضى والفلسفة

المطلب الثاني:الفوضى والعلم

المطلب الثالث : الفوضى و الإبستمولوجيا

المبحث الثالث:نظرية الفوضى وحركة الفراشة.

المطلب الأول:الشروط الابتدائية

المطلب الثاني:الحتمية واللاحتمية

المطلب الثالث:العشوائية والفوضى

تمهيد:

لقد شغلت فكرة الفوضى الكثير من العلماء والفلاسفة ،على مر العصور خاصة العصر الحديث الذي تميز بالإنتاج المعرفي والتطور البحثي، وذلك من خلال تعدد التعريفات والدراسات الإبستمولوجية التي تتناول قضايا المعرفة العامة والمعرفة العلمية .

ولعل إزدهار طرق التفكير في حقل الرياضيات في الأعوام الأخيرة عائد الى نظرية الفوضى، التي يعتقد الكثير أنها إشارة إلى اللانظام و غياب القوانين و العشوائية، بناء لما تحمله اللفظة من معنى معجمي، إلا أنها في حقيقة الأمر ذات معنى دلالي مغاير تماما، إذ أن طبيعة المثال الأشهر في نظرية الفوضى هو رفة جناح الفراشة في البرازيل التي تحدث عاصفة في لندن، بمعنى أن أي تأثير صغير قد يحدث لك في مكان ما، يحدث ظاهرة في مكان بعيد، وتعتبر هذه الفكرة سليمة إلى حد ما فهي تمثل الفوضى التي تقوم على الكثير من الظواهر، إذا تغيرت فيها الشروط الأولية بشكل بسيط سيكون هناك إختلاف فإنه بعد مدة سواء كانت قصيرة أو طويلة

هذا وقد إستمر هذا المجال في النمو و التطور بسرعة في جوانب مختلفة و ذلك منذ ظهور الفوضى كنظرية في علم الأرصاد الجوية، حيث حظيت بإهتمام ومازالت إلى الأن محط جدل متفاوت بين التخصصات العلمية والابستمولوجية.

المبحث الأول : مفهوم نظرية الفوضى

المطلب 1 : نظرية الفوضى:

لغة: جاء في لسان العرب لإبن منظور أنها إفتقار إلى النظام، تعاني المؤسسة من الفوضى.

أي أحدث فوضى في القاعة و قوم ليس لهم رئيس.

وفي معجم المعاني الجامع عربي عربي أنها إختلال في أداء الوظائف والمهام الموكلة إلى أصحابها.

إصطلاحا: هي فرع من فروع الرياضيات الحديثة، وتهدف إلى ترجمة ما إكتشفه العلماء في طبيعة الظواهر الفوضوية إلى نماذج رياضية بسيطة، وتدرس في الأنظمة المعقدة ومن الأمثلة على هذه الأنظمة المعقدة، التي ساعدت نظرية الفوضى على فهم"نظام الطقس" في الأرض والفلك والسياسة والاقتصاد، ومن الأنظمة التي تبدو أنها تتصرف بطريقة عشوائية ظاهريا، بينما جوهرها منظم [1]وظهور نظرية الفوضىTheoryChaos من التحليل الرياضي اللاخطي للتطبيق، إذ تتيح معالجة المسائل المتصلة بالتفاعلات المعقدة والتي يمكن وصفها على أنها من عناصر الأنظمة الديناميكية.[2]

1. Chaos :حالة تشويش المطلق، والتي منها بآت الأشكال كحالة أساسية في الكون وفق للأساطير الإغريقية وهو يمثل حالة اللانظام في الفراغ، ومنها إنبعاث كل الأشياء.(معجم المصطلحات العلمية والفنية الهندسية) .
2. Chaos : والتي جاءت (قاموس اوكسفورد)بمعنى الفوضى والتشويش الكلي .

[1]محمد سعاد علي محمد جلال،تدريس نظرية الفوضى(طلبة مرحلة الثانوية من وجهة نظر معلمي الرياضيات) ،العلوم الإنسانية والاجتماعية، مجلة الجامعة،2020، اليمن،ص، ،ص 156،168،169.

[2]BerhandFongues,ChaosTheorry,emloyon business School,Januanly2016,Setic P 1.

3. Chaos: (العماء) هو مصطلح اللاهوتي، وعلم جاء في سفر التكوين خليط المضطرب من العناصر الكونية التي منها تشكل العالم، ويطلق على كل ما هو ليس مرئيا ومنسقا ".(المعجم الفلسفي) .[1]

ومصطلح اللانظام disrden هو أول ما يرادف مصطلح الفوضى،Chaos وذلك يرجع للقانون الترموديناميك، الذي يشير إلى إنتقال المواد من حالة النظامية Erdély وبزيادة حالة اللانظامية لتنتهي بحالة اللانظامية تامة، حيث يعد مفهوم النظام الهيكل أو البنية التنظيمية وهذه البنية عند تحطمها تدريجيا تتحول إلى حالة لا شكلية.[2]

كما تناول علماء آخرون مفهوم آخر للفوضى بصياغات مختلفة، حسب وجهات نظرهم في نظرية الفوضى منهم" فورا ليست"Fourgues 1995 ويعتقد هؤلاء إنعدام العلاقة بين النتيجة والسبب أي الأشياء التي تحدث دون إدراك أسبابها .

وكذلك البروفيسور والفيزيائي "روبيفت هتشينجزغودارد" Robevt Hutchings Goddard (1882–1945) إن الفوضى في أساسها يمكن تعريفها غياب النظام لدى العالم الفرنسي « Yves. Lévy » إيف ليفي (1957) فقد عرفت نظرية الفوضى على أنها إمكانية التوفيق بين إنعدام القدرة على التنبؤ، مقابل الإستعداد في التعامل مع المتغيرات، التي تظهر كنتائج لتفاعل النظام والتي تعرف بالجوانب الغريبة .[3]

[1] أسماء نيازي الطاهر،سما فؤاد رحمن،**نظرية الفوضى وتوليد الشكل المعماري**،جامعة التكنولوجية،قسم الهندسة،مجلة الهندسةالمجلد16العدد0102،1،ص802.

[2] نفس المرجع

[3] علي حسون الطائي،فراس محمد اسماعيل،**التناغم بين الممارسات نظرية الفوضى والتوجه الاستراتيجي**،بحث ميداني لعينة من القيادات العليا في وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، مجلة الاقتصاد، العدد 190، 2001، ص81.

ويرى "جانيت" Garnettp.Nilliams 1997م إن التطور على المدى الطويل ثابت، وذلك وفقا لبعض المعايير الرياضية الخاصة، وما يحدث في النظام اللاخطي والحتمي ويعرف النظرية الفوضى على أنها العمليات الحسابية وفق المبادئ الأساسية، للفوضى بمعنى أن التطور الحاصل فيه نظام ثابت، لكن هذا ظاهريا لأن الكون يحتوي على الديناميكية غير المتوقعة التي تلغي الثبات ولا مجال الى اليقين الحتمي .[1]

وثمة مشاهد كثيرة في الطبيعة تعد مثالا للحركة الفوضوية، منها تساقط المياه وحركاتها وتبخر المحيطات وإنفجار البراكين وتقلب المناخ وتوزع الإلكترونات الحرة في المواد الصلبة، ناهيك عن كل ما يتعلق بالظواهر الاجتماعية والاقتصادية.

[1]سعاد محمد علي محمد جلال ، مرجع سابق ذكره، ص159.

المطلب2: أصول نظرية الفوضى

ظهرت كلمة الفوضى « Chaos » أول مرة في العصر اليوناني عام (700ق.م)، لدى الشاعر الإغريقي هسيود« HesIOd » في قوله:" الشواش لا شيء سوى الخلاء، والهيولي والفراغ غير المحدد"، ثم وردت في "الفردوس" المفقود لمؤتون Lmetton في قوله:" برزت السماوات والأرض من الشواش".[1]

وإكتشاف نيوتن لقوانين الحركة MOTION في أواخر القرن السابع عشر، يحيلنا إلى أن العالم يحتوي على نظام محكم، بمعنى أي حركة يكون لها سبب أو تفسير، أي أن العالم يتحرك وفق آلة ميكانيكية وقوانين ثابتة لا تتغير، وعندما نفهم كل القوانين الرياضية لا تصبح فقط لدينا قدرة للتنبؤ، بل معرفة كيف يمكننا التنبؤ بحركة المستقبل نفسها، وتنشأ لديك القدرة على التحكم بمجريات الأحداث، وهذا جعل من الإنسان يشعر بالإستقرار والسيطرة، وعلى سبيل المثال جسمين أحدهما يدور حول الثاني، كالشمس والأرض فبمجرد مكان البدائي V_o-Xسرعة إنتاج الأرض تؤثر عليها.[2]

وجاء لابلاس (1814) ليؤكد فكرة أن وضع الكون في الوقت الحالي هو نتيجة واضعة في الماضي، وأنه يسبب في وضعه المستقبل وعلى أنه من الذكاء أنك في لحظة معينة تستطيع التعرف على القوة المؤثرة في الطبيعة، أو وضع الكائنات عند تأثير هذه القوة التي تشمل حركة الأجسام الكبيرة والصغيرة، ومن خلال هذه المعادلة المستقبل يبقى شيء مؤكد والماضي مفتوح، وواضح للحاضر وهذا معناه مبدأ الحتمية DetRnminIsm حيث بين نيوتن أنه لا توجد فورقات في النتائج، وذلك مثلا من خلال مسارين للكرة، إذ يمكن

[1] سعاد محمد علي محمد جلال،مرجع سبق ذكره ،ص158.

[2] رشيدة شرقي ،**مذكرة مقدمة لنيل الماستر** ،السنة الجامعية2016/2015، ص14.

معرفة مسار الكرة الأول X عن مسار الكرة الثانيةX^2 أراد توضيح أن الفروقات الصغيرة ممكن تجاهلها وليس لها تأثير النتائج أي نفى.[1]

وفي عام 1876 جاء Maxwell ما كسوال وقال: إن الفروقات البسيطة في الأوضاع المبدئية سوف تؤدي إلى الفرق في الوضع النهائي، لكن فرق بسيط وليس بدرجة كبيرة فلا يحدث فرق هائل مع الوقت في النتائج، إلا في بعض الإستثناءات تقريبا نفس كلام نيوتن لكن بتعديل بسيط .[2]

لكن جاء هنري بوانكاري Henri pncareç 1854 ليؤكد خاصة عام 1889 حينما أعلن ملك النرويج عن جائزة لمن يجد حلا لمشكلة هل الأنظمة الشمسية مستقرة أم لا؟

حيث وجد بوانكاري حلا وفاز بالجائزة، ليكتشف زميله لاحقا أن ثمة خطأ في الحسابات مانحا بوانكاري مدة ستة أشهر لكي يعالج المشكلة فوجد شيئا ذهل منه،[3] أنه لا يوجد حل للمشكلة أصلا منذ البداية، وتوصل إلى نتائج قلبت الموازين والنظرة التي كانت سائدة حين ذاك على أن الكون حتمي خالص، التي سلم بها منذ عصر نيوتن الرياضيات الخطية Line an Machination حيث وضح بونكاري في بحثه هذا عام 1890 أن قوانين نيوتن ليس لها علاقة في مشكلة الأجسام الثلاثة، أي كيفية التنبؤ بحركات الشمس والأرض والقمر، ووجد أن تباينات طفيفة في الشروط الابتدائية تحدث تباينات هائلة في

[1] **أثر الفراشة ونظرية الفوضى نظرة عامة**، 2015/08/03، 2021/04/22، ساعة 1:44.

[2] أثر الفراشة ونظرية الفوضى نظرة عامة،مرجع سبق ذكره.

بونكاري هنري (1854–1912) هو عالم فرنسي ورياضي وفلكي أشتهر بموهبته القدرة في شرح العلوم و تبسيطها الحاصل على جائزة النرويج التي قادته للحركة الفوضوية مستعملا شكل واسع مفهوم الثابت الكلية واكتشف الخطاء.

[3] سعاد محمد علي محمد جلال،مرجع سبق ذكره،ص185.

الظواهر النهائية وتتحدى حالة التنبؤات، وهكذا نجد أن إكتشافات بوانكاري من خلال النظر في النموذج الخطي لنيوتن الذي كان يهمل التغيرات الطفيفة التي تبرز اللا متوقع.[1]

وقد كانت أفكار بوانكاري نسبة مجرد طرح ميتافيزيقي، لم تحظ بالإهتمام خاصة في فكرة عدم إمكانية التنبؤ، التي تعتبر الإرهاصات الأولى لنظرية لفوضى، والتي بدأت فعليا بداية علمية بحتة بعيدة عن تنظير في مستهل الستينيات من القرن الماضي، من خلال الأعمال المتخصصة في علم الأرصاد الجوية لمكتشفها إدوارد لورنزEdward Lorenz محاولا تطويرها وأن يجمع بين علم الرياضيات والأرصاد وعلم الفيزياء، و يعمل نموذج للتنبؤ بالطقس هو ببساطة المعادلات التفاضلية، التي تمثل التغيرات في درجة الحرارة وضغط السرعة.[2]

حاول ادوارد لورنز إدخال أنماط حركة الطقس في حاسوب محدود الذاكرة ،يعمل على تحليل البيانات من خلال أرقام ذات ست منازل عشرية ،وتلك الحواسيب لم تكن تظهر في الرسوم البيانية إلا المنازل الثلاث الأولى غفلة على الثلاث الأخير .

قام لورنز أولا بإدخال بيانات لتخطيط رسومات بيانية لها مكونة من سلسلة من اثنتي عشر معادلة ،مستعملا في عملية الإدخال كل المنازل العشرية وبعد فترة عاد لتشغيل البرنامج للاسترجاع تلك الرسومات البيانية ،ولكنه بدلا من أن يبدأ بالمعادلة أولا بدأ بمنتصف السلسلة مدخلا منازل الأرقام الثلاثة الأولى فقط ،فوجد تغييرا كبيرا اذ حدث تباعد ثم انحراف كبير في الرسومات البيانية ،وقد استوعب لورنز سبب وجود اختلاف في المعطيات و البيانات المخزنة تمثل في غياب منزلة الأرقام الثلاثة الأخيرة معتقدا أن الفرق

[1] سعاد محمد علي محمد،مرجع سابق ذكره،ص185.

[2] أثر الفراشة ونظرية الفوضى نظرية عامة،مرجع سابق ذكره.

*ادوارد لورنز (1917–2008) أمريكي الأصل درس الرياضيات وكان أول المساهمين في نظرية الفوضى ودرس علوم الأرصاد الجوية.

الواحد من ألف ليس ذو أهمية ،ولكن هذا الاختلال بسيط تطور مع تطور التسلسل البيانات مؤديا إلى وجود اضطراب وحركة غير خطية لا متوقعة وعندما طبع تلك الرسومات البيانية بدت على شكل فراشة.

ومن هنا جاء أحد معالم هذه النظرية هو تأثر الفراشة فالخطأ الحسابي بسيط كان كلفحة الهواء البسيط ولكن تلك اللفحة يمكن أن تحدث اعصار.[1]

في عام 1964 م عالم الرياضيات الروسي " إيه إن تشاركوفسي" Iyh Ina » Sharkwfsky» النظرية اللافتة حول الأنماط السلوكية للعديد من الخرائط (المنحى واحد) وهي إن إكتشافات وجود حلقة دورية واحدة تشير إلى وجود حلقات أخرى، وكان إكتشاف وجود حلقة الدورة 16 القيمة محددة المعلم يشير ضمنيا إلى وجود حلقات دورة ثامنة ورابعة والثامنة وأولى عن تلك القيمة، بينما كان يعني إكتشاف وجود دورة حلقة ثالثة لكل دورة محتملة وجود حلقة وهو يعتبر دليل آخر غير بناء، فهو يدلنا على موضع الحلقات ولكنه يعد النتيجة متقنة تماما بعد أحد عشر عاما من العمل، أشار "كوفسكي" عام 1975م لنشر من خلال العالمان" لي LI " و" يورك York" ورقتهما البحثية الواسعة التأثير تحت عنوان (الدورة الثالثة) تستلزم الفوضى، ومن وقتها مصطلح الفوضى Shoas إستقر في الأذهان.

وقد إستخدم البيولوجي والرياضي "روبرت ماي" Robert May، مصطلح الفوضى في البحوث العلمية إلى أن إشتهر بنظرية الفوضى، ودخلت نظرية "الشواش" إلى عالم الدراسات البيولوجية، رغم هذا لم تكن النظرية قانونا كما كان الحال في الترمودنياميكا أو الفيزياء الكوانتية، لكنها مكنت الباحثين من تحليل الحوادث ذات التشابك اللاشكلي.[2]

[1] مرجع سابق ذكره، **أثر الفراشة ونظرية الفوضى نظرية عامة**.

[2] سعاد محمد علي محمد جلال ،مرجع سابق ذكره.

رغم هذا إستطاع "لورنز" منع دمية الطقس الإلكترونية وهو التنبؤ العددي بالطقس التي تعتمد على أجهزة الكمبيوتر من خلال معالج بيانات الطقس، التي أذهلت زملائه عام 1970 م في كل دقيقة تسجل تلك الأدلة وتطبع بيانات الطقس ورقيا على هيئة سلاسل طويلة من الأرقام، ومسار الطقس من خلال دمية" لورنز"، وبطريقة ما فلا شيء يتكون بالطريقة عينها مرتين، لقد أحب" لورنز" الطقس وتقلباته وأعجب بأنماط التي تظهر على الكومبيوتر، ومع ذلك فإنها لا تتكرر بالطريقة نفسها مطلقا، وعندما يمد بصره للغيوم فإنه يرى فيها نوعا من التنظيم المضمر، وطرح"لورنز" على أنه لم يكن فعليا يفلح في التنبؤ الطويل الأمد بأحوال المناخ، ويرجع ذلك السبب لأثر جناح الفراشة إذا تستطيع عناصر صغيرة نسبيا من الطقس أن تفقد أفضل التنبؤات حول المناخ قيمتها وتتضاعف الأخطاء والأشياء الغير متوقعة، وتتجمع آثارها وتتصاعد عبر سلسلة من الإضطرابات لتتحول من عناصر محلية صغيرة إلى حركات تصل لقارات وتظهر بعيون الأقمار الصناعية، وسعى "لورنز" إلى إستنباط أساليب أكثر بساطة لصنع السلوك المعقد، وإستطاع أن يحدد غايته في نظام مكون من ثلاثة معادلات رياضية إنتمت تلك المعادلات إلى نوع الغير خطي (NoNLEI r)، لأنها عبرت عن علاقات غير متناسبة وللشرح يمكن تمثيل المعادلات الخطية في خطوط بيانية مستقيمة وتمثل علاقات بسيطة التناسب الطردي.[1]

الطقس الفوضوي هنا هو العجز عن التنبؤ، وذلك من خلال مجموعة القوانين الفيزيائية التي تتحكم في تغيرات الطقس من لحظة إلى أخرى، وكذلك نتائج الحاسوب عند التقليل من قيمة العدد والعمليات الحسابية التي تحدث فرقا ملحوظا من ناحية النتائج فكذلك نجد الطقس الفوضوي ينشا من خلال شروط ابتدائية.[2]

[1] جميس غليك، ترجمة أحمد مغزلي،**نظرية الفوضى عالم اللامتوقع** علي مقولا، ط1، لبنان، 2008،ص، ص25،40.

[2] Edward Lorenz, The Essence of Chaos, 1993,2005,S 88,78,86.

وعندما نتكلم عن أصول الفوضى تنتشر التحذيرات من الفوضى في كل مكان، حتى في دور الحضانة التي تحكي فيها القصة التحذير الخاص بإمكانية فقدان مملكة بسبب غياب مسمار، والذي يرجع إلى القرن الرابع عشر من أغنية الأطفال المعروفة في تقويم "يورريتشاردز" ألما تلك في عام 1758م، الذي نشره "بنجامين فرانكلين".

- سبب غياب مسمار فقد حدوة .
- سبب غياب الحدوة فقد الجواد.
- سبب غياب الجواد فقد الحارس.
- كل ذلك بسبب غياب مسمار حدوة الجواد.

لا نسعى إلى شرح أصل عدم الإستقرار في الفوضى، بل نسعى إلى تفسير تصاعد عدم اليقين وفقا لهذه الحالة تهدف إلى تفسير كيف فقد الفارس بسبب مسمار ضائع، وليس حقيقة ضياع المسمار في حد ذاتها ولكن إذا لم يفقد المسمار لم تكن المملكة لتضيع، وهنا يلف الغموض حول أصول مصطلح تأثير الفراشة، لأنه في المرة الأولى لم تكن من بنات أفكاره بل تشبه أيضا إحدى صوره الحاسوبية المبكرة لنظام الفوضوية، ما شكل الفراشة رغما أن الفوضى لم توضح أصل الفرق البسيط لكنها تقدم وصفا للتضخم السريع لذلك الفرق البسيط وهذا من شأنه إحداث انهيار ممالك، كما يقول "ألفريد نورث وايتهيد" 1953م "لا يوجد خطأ أكبر من العلم من الإعتقاد بأن مجرد إجراء عملية رياضية ما سيجعل ظاهرة ما في الطبيعة مؤكدة".[1]

[1]ليونارد سميث، **ليس نظرية الفوضى مقدمة قصيرة** محمد سعد طنساوي، علا عبد الفتاح، هنداوي للثقافة، مصر،2016، ص،ص 11،16،17.

المطلب 3: خصائص نظرية الفوضى

من خصائص نظرية الفوضى التي تبرهن وجود الإنتظام وعدم الإنتظام في الذات لا تؤثر على واقعنا فحسب، بينما ذكر آخرون بأن عواقب غير متوقعة من الإجراءات التي تبدو صغيرة وغياب العلاقة بين السبب والنتيجة والتي تمكننا من الخروج بتصنيفات ثلاثة:

المذهب الأول: التي تعني العبثية.

المذهب الثاني: إنها نظام و اللانظام في الذات.

المذهب الثالث: عدم إستقرار الأنظمة ويوحي بعدم النظام، إلا أن هذا النظام يتصف بالدقة المتناهية.[1]

ونجد الظواهر الفوضوية تتميز بتميزها عن باقي الأنظمة:

1. الإعتماد على الشروط الأولية أو الابتدائية فالتغيرات الصغيرة في القيم الأولية للنظام مع مرور الوقت تنتج اختلافات في المستقبل.
2. حركة غير منتظمة في فضاء الحالة، ويتضح أنها معقدة للغاية أحيانا، مثل أنماط الضوضاء التي تحدد تذبذبات الحلول، وخاصية الفوضى هي أن هذا التذبذب المعقد يستنتج تماما من الدقة الرقمية في الشروط الأولية والقيم.
3. وذكرسميث "السمات الثلاثة الموجودة في النظم الرياضية الفوضوية على أن اللاخطية غير مستقرة حيث تنظم من خلاله شروط أولية.[2]
4. الإعتمادية المتبادلة:InterdePhdencx » حيث إن العوامل الداخلة في الظاهرة الفوضوية تلعب دور المؤثر والمتأثر في آن واحد .

[1]علي حسون الطائي، محمد فراس إسماعيل،**مرجع سابق ذكره**، ص81.

[2]سعاد محمد علي محمد جلال،**مرجع سابق ذكره**، ص159.

5. المعاودة« Recursion »: اكتشاف الفوضى في الظواهر الطبيعية تحتاج إلى تكرار الدراسات مرات عدة.

6. اللاخطية: «Normear » عدم وجود نظام خطي محدد للظواهر وإنما يتم التفسير وفق للظروف المحيطة.[1]

[1]سلطان العمري وزهير الرواحي، نظرية الفوضى، عمان 2015، ص1.

المبحث الثاني: المجالات العلمية والفلسفية لنظرية الفوضى

المطلب 1: الفوضى والفلسفة

تنشأ الإشكالية الفلسفية من ناحية العلوم بتقديم التوقعات الإحتمالية التي بها نتحقق من صحة توقعاتنا، لأن طبيعة الفيلسوف ينتقل من موضوعات محيرة أثيرت خلال البحث عن الحقيقة، ويتأمل تداعيات العدم و الوجود، ومن مجموعات نماذج غير كاملة أي أنها نصيحة يتقدم بها الفيلسوف إلى العالم الفيزيائي، ثمة مزحة قديمة حول ثلاثة حكام يتسألون ويناقشون حقائق الحياة في اللعبة، ويقول الحكم الأول" وأسمي الأشياء وفقا لرؤيتي لها" ويقول الحكم الثاني" وأسمي الأشياء مثلما هي" وأخيرا يقول الحكم الثالث" الأشياء لا تكون حتى أسميها" تجبرنا دراسة الفوضى على الإنتباه نحو تبني الموقف الفلسفي للحكم الثالث.[1]

بعد التطور الحاصل في مطلع القرن العشرين في الفيزياء أسست الرياضيات الثقة في المادية الفلسفية أكثر مما هزتها الحجج الفلسفية لتنسحب الحتمية عن العمليات الغير قابلة للملاحظة مثلما ينسحب عن العمليات القابلة للملاحظة، وإتضح أنها مناقضة لها يتبدى من اللاحتمية على مستوى ما هو تحت الذرية في الطبيعة .

تبقى اللاحتمية في سلوك الإلكترونات والبروتونات والنيترونات والفوتونات، التي يتكون منها الضوء دون إستثناء من تلك القوانين التي تبدو اللاحتمية بشكل تام، ولا يمكن للأمر بمجرد أننا لا نستطيع أن نعرف شيئا من اليقين وعلينا أن نكتفي بالاحتمالات.[2]

وتطور العلوم يستدعي إشكاليات شائكة في الفلسفة، وذلك من خلال دراسات نيوتن لحركة الكواكب التي يحكمها عدد محدود من القوانين الثابتة الحتمية، وعند معرفتنا موقع

[1] يونارد سميث، **نظرية الفوضى**، ط1، مؤسسة هنداوي للتعليم والثقافة،2016، 186.

[2] يمنى طريف الخولي، **فلسفة العلم في القرن العشرين**، دار المعرفة، ص، ص 23،25،26.

الكواكب يستطيع الفيزيائي حسابها، رغم أن الأفكار ثابتة بتحديد الأحداث السابقة مثلما يحدث لقطع الدومينو عندما يتداعى صف طويل منها واحدة تلوى الأخرى بمجرد أن تسقط قطعة واحدة منها نستنتج أن الأحداث التي تثبت في أدمغتنا تتضمن أحداث لا تملك السيطرة عليها مثل الظروف المحيطة.

وبعد نجاح الحتمية أصبحت خيارا فلسفيا، لكن ظل الباب مفتوحا للعديد من الفلاسفة، لأن البيولوجيا لا تتجسد فيها حتمية الأشياء وتستطيع العمليات الفيزيائية أن تشير لدقة السلوك لأنها مادة في حالة حركة.[1]

رغم هذا فنظرية الفوضى نظرية رياضية نجد أن لها صلة وثيقة بالمنطق والقضايا الكلية[2]وأن الفيزياء لا تلد الفلسفة بنفسها، والإنتقال من الميكانيكا الكلاسيكية إلى الميكانيكا النسبية ليس إنتقال من التفكير الميتافيزيقي إلى تفكير الجدلي، فإن كانت كتلة الجسم مثلا تعبر في الكلاسيكية مقدارا ثابتا، وهذا ليس تعبيرا عن قصور فهذا كان منطلق لكن الظواهر الطبيعية تكشف لنا أشياء لا تستطيع السيطرة عليها بشيء من اليقين.[3]

[1] يمنى طريف الخوالي، نفس المرجع، ص26.

[2] محمد عبد اللطيف، **مطلب الفلسفة الفيزيائية**،ج2، دائرة الشؤون الثقافية والنشر، بغداد 1985،ص،ص،ص11،12،13.

[3] فلسفة الكوانتم، **فهم العلم المعاصر وتأويله**، المعرفة، بغداد، 1978، ص162.

وفتحت مجال العقلانية التي يعتبر أساسها العقل ويميز طريق العلم في فهم الطبيعة، لكن ظهر تيار معاكس فتح مجال اللامعقول لأننا نجد العقل محدود في تيارات الكلاسيكية.[1]

المقولة في مقدمة كتاب ضد المنهج: "إن التاريخ بعامة وتاريخ الثورات بصفة خاصة غني في محتواه، وأكثر تنوعا وأكثر حيوية مما تتخيله أفضل المؤرخين والميتودولوجيين والتاريخ ملئ بالمصادفات، والتخمينات، والعلاقات المثيرة بين الأحداث وهذا ما يبين مدى تعقد التطور الإنساني والسمة اللاتنبؤية للنتائج النهائية لأي فعل أو قرار الإنساني".[2]

[1] شادلي هواري، **فلسفة اللامعقول من لا عقلانية من نيتشة إلى بول فرايند**، 21-09-2012،ص،ص 101،105.

[2] شادلي هواري، **فلسفة اللامعقول** موسى عبد الله، ،13-06-2017،ص،ص 58،68.

المطلب 2: الفوضى والعلم

لقد عرف العلم الحديث بالثورة الفيزيائية الثالثة، بعد فيزياء نيوتن، وآينشتاين، التي تبدأ من الحدود التي توقف منها العلم التقليدي، وبدأ التخلي عن نظرة العالم بإعتبار "دمية" ميكانيكية تخضع لسيادة النظام المتعلق بقوانين الطبيعة التي وتم قبول المبدأ الثاني للديناميكا.[1]

وتميز القرن العشرون بالإنفجار المعرفي في مجال التقنية، ومجال علوم الطبيعة، والرياضيات، فالفيزياء الحديثة توسع صورة العالم بما يتجاوز كثيرا الصورة التي قدمتها الفيزياء الكلاسيكية : تقدم نظرية النسبية والفيزياء الكمية رؤية جديدة للعالم، خاصة في مجال الموضوعات الفيزيائية الكبيرة جدا أو الصغيرة جدا.

قاد البرت آينشتاين (1879–1955) في الربع الأول من القرن (العشرين) ، التحول الذي طور صورة العالم الفيزيائية.

وتقوم النظرية النسبية الخاصة التي صاغها في العام 1905 على مسلمات من بينها مبدأ النسبية : إذ يستحيل تحويل نظام إلى حالة مطلقية من الثبات إنطلاقا من الظواهر الفيزيائية، أيا كانت هذه الظواهر... في كل الأنظمة المرجعية التي يكون بعضها في حركة منتظمة، (نظام الجماد) بالنسبة إلى الأنظمة الأخرى تكون قوانين الطبيعة، حيث وضح آينشتاين أن العالم ليس كتلة حتمية بينما هنا أنظمة ديناميكية للظواهر لأننا نجد النظرية النسبية عدلت من فهمنا للكون، أما الفيزياء الكوانتية فتقوم على المبدأ الذي يقول إن الطاقة لا تنتشر إلا بشكل كوانتم متعدد من الطاقة تم إكتشافه بواسطة ماكس بلانك (1858–1947) فالأحجام الفيزيائية ليست ثابتة ولا متصلة بل هي غير مفهومة .

[1] صباح قلامين،**ديناميك النظام واللانظام**، 2015/12/30، ص،ص 27،51.

وتعتبر نظرية هيزنبرغ والمعروفة بإسم علاقة اللاتعين أساسية بالنسبة إلى الميكروفيزيك إذ أدخلت تحولا إضافيا إلى التصورات الفيزيائية الكلاسيكية، فقد عرضت أن معرفة مقادير خاصة هي بدورها معرفة «تكاملية». على سبيل المثال، بقدر ما يمكن قياس دفع الكترون ما بدقة، بقدر ذلك يكون موقعه غير محدد بدقة، والعكس صحيح أيضا.

والأمر نفسه ينطبق على مقدار الزمان ومقدار الطاقة، أن الملاحظة الأكثر دقة لا يمكنها أن تزيل اللايقين.

تفترض مدرسة كوبنهاغن التأويلية، بخصوص النظرية الكوانتية وبالتوافق مع

م بورن، لا تعطي وظيفة الموج إلا في إحتمال وجود جزئية في نقطة ما. وبالقياسات يصار إلى تحديد هذه النقطة ،تمثل القياسات إنتقالا من الممكن إلى الواقع، (تقليص رزمة الموجات).[1] أما ما يحدث بين عمليات القياس فلا يمكن تحديده بذاته.

تنطوي النظرية الكوانتية على اللاتحديد، ذلك أن الموضوعات لا تمتلك بحد ذاتها صفات محددة بدقة، ومن خلال طرح التطور العلمي كيف كانت الفيزياء الكلاسيكة وكيف أصبحت اليوم وهذا بواسطة الدراسات الإبستمولوجية للعلم أي أن دراسات نقدية لنظريات جعلت من نظرية الفوضى دراسة غير المتوقع داخل أنظمة تخضع لقوانين محددة، في ظل شروط معينة يمكن للأنظمة الديناميكية أن تتحول إلى حالة «فوضى، حيث لا يعود بالإمكان من حيث المبدأ، هنا تصبح نقص إمكانية التنبؤ بتصرفاتها، ومن الأمثلة على ذلك حالات الطقس، تزايد عدد الحيوانات، أو تصرف التيارات في الأوساط المائية، إن أدنى تغير يصيب الحالة الأصلية سيؤدي ضمن أنظمة الفوضى إلى تطور مختلف كليا.

[1] بيتر كونزمان _بيتر بوركارد فرانز فيدمان **أطلس _الفلسفة** ترجمة د.جورج كتورة المكتبة الشرقية، علي مولا ط،2007،بيروت لبنان ،ص183 185 187 188.

لأن تأثير الفوضى على المشكلات العلمية كان كبير، وذلك من خلال كلمتي "الخطأ" و"عدم اليقين" وكيفية تغيير هذه المعاني وتطبيقها على عالمنا، التي تجسدت عند لابلاس في القرن الحادي والعشرين، الذي لم يتمكن من فك التشويش الذي تتعرض له الملاحظات.[1]

لأن عمل العلم في النظم الفوضوية حسب إدوارد لونز عمله في الطقس في التفكيك وعندما تسأل عن قدرة العلم على إدراك السر الذي يتضمنه الطقس الذي يحمل اللامتوقع تعجز عن وصفها لغة الإحصاءات وحساباتها، حيث شكل الطقس شيئا معقدا لكن تتحكم به القوانين نفسها التي صاغتها فيزياء نيوتن.[2]

فنجد التفسير، والاستنباط، والتنبؤات تقدم تفسير لحادثة ما يعني أن تستنبط قضية تصفها، مستخدمين إياها كمقدمة الإستنباط واحد أو أكثر من القوانين الكلية لقضايا معينة، مثل الشروط أولية على سبيل المثال تمكننا القول بأن لدينا تفسيرا عليا عن إنقطاع قطعة معينة من الخيط وعلى أنه وجدنا أن الخيط ذو قوة "شدة" رطل واحد و أن نقلا يزن رطلين علق به.[3]

هنا لدينا نوعين من القضايا الأولى التفسير العلي التام، قضايا كلية لديها طابع القوانين الطبيعية والثانية قضايا "مخصوصة" تنطبق على الحادثة النوعية، وأطلق عليها بالشروط الأولية إستنباطا للقضية المخصوصة "هذا الخيط "سيتقطع (هذه القضية تنبؤ خاص). [4]

[1]ليونارد سميث،**سلسلة مقدمة قصيرة –نظرية الفوضى**، ط1، مؤسسة هنداوي للتعليم الثقافة2016، ص،ص 31،40.

[2]جايمس غليك،احمد مغربي، **نظرية الفوضى علم اللامتوقع**،ط1، دارا لسائي، 2008 ، ص26.

[3]ماهر عبد القادر محمد علي،نفس المرجع ،ص226.

[4]ماهر عبد القادر محمد علي،نفس المرجع ،ص226.

المطلب 3: الفوضى و الإبستمولوجية

تأثر الإبستمولوجيين بنظرية الفوضى خلال العلم الصحيح، منذ القرن الثامن عشر حيث أكد "كانط" أن المعارف الميتافيزيقية غير مجدية، ومن الضروري للمعرفة البشرية أن تأخذ شكلا علميا ممثلا حسب النسق التنبؤي .

ونجد إستعمال الرياضيات حيث تصبح الظواهر الطبيعية مجرد ثوابت ومتغيرات داخل معادلات رياضية الهدف منها قياس وتعميم تلك الظواهر بدقة وقد إستعمل "غاليلي" هذا المنهج قياس الزمان، والفضاء، والحركة، و إعتمد نيوتن كذلك على منهج التكميم.

والتكميم أصبح على مستوى العلوم المعاصرة إلا أن وسيلة الرياضيات تغيرت، فبعدها إستخدم علماء عصر التنوير حساب التكامل والتفاضل وأصبح حساب الإحتمال سائد في الفيزياء المعاصرة وفي ديناميكا الحرارة وهو ما أدى إلى إنتقال العلم من اليقين إلى الرجحان وعدم الثابت.[1]

والفوضوية الابستمولوجية التي كان لها الجدل الكبير في مجال الفلسفة يكفي أنها قوضت أهم مفهوم وهو المنهج العلمي، إذا رفضت وجود المنهج الواحد للعلم وتدعوا إلى تعددية المناهج[2]، وتدعو للإبتعاد عن النسقية التي يفرضها العلم بإسم العقلانية وكان الشعار " كل شيء جائز ".[3]

---

[1] عبد القادر شبه، **الابستمولوجيا مثال فلسفة الفيزياء النيوتونية**، ط1، لبنان1995.

[2] مشاط حياة، **الظاهرة العلمية عند بول فيراند**، 2016-09-2020، النشر 5-01-2021،ص، ص281،294.

[3] مشاط حياة، نفس المرجع،ص294.

المبحث الثالث: طبيعة التأثير التاريخ عن حركة الفوضى

المطلب 1: الشروط الابتدائية

إن نظرية الفوضى تقوم على الشروط الإبتدائية الناتجة بعد فترة قصيرة تظهر أو طويلة تكون مغايرة تماما، ككرة أطلقتها بسرعة ابتدائية، وزاوية معينة فإنها سوف تسقط في زاوية معينة، ولكن إذا غيرت نصف درجة والسرعة بشيء قليل جدا فإن المكان الذي تسقط في سوف يكون مختلفا نسبة للفكرة الأولى.

وكذلك نجد التطبيقات الطبية في ظاهرة الصرع متى يحدث؟ وكيف يتطور؟ وهل تعتمد الأحداث على شروط إبتدائية معينة، بشكل حساس في خفقان القلب مضطرب غير سليم وكذلك نجد عملية الأجسام الثلاثة.

وإذا تحركت قليل إلى الأرض سوف تنجذب إلى الأرض بمعنى أن عند هذه النقطة ظروف الإنطلاق أي أن الشروط الإبتدائية حساسة جدا، وتغير مسار المركبة بشكل كبير لأن سلوك المركبة عند هذه النقطة، وبالقرب من هذه النقطة سوف يكون سلوك فوضوي بمعنى أنه جد حساس إتجاه الشروط الإبتدائية وإذا غير قليلا لا يمكن التنبؤ.[1]

[1] قسوم نضال، مرجع سابق ذكره، الحلقة 38.

المطلب 2: الحتمية واللاحتمية

مفهوم الحتمية من خلال الجانب الفلسفي:

1. الحتمية بالمعنى الخاص: بمعنى أن كل ظاهرة من الظواهر الطبيعية مفيدة بشروط توجب حدوثها اضطرار، أوهي مجموعة الشروط الضرورية لحدوث إحدى الظواهر أوهي وجود علاقة ضرورية ثابتة في الطبيعة.
2. الحتمية بالمعنى العام: هي أن يكون للحوادث نظام معقول يترتب فيه العناصر على الصورة بالغيره من العناصر وإمكان التنبؤ .[1]
3. الحتمية بالمعنى الفلسفي: مذهب يرى جميع حوادث العالم وخاصة أفعال الإنسان مرتبطة ببعضها البعض إرتباطا محكما، فالحتمية عند التأمل الفلسفي تنطوي على التنبؤ بالمستقبل، فالتنبؤ خطوة أساسية في كل بحث ولولاه لما تقدمت قوانين العلم التي تحمل في طياتها صحة انطباق هذا القانون على المستقبل، و إنطباقه على الماضي والحاضر وهي الكلمة مأخوذة من المصطلح اللاتيني « Déterminer » والذي يعني الثابت أو مستقرة وعكسها اللاحتمية«Indéterminisme » والحتمية لا تقتصر على ميدان الظواهر الفيزيائية، والكيمائية، على مستوى الكائنات بما فيها أفعال الناس حيث أعطى "لا بلاس" أهمية اللاحتمية وحضيت بإهتمام كبير من الأوساط العلمية والفكرية ويقول: " ينبغي أن نتصور الوضع الحالي للعالم بإعتباره سببا للوضع الذي سيكون عليه في المستقبل"[2].

ونجد أن مفهوم اللاحتمية « Indéterminisme » يمكننا أن نسأل عن ماهية الخاصية التي تشمل اللاحتمية الأساسية بإعتبارها الوجه المعاكس للحتمية، ويمكن أن نتصور نظرية فيزيائية هدفها ضبط التوقعات، التي تستقر عنها نتائج قياس لاحقا

[1] حسن جبريل عبد النعيم عبيد،**الحتمية ومقابل اللاحتمية في فلسفة العلم**، 2020/3/12، ص10.

[2] نفس المرجع

أنطلاقا من نتائج القياس السابقة، ومن نقطة البدء ويذهب أنصار اللاحتمية إلى أن العالم إحتمالي وليس حتمي، وأن بعض الظواهر الطبيعية تتصف بصورة إحتمالية فنتيجة حدث ما (أ) يمكن أن ينتج حدث آخر (ب) أو (ج).....

أما تفسير الإحتمالية والتعددية في النتائج فهو أمر ليس محسوما، فلم يقع التخلي عن مبدأ الحتمية إلا بعد ظهور نظرية الكوانتا (الكوانتم) على يد "بلانك" « Planck » وفيزياء القرن العشرين أطاحت بمقولات الحتمية وتصوراتها، فالكون لا يبقى ثابتا على حاله أبدا لا يمكن أن نقول كرسي الأمس بعينه كما كانت الحال في عهد العلوم الطبيعية الكلاسيكي، والذي يقوم على إفتراض وجود الجزيئات التي تستمر على مدار الزمن فكان من الممكن أن نقول هذا كرسي الأمس بعينه أما الآن فلا يمكننا ذلك.[1]

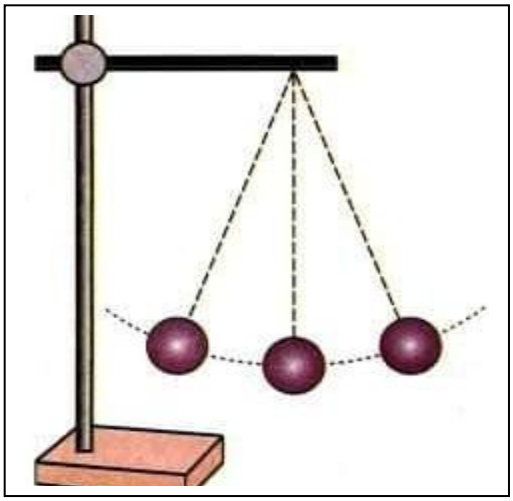
[1] حسن جبريل عبد النعيم عبيد،**مرجع سابق ذكره**، ص،ص 32،98.

المطلب 3: الفوضى والعشوائية

الفوضى هي خاصية للنظم الديناميكية، والنظم ليست إلا مصدرا للملاحظات المتغيرة ويمكن شرح الفوضى بشكل مبسط عن طريق الأنظمة الرياضياتية حيث تتصف الفوضى فيها بثلاث صفات الحتمية، واللاحتمية ، والحسابية، وهي تساعد على التعامل مع النظم اللامستقرة وذلك عن طريق تطوير القدرة على الوصف وفهم وربما أيضا لتوقع تصرفات هذه النظم[1]، بينما العشوائية تمثل مجموعة حالات جملة ضمن فضاء ما وتعرف العشوائية عادة .

ويمكن وصف الجمل الديناميكية إنها الجمل العشوائية بالمعنى التقني، وذلك من خلال أن تدرس حالة نواس يسمح له بالمرور فوق نقطة تعليقه، ويكون طوله متذبذبا إنه عندئذ يشبه الأرجوحة لإعطاء تسارع في الحركة، إنها في الحقيقة تعتبر مركز التنقل الكتلة المتأرجحة إذ يمكن لهذه الأرجوحة أن تمر فوق المحور الذي تتأرجح حوله، هذا مثال للجمل الديناميكية التي تشمل العشوائية المنظمة.[2]

رغم أن حركة النواس لا تشمل العشوائية في هذه الحالة حركته تحكمها معادلة تفاضلية بسيطة، مستقبلها محدد تماما بالمعرفة الرياضية الدقيقة.[3]



[1] أحمد معتوق، **مبادئ نظرية الفوضى كوحدة من الأحداث النظرية الرياضية الفيزيائية**، المركز الوطني لتقنية توليد الطاقة، معهد البحوث الطاقة والمياه، 2020.

[2] كارين شملا، **الفوضى والحتمية**، وزارة الثقافة، دمشق، 2020 ص، ص، 15، 14.

[3] أحمد معتوق، **مرجع سابق ذكره**.

والعشوائية تاريخيا مرتبطة بعلوم الإحصاء، والاحتمالات، لأن نظرية الفوضى وفرت طريقة مختلفة لوصف النظم الفوضوية وهذه الطريقة بنيت على جميع البيانات وتحليلها إما بطرق رياضية متصلة ومنفصلة، [1]ومثال بندول يتحرك ويرسم مسارات تبدو عشوائية وهي ليست عشوائية هي فوضى، إذن هل هناك فرق بين العشوائية والفوضى؟

العشوائية ليست لها أي قاعدة تحتية، لا يمكن أن أضع لها قانون ولا يمكن أن نستخلص متى تحدث، أما الفوضى هي الظواهر اللاخطية التي لا يمكننا التنبؤ بها بل تقول لك متى لا يمكنك التنبؤ بها ومتى سوف يمكننك التنبؤ بها[2]؟

تحاول نظرية الفوضى أن تستأنف النظام الخفي الذي أودعه الله في الأشياء التي تبدو لنا عشوائية وتحاول وضع قواعد للدراسة مثل هذه النظم العشوائية الاستفادة منها.[3]

[1]كارين شمالا،**مرجع سابق ذكره،** ص93.

[2]قسوم نضال، **مرجع سابق ذكره،** الحلقة 28.

[3]أشرف شهاب، **تكنولوجيا الفوضى تغير وجه العالم** ، العدد 173،مايو 2015 ، ص66 .

الخلاصة:

كخلاصة لهذا الفصل يمكن القول أن النظرية الفوضوية هي نظرية علمية فيزيائية رياضية، تعتمد على النظم الفوضوية الغير مستقرة والقوانين اللاخطية في دراسة التوقعات والتي لا يقصد بها العشوائية، فهي فوضى ذات نظام ديناميكي، إذ نجد أن نظرية الفوضى في مسارها التاريخي سعت لتطوير العلم والتخلص من الثوابت، وعلى أنه يوجد أشياء لا نستطيع السيطرة عليها عكس الدراسات التنبؤية، التي تشمل حتمية الأشياء وشيء من اليقين في مجال الرياضيات وحساب المعادلات.

لكن هذه النظرية تلغي فكرة الحتمية وهي لا تصرح فقط بعدم قدرتنا على التنبؤ بل توضح لنا متى لا يمكننا التنبؤ بها، وكل هذا من أثر لا يرى ولكنه لا يزول، وهذا أثر رفة جناح الفراشة التي لها إمكانية إحداث إعصار عندما تتوفر الشروط الابتدائية، التي قد تحدث حدث غير متوقع، وهنا ندخل في باب اللاحتمية .

رغم الإرتباط الوثيق بين نظرية الفوضى والجانب العلمي، إلا أنها جاءت لتوضيح اليقين وعدم الخطأ لدى العلماء بطريقة الإبستمولوجية التي تبرز التفاصيل الصغيرة التي تحدث فرقا ونجدها تجسدت في علم الأرصاد الجوية لدراسة المناخ مع "ادوارد لونز" وإن كان ظهورها أولي مع "بونكاري" في فكرة عدم إمكانية التنبؤ لكن أخذت الطابع الميتافيزيقي من قبل العلماء وكانت مرحلة للقطيعة الإبستمولوجية، رغم هذا ظهرت نظرية الفوضى في الأبحاث المناخية وأسقطت الضوء على عجز العلماء.

الفصل الثاني: أسس نظرية الفوضى

المبحث الأول: مبادئ نظرية الفوضى.

المطلب الاول: النمو الأسي و الا خطي في التفكير المنطقي

المطلب الثاني: هندسة التنظيم

المطلب الثالث : الكسور الاجزاء وعناصر الجذب

المبحث الثاني: الأبعاد والقوانين في الأنظمة الفوضوية.

المطلب الاول: عناصر الفوضى

المطلب الثاني: أبعاد نظرية الفوضى

المطلب الثالث : الثرموديناميك

المبحث الثالث: قابلية إلغاء التنبوء.

المطلب الاول: المصادفة

المطلب الثاني: : الفوضى في النماذج الرياضية

المطلب الثالث: الإحصائيات والفوضى

تمهيد

بعد تطرقنا في الفصل السابق إلى العناصر الجوهرية التي شكلت مفهوم الفوضى وأهم مجالاتها بين الفلسفة والعلم، سنعالج في فصلنا الثاني المبادئ والقوانين المؤسسة لنظرية الفوضى، في شقها الفيزيائي الرياضي وعدم تقيدها بفكرة الحتمية التي تختلف إختلافا جذريا عن التصورات الحديثة والتي أقر بها تاريخ العلم بإعتبارها رؤية جديدة للفوضى.

لقد إستمدت نظرية الفوضى جذورها الأولى من دراسة النظم الديناميكية اللاخطية بحيث كان الإهتمام الأكبر على قدرة النظم في تفسير الأشياء الغريبة التي توضحها لنا العشوائية على الرغم من أن معايير هندسة التنظيم يكمن في جوهرها، هذا مع إقترانها بالشرح الإبستمولوجي والتي تعني الدراسة النقدية لمبادئ العلوم، قصد تحديد أصلها المنطقي بعيدا عن المفهوم الشائع عن الفوضى التي تعني علم اللامتوقع .

المبحث الاول :مبادئ نظرية الفوضى

المطلب 1:النمو الأسي و الاخطي في التفكير المنطقي

لقد شاعت الكثير من الأراء والأفكار حول نظرية الفوضى كإستحالة توقعها، إلا أن هذا لا يمنعنا من معرفة كيف يمكن أن يزداد عدم اليقين في التوقع وهذا من (خلال النمو الاسي الذي متوسطه سيزداد نسبة ضئيلة من عدم اليقين زيادة أسية سريعة في النظام الفوضوي) و تزداد قيمتها بالتساوي من خلال فترات زمنية متساوية في الجانب الرياضي حسب المتغيرات التي نأخذها، من المثال التالي:

y=10 حيث n تكون رقم الاسبوع الاول و 1 الأشخاصالذين أرسلوا رسالة إلى 10

الأسبوع الثاني 10.10أرسلو رسالة إلى 100و الأسبوع الثالث كل شخص من 100أرسل إلى 10,آخرين ونتيجة 1000عدد الأشخاص الذين أرسلوا الرسالة وفي الأسبوع nيساوي 10يساوي عدد الأشخاص الذين أرسلوا رسالة.[1]

يقول ليوناردو سميث أنه إذا غيرنا في الشروط الإبتدائية للمعادلات الخطية في التغيير النهائي سيكون بمقدار هذا التغير، أما في حالات النمو الآسي والعلاقات اللاخطية التي تحاول التركيز عليها من خلال نظرية الفوضى فإننا لو أحدثنا تغييرا بسيطا في الشروط الإبتدائية حينها ستكون التغيرات في النتائج كبيره جدا وواضحة.[2]

ويشرح ليونارد دوبيزانو صاحب السلسلة الشهيرة من خلالها النمو الأسي والإضطراب السريع إذ أننا عندما نحاول توضيح فكرة المعادلة اللاخطية وكيفية ظهور

---

[1] ليوناردو سميث، علا عبد الفتاح يس، **نظرية الفوضى مقدمة قصيرة** ، ط1 ،هنداوي مصر،ص ص 44_35.

[2] احمد محمد، **قراءة في كتاب نظرية الفوضى** .المحطة18، اغسطس2017ص2.

الفوضى في المعادلات الرياضية . لنفترض أننا حصلنا على نتيجة كروس إلى 10، على سبيل المثال:

بحيث إذا إفترضنا أننا حصلنا على 10.3 أو 10.5. في هذه الحالة كل شيء سيكون طبيعي ويمكن التنبؤ به.

و من الواضح أنه لا توجد فوضى ومع ذلك، فلنفترض أنه عندما نبدأ ب 1.1 سننتهي ب 12 أو 15 أو حتى 20.

في هذه الحالة النتيجة مختلفة تماما عن 10 وهناك فرق كبير، عند تغيير الشرط الأولى قليلا من 1 إلى 1.1 يؤدي إلى إجابتين مختلفتين تماما ومن الواضح أن هذا لا يمكن التنبؤ به، وهو بالضبط ما نعنيه بالفوضى ففي هذه الحالة، نقول أنها عملية فوضوية.

وكأمثلة على الفوضى سنبدأ بالمعادلة الخطية البسيطة الآتية :[1]

ل =x ناقص 1

في المعادلة أعلاه لدينا متغيران يسمى المتغير x بالمتغير المستقل، ويسمى المتغير التابع، على سبيل المثال عندما نستخدم القيمة x= 0، بإستخدام المعادلة أعلاه نحصل على y=0−1=−1. عندما نلتقي ويمكن التنبؤ به أيضاً.

وبالتالي فإننا نقول إنه لا توجد فوضى تتجلى في هذا المثال، وعليه فإننا نستنتج أن المعادلة الخطية البسيطة yax−1 عند تكرارها لا تظهر سلوكًا فوضويًا.

ما سنعرضه بعد ذلك هو أنه إذا إستخدمنا معادلة خطية بسيطة مختلفة قليلا، فإنها ستظهر سلوكا فوضويا كبيرا.

[1] Bernard forgues **chaosthaory cnapten** .janvary 2016 p2

لننظر الآن في المعادلة التالية ونكرر الإجراء التكراري أعلاه بإستخدام نفس قيم البداية بالضبط لـ x أي نفس الشروط الأولية:

ص =2 × 1.

عند تكرار المعادلات أعلاه بنفس الطريقة كما فعلنا من قبل، نتوقع الحصول على نتائج مماثلة، ولكن هذا ليس هو الحال هنا على الرغم من أن المعادلة الخطية الجديدة مماثلة جدا للمعادلة الخطية السابقة باستثناء المعامل 2.

لنستخدم نفس القيمة الأولية 0.2673 ونجري التكرار عشر مرات على النحو التالي:[1]

x(1)= 2x(0)-1= 2(0.2673)-1=-0.4654 x(2)= 2.x(1)-1= 2(-0.4654)-1= -1.9308.

-a)-2 x)-1=2(-1.9308)-1=-4.8616

42)-145.8864.

x(7)= 2x(6)-1 = 2(-45.8864)-1=-92.7728

x(8) = 2x(7)-1= 2(-92.7728)-1= -186.5456.

x(9)=2:(8)-1=2(-186.5456)-1= -374.0912.

x(10)=2x(9)-1=2(-374.0912)-1 -749.1824.

[1] المرجع نفسه

بمقارنة التكرارات السابقة للمعادلة الخطية البسيطة 2x =y−1، نلاحظ أنه عندما غيرنا القيمة الأولية قليلا من 0.2673 إلى 0.2674 (تغير 0.0001)، تغيرت النتيجة النهائية بعد عشر تكرارات من 749.2848 إلى 749.1824 (تغير كبير من 0.1024).

وهذا التغيير الكبير في النتيجة النهائية غير متوقع، وهو أيضا لا يمكن التنبؤ به تماما وبالتالي، فإننا نقول أن هناك فوضى تتجلى في هذا المثال، وبالتالي فإن المعادلة

1−y=2x تُظهر سلوكًا فوضويًا عند تكرارها، في الواقع سنلاحظ أننا سنحصل على نتائج مختلفة تماما إذا أجرينا هذا التكرار البسيط 100 مرة أو 1000 مرة وهذا هو جوهر الفوضى.[1]

[1] المرجع نفسه

المطلب 2:هندسة التنظيم

عندما نقول هندسة التنظيم في نظرية الفوضى نجد تناقض، لأنه كيف يمكن المحافظة على ثبات النظم، وكذلك مخرجتها في ظل الشروط البيئة المتغيرة ؟

و هذا يكون عن طريق التغذية الراجعة التي تشير إلى نظامين أو أكثر يؤثر الأخر على الثاني بحيث ركزت نظرية الفوضى على هذه التغذية وإختصرتها في هندسة النظم، لأن هذه التغيرات المفاجئة والسريعة التي تكون خارجة عن السيطرة يجب أن نكون مستعدين للتعامل معها .

لذلك نجد أن نظرية الفوضى تتحكم في إدارتها التغذية الراجعة، و إدارة الأمور والسيطرة عليها والمحافظة على هندسة النظم والنظام وهذه العملية لكي تتصدى بها المتغيرات التي تحدث في البيئة.[1]

[1] علي حسون الطائي، فراس محمد، **التناغم بين الممارسات نظرية الفوضى والتوجه الاستراتيجي بحث ميداني لعينه من القيادات العليا في وزارة التعليم العالي والبحث العلمي**، مجلة الإدارة الاقتصاد، العدد190 ، 2016ص84.

المطلب 3:الكسور الاجزاء وعناصر الجذب

لا تكتمل الفوضى دون الأشكال الكسرية، وهذا يعود لأن الفوضى تنطوي على الأشكال في حد ذاتها و لا تشترطها، لأن الفوضى المشتتة تبدو كأشكال كسرية رياضية في الحقيقة، كما لو كانت تظهر فجأة ويرتبط مفهومها بخاصية التشابه الذاتي، إذ تعتبر السحب والجبال أمثلة شائعة عن الأشكال الكسرية الطبيعية، فهي ذات تشابه ذاتي إحصائي تتواجد في الفضاء الواقعي، ولا يعتبر إهتماما بإنتاج الأشكال الكسرية في فضاء الفوضى الغير منتظمة بل يعتبر أمرا جديدا في الكسور، فالكسور في الفوضى إنما هي أشياء رياضية إضافة إلى ذلك هناك إبتكارات كثيرة لحساب البعد الكسري للأشكال، وعلى سبيل المثال نجد أن ريتشارد سون يقيس المساحة، والمحيط، وكيفية التغيير مساحه المحيط 2.

حيث تمثل الكسور أوالأجزاء في النظام نظام فرعي للأجزاء، له كيان خاص مختلف عن الأجزاء الأخرى التي تفترضه نظرية الفوضى بحيث يكون التركيز على كل جزء على حدى مما يعطي تصورا مظللا مشوها الصوره الكلية للنظام.[1]

أما الجذب فهو يشكل لنا نمط من أنماط السلوك في حالة وجود الأنظمة اللاخطية في مرحلة الفضاء والذي يضم مجالين هما الإستقرار و اللاستقرار، بحيث تتمثل الجواذب في مجموعة المسارات التي ترسم النموذج الذي يرسمه السلوك في حالة التخطيط، وينتج من خلاله تقليص في مناطق معينة محددة تسمى بالجاذب، والتعبير عن مجموعة من النقاط التي تتقارب في جميع المسارات التي تكون متجهة نحوها لتسمى هذه النقاط بالجاذب النقطي والجاذب الدوري والجاذب الغريب.[2]

---

[1] د. محمد حسن منهل خليل ابراهيم عيسى ،**تأثير الخدمات اللوجستية الإنسانية في تحسين فاعلية إدارة الكوارث في إطار التفاعل الدوري لمرتكزات نظرية الفوضى**.مجلة الاقتصاد .العدد _2017 ص2.

[2] المرجع نفسه ،ص ص21-32.

ولأن الفوضى بين الواقع والتصور في النظم الفوضوية، تتبع ما يسمى بالجذب الغريب للفروقات الصغيرة في شروط نشأتها الأولية، فحركة هذا الجذب تعطي رسما رياضي على شكل الفراشة.[1]

[1] د. ابراهيم عنيزة، **مبادئ نظرية الفوضى** الجزيرة الوثائقية المركز الوطني لتقنية توليد الطاقة ، معهد بحوث الطاقة والمياه 2020 / بتاريخ 11/2/2020على الساعة 5:00ص4.

المبحث الثاني :الأبعاد والقوانين في الأنظمة الفوضوية :

المطلب 1:عناصر الفوضى

1 التشعبات: وهي التي نقصد بها الإنفصال إلى فرعين أو أكثر، أما في نظرية الفوضى فيقصد بها نظام الفوضى المعقد غير المستقر في بيئته، بسبب الضغط الحاصل في حالة الجاذب التي تقود إلى المسارات، وهذا الضغط إنما هو نقطة الطوارئ والتشعب المنتظم التي تنتج نظاما جديدا من خلال التنظيم الذاتي، أو حالة اللانظام والتي تعرف بعملية حافة الفوضى أي الطاقة المتدفقة، وتقلباتها عبر المنظومة تثبت التغيرات النهائية وهنا ثلاث أنواع من التشعبات:[1]

1 الهادئ يكون التحول فيه سلسا.

2 كارثي وفي النتيجة يزداد الإضطراب.

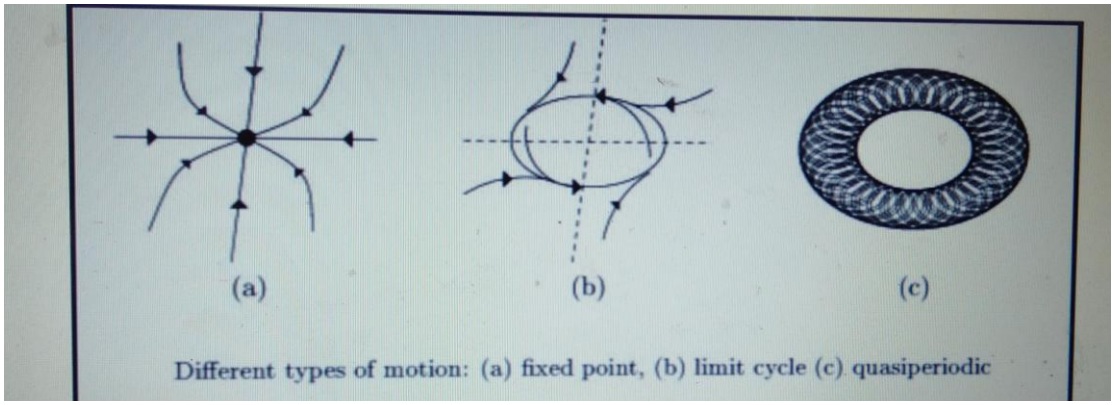
3 الإنفجار يكون التحول مفاجئا وتتحكم فيه عوامل متقطعة تقلب النظام، ونقطة التشعب هي النقطة الحاسمة التي توضح لنا النظام في عملية التطور.

2 الجذب :وهو الذي يشكل نمط السلوك في النظام اللاخطي، وتعمل الفوضى في مجالين مختلفين وهما الإستقرار واللاستقرار ضمن حدود معينة، والجواذب هي عبارة عن مجموعة محددة تحتوي على عدة مسارات وهناك ثلاث أنواع من الجوذاب :

الجاذب النقطي ويتعلق بمنظومة التوازن المستقر، الجاذب الدوري يتعلق بالمنظومة التي تكرر ذاتها وتتأرجح مثل الساعة البندول، والجاذب الغريب الذي يتعلق بالنظام العشوائي

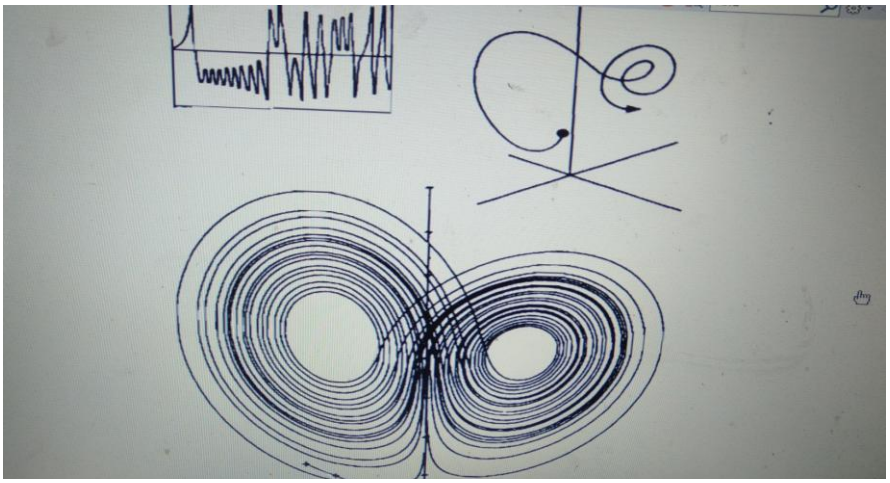
[1] حسن جبر علوان، **التقارب التنظيم لنظرية الفوضى والتعقيد في منظمات الأعمال العراقية** بحث اختباري في عينة من الكليات الأهلية ، مجلة التقني المجلد 27 ،العدد الخامس، 2014ص ص31.30.

الذي يطرأ على المنظومة عندما تدخل في حافة الفوضى بشكل غير متوقع، وغير قابلة للتنبؤ وهذه الظاهرة تظهر بعد التشعب بعد العنصر الأول.



Different types of motion: (a) fixed point, (b) limit cycle (c) quasiperiodic

ويتميز الجذب عند لورنز بأنه مستقر، وغير دوري، وقليل الابعاد، لا يتقاطع مع نفسه أي لا يكرر أية حركة، فالجذب أقوى الإبتكارات الرياضية في العصر الحديث . وعندما رسم لورنز جزء من الجاذب الغريب أصبح شكل يشبه جناحي فراشة مكونة من مجموعة خطوط [1]



[1] جايمس غليك، احمد مغربي، **نظرية الفوضى علم اللا متوقع** ط1، دار الساقي، بيروت لبنان ،2008.

المطلب 2:أبعاد نظرية الفوضى

1 تأثير الفراشة

يعد مفهوم الفراشة في نظرية الفوضى المصطلح الأكثر شيوعا، والذي وضحه العالم لورينزو على أنه الفراشة عندما تضرب بجناحيها بحيث يكون لها أثر كبير على النظم الأخرى وعلى سبيل المثال نذكر : حالة الفراشة تضرب بجناحيها في الصين فيسبب هذا التغيير الصغير في البيئه، إلى إعصار في فلوريدا، بينما الفراشة لا تسبب الفوضى بسبب رفة الجناح لأن التغير كامن في خصائص النظام وليس في عملية الفوضى العشوائية كما يدركها البعض .[1]

2 التغذية الراجعة:

هي المتمثلة في المحافظة على النظام والإستقرار وحالة الثبات في الواقع، لإن الإستقرار إعتيادي، بينما عدم الإستقرار يخلق من الملاحظة الخاطئة، وعلى هذا النقيض تنشأ الفوضى بالتغذية الإسترجاعية الإيجابيه، لذلك تعتبر هذه العمليه تناظرية لأن التغذية الراجعة السلبية تنظيمية، والتغذية الإسترجاعية إيجابية مضخمه للإنحرافات.

3 المقياس أو المعيار:

يرتبط هذا المتغير بتغير الجذب الغريب لأنه لا يمكن أن تكون الأحداث متشابهة مثل المسطرة، بحيث يكون الأمر جد صعب ووضع مقياس معياري كأن تحدث أزمة إقتصادية في مكان معين، وأزمة إقتصادية في مكان أخر لكن هذه الأزمة تكون قياساتها مختلفة، لأن الجذب نظر لكل من الأزمتين من زاوية مختلفة .

[1] محمد حسين منهل ، خليل ابراهيم عيسى ، **تأثير الخدمات اللوجستية الإنسانية في تحسين فاعلية إدارة الكوارث في إطار الدور التفاعلي لمرتكزات نظرية الفوضى** مجلة الاقتصاد الخليجي ، العدد32..2017ص22.20.

4 التغيير والتشعب:

في منظومة ديناميكيا فوضوية غير مستقرة في مجالها بسبب الإضطرابات ،فهناك حالة الجذب التي تقود هذه المسارات الى نقطه معينه، تسمى نقطة تحول الطوارئ ثم تتشعب وتضع لنا خيارات جذب أكثر شيوعا وتأثيرا، وهي ما يسمى بمرحلة الفوضى العميقة.

5 التنظيم الذاتي :

في الأنظمة الفوضوية الحساسة للتغيرات في شروط الإبتدائية، فالتنظيم الذاتي هنا هو إعادة التجديد، وذلك نتيجة التأثر بالتغذية الراجعة الإلزامية مما يؤثر على زعزعة الإستقرار والنظام يتأثر بالجاذبين الغريب، وتخلق منطقا داخليا جديدا، لأن التنظيم الذاتي هو ترتيب سلسلة مماثلة للنمو على رغم من تعقيد النظام .[1]

[1] المرجع نفسه ،ص20.

المطلب 3 : الثرموديناميك

هو حقل من حقول الفيزياء، يعالج الظواهر والخواص الحرارية للأنظمة الماكروسكوبية ويدرس الثرمو ديناميك الكلاسيكي الحالات المتوازنة، التي تتعين بمجموعة الثرموديناميكية (الضغط، الحجم، درجة الحرارة، الطاقة الداخلية) وهذه المقادير ليست مستقلة عن بعضها، إنما ترتبط ببعضها بمعادلات الحالة، وتتغير من حالة متوازنة إلى حالة أخرى .

و الثرموديناميكهو إستخدام لقوانينه الرئيسية، فالثرموديناميك الكلاسيكي يستطيع تقديم مقولات كمية عن التوازن الثرموديناميكي فقط، أما العمليات اللامتوازنة فيعالجها ثرموديناميك لعمليات اللإنعكاسية لمعالجة كمية، ومن الناحية التاريخية تطور في البداية الثرموديناميك الظواهري الذي يعالج الخواص، والعمليات الماكروسكوبية المرئية، دون الإهتمام بالخواص والعمليات الذرية والجزئية.[1]

ثم نشأ بعد ذلك « الثرموديناميك الأحصائي »، الذي يعتمد على حركة الذرات والجزيئات وتفاعلها .

قوانين الثرموديناميك الرئيسية قوانين تجريبية عامة أساسية للثرموديناميكية، ويمكن إشتقاقها من الإحصاء، خاصة الإحصاء الكوانتي .

وهي ثلاثة يضاف إليها أحيانا « قانون الصفر»، وهو قانون درجة الحرارة، و قانون تكافؤ الطاقة والقانون الثالث فرنست الحرارية التي يعالج سلوك الأنتروبي، والتي يقصد بها قابلية في تحويل الطاقة الإحتمالية لقانون الأنتروبي، إذ أصبحت أحداث الطبيعة تفسر ميكروسكوبيا، أي إعتماد على حركة الذرات والجزيئات.

[1]محمد عبد اللطيف ،**مطلب الفلسفة الفيزيائية موسوعة الصغيرة الجزء الثاني163** دائرة الشؤون والثقافة ، بغداد ص ص35.19.

وتتلخص هذه النظرة في أن تغيرات الأجسام النيزياوية تجري من حالة ذات إحتمال أقل إلى حالة ذات إحتمال أكبر، وقد جرت على هذه الفرضية بعض التحويرات التي تتصل بتطور ثرمو ديناميك السستمات المفتوحة .

ولكن ذلك يطرح مسائل علمية إختصاصية عديدة لم يتم حلها حتى الآن، منها : مسألة البنية الفيزياوية للكون، مسألة إمكانية إعتبار الكون سستما ثرموديناميكيا مفتوحا، وما إذا كانت المعالجة الثرموديناميكية في هذه الحال معقولة إطلاقا.

تتمتع فرضية الموت الحراري بأهمية عالمية مباشرة، فهي تناقض الموضوعية المادية في التعدد اللانهائي لأشكال ظهور المادة في الفضاء والزمان، والجدلية النهائية واللانهائية، إن العمليات المرصودة في الكون تناقض فرضية الموت الحراري، إذ تجري عمليات كونية تنشأ فيها.[1]

[1] المرجع نفسه.

المبحث الثالث :قابلة إلغاء التنبوء

المطلب 1:المصادفة

عندما نتكلم عن الصدفة فإننا نتحدث عن حدوث الأشياء الغير متوقعة بإعتبارها لاجوهر الأشياء، حيث تعتبر المصادفة في العلم العدو، والعائق الذي يشوش الإختبارات والتجارب العلمية، إذ تضرب رؤيتنا لمستقبل قريب، وتجعل من توقعاتنا مستحيلة نحو المستقبل كالتنبؤات بالطقس .

ولنلخص فكرة المصادفة في مبدأ اللاتحديد واللايقنية فهي التي تجعلنا لا نصل إلى اليقين وكل شيء على قاعدة الإحتمال وتوضح لنا محدودية القدرات البشرية، إذ تتميز مرحلة الإحتمالات في تاريخ التحكم بغزارة حوادث المصادفة، والتي تعتبر السبب الجذري لظهور الحياة على الأرض، ولكن عند إمتلاكها للشروط فكان الحتمي للحياة ، ومن هنا أعلن الإنسان قدرته على خلق خوارزميات التحكم بدل الإعتماد الأولي على الصدفة، ولا نستطيع القول بأنها تظهر بظهور الإنسان نفسه بل مع ظهور النشاط العقلي .

رغم هذا يمكننا التكهن بما سوف يحصل، وطبعا لا نستطيع أن نؤكد قدراتنا على توقع شيء بدقة مساوية ودائمة للمعرفة العميقة، لأنه من المستحيل تغيير العالم تغيرا قصديا.

هناك وسيلة ضد المصادفة تستعملها نظرية الفوضى، وهي التغذية الإرتجاعية عن تنظيم فعل محدد على موضوع التحكم، ويتأسس الفعل نفسه من معلومات مستقلة.[1]

[1]ليونارد دارستريغبن، عبد الهادي عبد الرحمن، **مملكة الفوضى محاولة فهم آليات عمل المصادفة والسيرنيتية**

ط1.بيروت لبنان 1995.

المطلب 2: الفوضى في النماذج الرياضية .

تتجسد الفوضى في الجانب الرياضي من خلال المعادلات الخطية واللاخطية، وتتجسد في مجال النمط الأسي هذه المعادلات التي نستطيع التميز بين أي معادلة تشمل جوهر الفوضى وكذلك تركيز علماء الرياضيات على الخريطة اللوجيستية، التي لا يقصد من ورائها الإشارة إلى أن هذه الخريطة في حد ذاتها «تتحكم» بأي شكل من الأشكال في النظم الطبيعية والبيولوجية، بل أحد الأشياء التي تفرق بين الديناميكيات اللاخطية والتحليل التقليدي وهي تميل إلى التركيز أكثر على سلوك النظم، وليس على تفاصيل أي حالة أولية واحدة وفق معادلات محددة ذات قيم معلمة محددة، أي إنه تركيز على الأشكال الهندسية أكثر من الإحصاءات.

قد تكون بعض الديناميكيات المشابهة أكثر أهمية من الإحصاءات، بحيث يتضح أن الخريطة اللوجيستية وخريطة موران–ريكر متشابهتان جدا في هذا الجانب، على الرغم من أنهما تبدوان مختلفتين تماما في الشكل، ربما تكون التفاصيل مهمة بالطبع، وربما يكون الدور المستمر للخريطة اللوجيستية.[1]

[1] ليونار سميث، **نظرية الفوضى سلسلة قصيرة** علاعبد الفتاح يس، ، ط1، دار النشر هنداوي ، مصر ،ص 61.

المطلب 3:الإحصائيات والفوضى

تضع الفوضى تحديات جديدة أمام التقدير الإحصائي، بيد أن هذه التحديات يجب النظر إليها في سياق التحديات التي كان ولا يزال الإحصائيون يتعاملون معها لقرون، عند تحليل سلسلة زمنية مستقاة من نماذجنا نفسها، ثمة الكثير مما يمكن إستخلاصه وفهمه من الإستبصار الإحصائي والقواعد الأساسية في الممارسة الإحصائية السليمة.

ولكن الفيزيائي لدينا يواجه مشكلة عند مقارنة النماذج الفوضوية مع ملاحظات العالم الواقعي، لأنهما شديدتا الإختلاف، وهو ما يدخل دور الإحصائيات في سياق أقل شيوعا.

أوضحت دراسة النظم الفوضوية مدى ما وصل إليه الوضع من غموض، حتى إنه ثمة خلاف حول طريقة حساب الحالة، وهو ما يهدد بتوقفنا عن وضع توقع حتى قبل أن نبدأ .[1]

الإحصاء التطبيقي يمكننا في وقت الضرورة أن نستخدم الأشياء في غير موضعها، قد تقدم الأدوات الإحصائية المصممة لتحليل النظم الفوضوية طريقة جديدة ومفيدة لدراسة الملاحظات المستقاة من نظم غير فوضوية، فقط لأن البيانات لا تستقى من نظام فوضوي لا يعني أن تحليلا إحصائيا مثل ذلك لا يتضمن معلومات قيمة، ربما يندرج تحليل الكثير من السلاسل الزمنية، خاصة في العلوم الطبية والبيئية والاجتماعية، ويمكن أن يثبت الإستبصار الناتج قيمته عند التطبيق بصرف النظر عما إذا كان هذا الإستبصار يرسخ الخصائص الفوضوية في تدفقات البيانات أم لا.

[1] المرجع نفسه ص35

إستيعاب البيانات هو المصطلح الذي يشير إلى عملية تحويل مجموعة من الملاحظات المشوشة إلى مجموعة من حالات النموذج الأولية، في إطار سيناريو النموذج المثالي ثمة حالة حقيقية يمكن حساب قيمتها التقريبية، وفي ظل نموذج التشويش ثمة مجموعة الإحصائيات.[1]

[1] المرجع نفسه ص 44

الخلاصة:

ساهمت نظرية الفوضى من خلال الطرح الإبستمولوجي في تطوير منظور العلم والتخلص من الحركة العلم الكلاسيكية أي الأفكار نيوتنية ورؤية العالم من زاوية جديدة التي تتلخص في وحدة الرياضيات والفيزياء وتجمع عناصر لا يمكن لقانون أن يحل محلها حيث تميز بالمعادلات اللاخطية التي تلغي إحتمالية التوقع ويحل مكانها المصادفة .

حيث تعد نظرية الفوضى من أحدث النظريات الرياضية الفيزيائية التي تتعامل مع الأنظمة، التي تبدي نوعا ما من السلوك العشوائي من خلال الشروط الإبتدائية والقواعد الجوهريه للنظرية التي توضح النظام الخفي المضمور الذي يحتوي بدوره على هذه العشوائية والظاهرة المنظمة ومحاولة وضع أسس منطقية بحثية مدروسة لهذه النظم الحديثة، لذا نجد العلم الحديث أصبح وفقا لنظرية الفوضى يرفض مبدأ الحقيقة المطلقة، بينما النسبية يتعين النظر لها بعين الشك وتحولت المفردات من الجزم والثبات والحتمية والضرورة مرفوضة في سياق العلمية وتحل محلها الإحتمال والحقائق الغير الثابتة من أجل التوسع في المجال البحث للوصول الى الحقيقة .

الفصل الثالث: نظرية الفوضى وتطبيقاتها العلمية

المبحث الأول: الفوضى في نماذج الاقتصادية

المطلب الاول: الظواهر الحتمية

المطلب الثاني: الظواهر الفوضوية

المطلب الثالث: خواص الظواهر الفوضوية

المبحث الثاني : الانعكاسات نظرية الفوضى

المطلب الاول: آفاق تطبيق نظرية الفوضى

المطلب الثاني: عبء تطبيق نظرية الفوضى

المطلب الثالث: ما بعد الكايوس

تمهيد :

إن إهتمام العلماء توسع من خلال دراسة النظم والحقول العلمية المختلفة في الفيزياء، والرياضيات، والكيمياء، والإقتصاد، وهذا التركيز كان نتيجة قدرة النظم على تفسير الأشياء التي تبدو غريبة وتصف على أنها عشوائية و فوضوية في نماذج تقليدية، وبالرجوع إلى النماذج الحديثة على هذا الأساس للتغيرات المتسارعة التي تطرأ في بيئة البحث العلمي، وظهور تطورات كبيره خاصة المنافسة بين الشركات العالمية، و كيف يمكن أن تتجسد القواعد الفوضوية في مجال الإقتصاد وغيرها وأين تكمن اللاخطية في الأمور، هنا تجعل نظرية الفوضى العلوم تقع في اللامتوقع ومن خلال الأبحاث التطبيقية هناك عوامل تتحكم في الطبيعة، مما يظهر كل شيء منظم ونستطيع التنبؤ بالأحداث لكن مع الفوضى تفسر أشياء مختلفة، وعدم قدرتنا على التنبؤ بمعنى هناك أشياء لا نستطيع السيطرة عليها .

المبحث الاول :الفوضى في النموذج الاقتصادي

المطلب 1:إ قتصاد الفوضى :

إن سبب تدهور المؤسسات الإقتصادية ليس نقصا في رأس المال، أونقصا في الموارد، أو نقصا في الأيدي العاملة، و لكنه راجع بصفة أساسية إلى التخلف في التسيير، فالتسيير الفعال يكون قادرا على الحصول على رأس المال اللازم، كما يكون قادرا على تكوين قوة عاملة ماهرة راضية. وضعف التسيير أو سوء التسيير ينتج من عدم تفهم حقيقي لمفهوم التسيير، أوعدم الإقتناع بأن التسيير مهنة تتطلب إعدادا خاصا، مثل الطب والهندسة، حيث ينظر البعض إلى التسيير على أنه أمر وإنتهى أما البعض الأخر ينظر إليه على أنه رفعة و ترقية، والكثيرون ينظرون إليه على أنه نشاط يمكن أن يقوم به أي إنسان، وفي الوقت الذي كان يشهد فيه مفهوم فعالية التسيير تطبيقات واسعة في البلدان المتقدمة كانت الدول النامية تعيش حالة من الفوضى بسبب إنتاجها [1]

يعتبر مفهوم " إقتصاد الفوضى " حديثاً نسبياً في الأدبيات الاقتصادية، كذلك فإنّ مقاربته تبقى محدودة عموماً، على الرغم أنّ بعض عناصر هذا المفهوم عميقة في التاريخ وفي الممارسة، ثم إنّ بعضها الآخر يتقدّم على سواه بوضوح، في "هيكلية الفوضى وإنعكاسات " إقتصاد الفوضى " تبدو واضحة بل وثقيلة على المؤشرات الإجتماعية والإقتصادية (و السياسية) العامة خصوصاً في عصر العولمة.

إقتصاد الفوضى بات يعرف بإسم الإقتصاد الهامشي أو الاقتصاد الموازي، فهذا الأخير يتضمّن أساساً، نشاطات غير منتظمة، لكن أحياناً منظّمة، بمعنى أنّها تشمل مؤسسات تتعاطى الإنتاج السلعي أو الخدماتي المشروع إلاّ أنها غير مسجلة، إذن غير

[1] : ايت ميمون كريمة ،**التسير الفعال في المؤسسة الاقتصادية**، جامعة إبن خلدون ،2007،ص1

منتظمة أساساً، في القيود الرسمية و العامة، كما أنّها يمكن أن تكون غير معلنة بنسبة أو بأخرى.[1]

إلا أن قسماً كبيراً من النشاطات الهامشية " مقبول " أخلاقياً و إقتصادياً وإن ثمة دولاً عديدة تشجع بشكل أو بآخر هذه النشاطات وترعاها، أو تغضّ نظر الرقابة وعمليات الإقتصاد التي يمكن أن تجد تفسيراً "مشروع لها، ولو بشكل محدود، أو بشكل آخر واضح، ومنها صفقات الأعمال الغير المركّزة إقتصادياً وإدارياً للبورصة والعمليات المالية الكبرى مثل عمليات النفط، إضافة إلى بعض عمليات الإقتصاد الرقمي والإلكتروني التي إتجهت إلى النموّ السريع في السنوات الأخيرة .

ويبدو أنّ "إقتصاد الفوضى" إرتبط بشكل مباشر بعوامل جيوسياسية، وإجتماعية ، إقتصادية محدّدة .

ولعل أبرز تلك العوامل نشأة ونمو النظام الرأسمالي مع ما رافقه من حرّيات إقتصادية (و إجتماعية) وإنفتاح الأسواق وكذلك، وفي المقابل تطوّرت بعض أشكال الأنظمة الكلّية السلطوية المغلقة التي جعلت من بعض النشاطات الفوضوية شأناً مطلوباً ومربحاً.

- إتساع حالات الإستعمار والإنتداب، في شكلها المباشر القديم وصولاً إلى الأشكال المختلفة الحديثة.
- حالات العولمة والتطوّر التقني
- إزدياد حجم الثروات المالية إمّا بفعل زيادة حجم التجارة العالمية، وإمّا بفعل فورة مواد أولية، كما هي حال النفط والحالات الخاصة المتمثّلة خصوصاً، بالحروب والثورات والاضطرابات. [2]

[1] غسان الشلوق، **اقتصاد الفوضى مدخل الى مفهوم وآثار والمستقبل** ،العدد 53 ،تموز 2005، ص ص 1-3

[2] نفس المرجع .

المطلب 2 :الظواهر الحتمية:

إن مؤسس النظرية الشيوعية كارل ماركس قد شرح الظواهر الحتمية، عندما قال : "إن كل شيء في الكون يتحرك طبقاً لمبدأ الحتمية السببية، وإن كل شيء ينتهي إلى قدر محتوم، وإذا أردنا أن نعرف كل شيء عن أي شي في الكون، فإنه يترتب علينا أن نعرف المبادئ التي تحكمه " و صرح أيضا : "إن ظواهر الطقس كالرياح والأمطار هي ظواهر تشويش، ليس لها تأثير على مبدأ الحتمية".

وهكذا إعترف بالظواهر الحتمية فقط، وبنى نظريته الشهيرة، نظرية الإقتصاد الشيوعي. كما قال أيضاً : أن العالم يسير حتماً بإتجاه الشيوعية، وذلك إستناداً إلى مبدأ الحتمية السببية.[1]

[1]عبد المجيد الحريري، **فلسفة الفوضوية**، دمشق سوريا ،صفحة نينوي ،ط1 2001.2002.

المطلب 3 :الظواهر الفوضوية

تحدث بعض العلماء عن وجود الظواهر الفوضوية، مثل أوراق الشجر وفروع الأشجار وضفاف الأنهار .. وإن هذا الحدث الفوضوي يؤدي في النهاية إلى نتيجة جيدة و منتظمة على الرغم من وجود دراسات كثيرة حول الفوضى في الطقس.

إن الحديث في الموضوع يتعلق بالظواهر الفوضوية، وإن ذلك الجديد جاء من الوجه الفلسفي لظاهرة تساقط المطر، وليس تشكل المطر.

كما أن كمية هطول الأمطار إنما هي ظاهرة فوضوية كمية، وإن الشيء الجديد الذي أود أن أضيفه وأشرحه والذي يتعلق بالظواهر الفوضوية هو أن: الفوضوية تعني عدم الثبات والإنتظام في الحركة والمقدار والإتجاه ، ويمكن تقسيم الظواهر الفوضوية إلى نوعين:

أ.ظواهر فوضوية الكمية: والتي تجسدها ظاهرة هطول الأمطار على المتر المربع في الثانية، فتساقط المطر يعطي كمية ولذا سميت الظاهرة بالظاهرة الفوضوية الكمية.

ب- ظواهر فوضوية للسرعة والاتجاه: كهبوب الرياح، فالرياح كما نلاحظ لا يمكن مشاهدتها، وتقاس بسرعة "القوة، إن الرياح تقدم خدمات متنوعة ومريحة في الحياة،[1] حيث تمثل الطبيعة تماماً مثلما يمثل العمل بالنسبة للإنسان، وبناء عليه فإن الظواهر الفوضوية هي خصائص ظواهر الحياة والفوضوية الكمية ينتج عنها إنحراف، أو فائض أوعجز عن الكمية المطلوبة أو المخطط لها.

إن الإنحراف في الكميات يتضح عندما نتعامل بالسلع و الخدمات أي "الإقتصاد وبناء على ذلك فإن الإقتصاد يطبق على الظواهر الفوضوية.

[1]المرجع نفسه

وهذا يفسر لنا الإنحراف في الموازين الإقتصادية من فائض أو عجز، مثل الميزان التجاري، ميزان المدفوعات، ميزانية الدولة وكذلك المصادر المالية و ذلك يعني بأن الإقتصاد يطبق على الظواهر الفوضوية وليس على الظواهر الحتمية.

خواص الظواهر الفوضوية :

أولا خاصية الإنحراف : يتحقق الإنحراف من خلال الكمية المخطط لها، من العناصر في الإقتصاد، والإنتاج، والموارد ،ومعالجة الإنحراف في الثروة، من جانب الدولة التي تمكن زيادة الضرائب .

ثانيا خاصية حرية : تتكون الحرية إستنادا على أساس علمي لأن الظواهر الفضوية ظواهر مستقلة، تملأ حياتنا أي بمعنى أننا نمارس الحرية، و هناك نقطة نأخذها بعين الإعتبار إذا أردنا تغيير الظواهر الفوضوية لتصبح ظواهر حتمية، كأن تلجأ الدولة مثلا في تحديد اللباس والطعام الذي يجب إستهلاكه .

ثالثا الخاصية بعض السنين : تكون محدبة و مثال ذلك من خلال الأمطار تكون كميتها قليلة وهذا يفسر لنا سبب حدوث الأزمات الإقتصادية.

رابعا الخاصية سرعة والإتجاه :[1] وذلك من خلال الرياح التي تقدم لنا قيمة كبيرة، فهي على سبيل مثل تقود السحب مما تساعد في هطول الأمطار والإنتعاش الاقتصادي .

ومن بين هذه الظواهر الإنتاج الزراعي : لأن كميات الإنتاج الزراعي هي كميات فوضوية وليست محددة، فعندما تقوم دولة ما بالتخطيط لإنتاج كميات من أي محصول زراعي فإنها تحصل على كميات أكثر أو أقل للكمية المخطط لها، وفي بعض الأحيان فإن المحصول يفشل كلياً بسبب ظروف المناخ التي تؤثر على الإنتاج، وبالأخص تأثير الرياح والأمطار

[1] المرجع نفسه

التي هي ظواهر فوضوية، إن الإنتاج الزراعي له إنحراف "فائض أو عجز" وإنه عندما يكون هناك فائض فإن الدولة أوالمزارعين يمكنهم تصدير الإنتاج الفائض أو تخزينه للحاجة.. وعندما يكون هناك عجز فإنهم يستوردون حاجتهم.

المصادر المالية : إن المصادر المالية تخضع للظواهر الفوضوية، حسب الآتي : عندما تلجأ دولة ما للتخطيط من أجل جمع مبلغ معين من الإيرادات، فإن النتيجة في نهاية العام تتضمن إنحرافاً عن المبلغ المخطط له أو المتوقع، والسبب في ذلك هو أن الفوضوية تتحكم في المصادر المالية.

وعلى سبيل المثال: ما هو عدد السائحين الذين سيزورون البلاد خلال العام ...؟ إن عددهم سيكون أكثر أو أقل من السنوات السابقة، ما هي كمية النقود التي سينفقونها ...؟ ماهو حجم الأرباح التي ستحققها التجارة الدولية..؟ ما هو عدد السائقين الذين يرتكبون مخالفات قانونية...؟.[1]

[1] نفس المرجع ص 20

المبحث الثاني :النتائج والانعاكسات في نظرية الفوضى

المطلب 1: آفاق تطبيق نظرية الفوضى

نجد من الجوانب التطبيقية لنظرية الفوضى، كيف يمكن تطبيق النظرية في مجال التعليم لكي يستوعب الطلاب من خلال النماذج الرياضية، أن هناك شيء يدعى اللامتوقع في الكون، حيث قامت الباحثة بإعداد وحدة مقترحة في نظرية الفوضى وإستخدمت المنهج الوصفي، لمعرفة أهمية تدريس نظرية الفوضى لطلبة المرحلة الثانوية من وجهة نظر معلمي الرياضيات، وللتحقيق في الدراسة أعدت وحدة مقترحة في نظرية الفوضى، وإستبيان لمعرفة الأهمية ومناسبة هذه الوحدة الطلبة المرحلة الثانوية، ولإختيار الأدلة، الفروق ، ثم استخدام إختبار (Chi -Square Test) بإستخدام البرنامج الإحصائي SPSS). وتوصلت الباحثة للنتائج التالية : إن تدريس نظرية الفوضى لطلبة المرحلة الثانوية مهم من وجهة نظر معلمي الرياضيات، ومناسبة للوحدة المقترحة في نظر معلمي رياضيات لتدريس طلبة المرحلة الثانوية، من حيث: (الأهداف المحتوي، التقويم).

وفي ضوء تلك قدمت الباحثة عدة توصيات و مقترحات أبرزها : الإستفادة من الوحدة المقترحة، وإعداد المعلمين تساعدهم على التعرف على نظرية الفوضى و تطبيقاتها في الحياة، من خلال إدخال بعض الموضوعات القائمة للظواهر الفوضوية الأخرى، مثل حركة دقات القلب في مجال الطب، أو حركة كواكب في المجموعة الشمسية في مجال الفضاء، والتشفير في مجال الحاسب، وكذلك في محتوى مناهج الرياضيات بالمرحلة الثانوية، وإجراء المزيد من الدراسات التربوية حول إدخال موضوعات رياضية جديدة في نظرية الفوضى في مرحلة التعليم الأساسي، والسؤال المطروح هنا لماذا نطبق نظرية الفوضى على مادة الرياضيات في مرحلة التعليم الثانوي ؟

لأنهم وجدو معلمين لمحتوى مادة الرياضيات التي لا تتضمن مشكلات حقيقة في مجالات الحياة المختلفة، ولا يوجد موضوعات جديدة في هذه المرحلة، حيث ركز مؤتمر المشرفين التربويين للرياضيات في مناطق عمل وتشغيل اللاجئين، والذي نظم برعاية منظمة اليونسكو في عمان سنه 1996م، على ضرورة تطوير مناهج الرياضيات لتحقق من أهدافها الأساسية مثل تنمية قدرة التفكير المنظم والإهتمام بتنشيط التفكير كمنتج تعليمي لمساعدتهم على حل ما تواجههم من مشكلات، وأشارت توصيات المؤتمر العلمي السنوي لجمعية تربوية للرياضيات، إلى زيادة الإهتمام بموضوعات أكثر تطويرا من حيث فائدتها التطبيقية الحياتية وأعمالها للأنشطة الذهنية مثل نظرية الفوضى، (المؤتمر العلمي السنوي، 2001) نادي ماي (May) بأن العلم سوف يرتدي ثوباً جديداً لو أن الطلبة الشبان قد زودوا بآلة حاسبة، وتعلموا كيف يجرون الحسابات مع معادلة الفروق اللوجستية (Logistic Difference Equntion)، إن مثل هذه الحسابات التي أوردها تفصيليا في ورقته، سوف تواجه الإحساس بالفوضوية الذي يتولد نتيجة التعليم التقليدي، إنها سوف تغير من نظرة الناس لكل شيء، من نظرية الدورات الإقتصادية إلى أسلوب إنتشار الشائعات، ويجب أن تدرس نظرية الفوضى للطلاب، ولقد أن الأوان لإدراك أن التعليم التقليدي، مهما بلغت أدواته من قوة قد أعطى نتائج خاطئة عن الظواهر الطبيعية.

إن "هناك حاجة لتعريف الطلبة بتطور العلوم الرياضية، فنظرية الفوضى غنية بالمبادئ التي تعمل على إستمرار إكتشاف وتفسير الكون، وأكدت على أن محتوى مادة الرياضيات الحديثة التي لا تركز على هذه الإكتشافات الحديثة، وتدفع الطلبة للتفكير بأن كل شيء تم إكتشافه وتجعلهم يرون الرياضيات مادة جامدة لا ترتبط بالفروع العلمية المختلفة، كما أن نظرية الفوضى تعمل على تكامل كل فروع الرياضيات، وذلك يساعد الطلبة على عمل روابط ذهنية بين هذه الفروع التي يدرسونها والخلفية العلمية والخبرات الموجودة لدى الطلبة"، وقام عدد من الباحثين بدراسة الأثر المعرفي والتحصيلي وتنمية التفكير لتوظيف نظرية

الفوضى في عملية التدريس بغية التعرف على جوانبها الإيجابية والسلبية، والوقوف على الجوانب السلبية، لمحاولة تلافيها مستقبلا .

حيث أن أهمية الدراسة تكمن في تطوير مادة الرياضيات، وتهدف على إعداد وحدة مقترحة لنظرية الفوضى، ويمكن إستخدامها في تطوير المناهج.[1]

عندما تخلصنا من دراسات العلم الكلاسيكية عن طريق مراحل الإبستمولوجية، أي دراسات نقدية لبناء علم جديد يتكون من أسس اللامتوقع نجد أن الدراسات المعاصرة تسعى إلى تطبيقها (نظرية الفوضى) و بين تطبيقتها لخاصة في الدول الأوروبية مناعة القطيع، بمعنى أن لا تستخدم الحجر ضد المرض و الفيروسات بل مناعة القطيع، لا يستطيع أحدا توقيفها على أن تطبيقها سوف يحصل، دون أن نشعر من الناحية عند عدم توفر الأدوية و لايوجد التطعيم، وهنا تتجسد لنا نوعا من الفوضوية أن نحصل دون أن نعي بما يحدث ولا يوجد أدوية، نلاحظ بعض الدول إنخفض فيها المرض بعد مدة من هذا التطبيق، والدليل على أن هناك مناعة حدثت سواء كانت بالرضا، أو بغير رضاهم وعندما ندخل في مرحلة مناعة القطيع نجد إحتمال إنتقال المرض بين الاشخاص، ينعدم ولا يوجد ضحايا عن طريق الأجسام المضادة، فهي تفسر حماية الشخص، للنظرة الأولى عندما نقول مناعة القطيع تبدو كأنها عشوائية ولكن جوهرها منظم يعتمد على ديناميكية، وإحتمالية إنتشار العدوى متوقف على الشروط أولية في اتخاذ قرار مناعة القطيع ضد الفيروس، وآليا هذه عملية نجحت وكان لها صدى[2] .

---

[1] سعادعلي، محمد الجلال، **تدريس نظرية الفوضى لطلبة في مرحلة الثانوية من وجهة نظر معلمي الرياضيات**، مجلة الجامعة علوم الإنسانية والاجتماعية، مقالة بحثية اليمن، 07/10/2020 ،ص ص ،157 155 156.

[2] عانم الحجلان استشاري امراض معدية ،اوبئة مناعة القطيع (صايره....صايره)
youtu.be/Et6eXRFMaAM ://https

المطلب 2: عبء تطبيق نظرية الفوضى

إذا إستخدمنا المعايير الرياضية في البرهان، إذَن فالقليل جدًّا من النظم يمكن إثبات فوضويته، لا يُطبَّق تعريفُ الفوضى الرياضية إلا على النظم الرياضية؛ لذا لا نستطيع أن نبدأ بالبرهنة على فوضوية — أو دورية — أي نظام فيزيائي بالتأكيد لهذا السبب.

غير أنه من المفيد أن نصِفَ النظم الفيزيائية بإعتبارها نظمًا دوريةً أو فوضويةً، مادمنا لا نخلط بين النماذج الرياضية والنظم التي نستخدمها في وصفها، عندما يوجد نموذج لدينا، يمكننا أن نرى إن كان حتميًّا أو تصادفيًّا، ولكن حتى بعد ثبوت حتمية النموذج، لا تُعتبر البرهنة على فوضويته مسألةً يسيرة، مثلا الحساب على النحو التحليلي إستغرق أمر حوالي 40 عاما لترسيخ البرهان الرياضي، لأن نظام لورنز لعام 1963 كانت فوضوية من أساس المتعلق بالمعادلات، الأكثر تعقيدًا مثل معادلات توقعات الطقس.

لا نستطيع حتى الدفاع على أن نظامًا فيزيائيًّا يُعد فوضويًّا، إلا إذا أزحنا عبء البرهان من على كاهل علماء الرياضيات؛ وهو ما يتضمن أيضًا التخلُّص من المعنى الأكثر شيوعًا للفوضى.

و إذا كانت حتمية، فتبدو متكررة، وتشير إلى إعتمادها الحساس من خلال إبداء نمو سريع في حالات عدم اليقين الصغيرة، إذَن تُقدِّم هذه الحقائق تعريفًا عمليًّا لما يعنيه أن يكون نظام فيزيائي فوضويًّا.

ربما نجد يومًا ما وصفا أفضل لذلك النظام الفيزيائي الذي لا يمتلك هذه الخواص، بَيْدَ أن ذلك هو مسلك جميع مجالات العلم، وفي هذا الإطار يُعد الطقس فوضويًّا بينما لا يُعد الإقتصاد كذلك.

هل يشير هذا ضمنًا إلى أننا لو أضفنا ما يُسمَّى بمولِّد أعداد عشوائية إلى نموذج الطقس لدينا، فلن نعتقد بعد ذلك في فوضوية الطقس الحقيقي؟ مطلقًا، ما دمنا نرغب فقط في إستخدام مولِّد أرقام عشوائية في أغراض هندسية، مثل تفسير أوجه القصور في النموذج الحاسوبي المحدود. بالمثل لا تشير حقيقة أننا لا نستطيع إستخدام مولد أعداد عشوائية حقيقية في نماذج الحاسوب إلى ضرورة إعتبار سوق الأسهم حتمية.

كشفت دراسة الفوضى عن أهمية التمييز بين أفضل نماذجنا، وأفضل طريقة لبناء نماذج محاكاة حاسوبية لتلك النماذج، إذ كانت بنية نموذجنا غير كاملة، فربما سيتبيَّن أن أفضل نموذج و النظم الحتمية ما هو إلا نظام تصادفي، نرى أفضل نماذجنا تعجز عن التكهن به؛ ما يجعلنا نتشكك في عدم وجود طريقة لتعديل هذا النموذج، سواءٌ في إطار خطة النمذجة الحتمية التي يضعها الفيزيائي، أو في إطار خطط النماذج القياسية التصادفية التي يضعها الإحصائي.

هل يمكن أن يُسفِر المزيد من دراسة الفوضى الرياضية عن مجموعة مركبة من النماذج توفِّر لنا نماذج تتكهن على الأقل بالنظم الفيزيائية؟.[1]

[1] ليونارد سميث ، **نظرية الفوضى مقدمة قصيرة** ترجمة محمد سعد طنطاوي، ،ط1, ،لنشر وتوزيع هنداوي مصر، ص183.

المطلب 3: ما بعد الكايوس

من قبل فكر إدوارد لورنز في الطقس، وميشيل هينو في النجوم، وروبرت ماي في توازن الطبيعة، لم يكن بنواه ماندلبروت سوى عالم رياضيات مغمور في شركة «أي بي أم» للكومبيوتر، وميتشل فابينبوم طالب على وشك التخرج في «سيتي كوليدج» في نيويورك، ودوني فارمر طفل يلهو في مدينة «نيو مكسيكو»، وتشارك معظم الفيزيائيين في مجموعة من الأفكار عن التعقيد، وبدت أفكارهم متقاربة حتى إنهم لم يهتموا بوضعها في صيغ مكتوبة، ولاحقاً بات ممكنا القول ما الذي كانت تحتويه تلك الأفكار، ومن ثم وضعها موضع الاختبار، وعلى أن هناك نظم بسيطة تعمل بطريقة بسيطة، وساد التفكير أن آلات تعمل بإنتظام حتمي، ويبقى سلوكها ثابت، وهناك قابلية توقع سلوك معقد يشير إلى أسباب معقدة، بمعنى مثل الآلات الميكانيكية، وحزم الجسيمات، والعواصف والاقتصاد، هي نماذج لنظم واضحة الإضطراب وسلوكيات غير متوقعة لذلك يجب السيطرة عليها أو تركها إلى المؤثرات الخارجية .

ونجد أن من دون دراسة الرياضيات المتعلقة بالإضطراب وتحليل عالم الإقتصاد سيكولوجيا عمليات الشراء وكل ذلك من دون التوصل إلى ميول بعيد المدى، وفجاة تغيرت كل المقولات التي وردت أعلاه، لم يعد أحد يصدقها ولا يقبل بهاعلى مدار عشرين سنة، إبتكرت مجموعة جديدة من الأفكار على أيدي علماء الفيزياء الرياضيات والبيولوجيا والفلك. وعدلت المقولات السابقة جذرياً، وعلى النحو الآتي : «النظم البسيطة في إمكانها أن تولد سلوكاً معقداً»؛ «النظم المعقدة يمكن أن تعطي سلوكاً بسيطاً».

والأهم ترسخ القول إن قوانين التعقيد شاملة، وتنطبق على نظم في مجالات متباينة، وبالتالي فإنها لا تعتمد على المكونات الدقيقة والذرية للنظام. لم تظهر أهمية هذا التغيير الفكري بصورة مباشرة، وتابع الكثيرون بحوثهم المتخصصة وسمعوا بشيء إسمه

نظرية الفوضى (الكايوس)، وعلموا أن بعض الظواهر المعقدة باتت قابلة للتفسير، وأن ظواهر أخرى تحتاج إلى إعادة النظر فيها.

إن عالماً يدرس التفاعلات الكيماوية في مختبر أو يتابع تطور عدد مجموعة من الحشرات في بستان، أو يصنع نموذجاً على الكومبيوتر لتبدلات التي تتناول تغيرات على شكل التذبذبات طفيفة، وأدرك العلماء أن نظرية الفوضى تمنح لنا طريقة جديدة لتفكير في معلومات.[1]

جرب بعض العلماء مثل تلك البرامج على كومبيوتراتهم، وتوصلوا إلى نتائج متنوعة، بعضها تغير سلوكه بسرعة، وتميز فوكس بتنبهه إلى محدودية العلوم التقليدية المرتكزة على المعادلات الخطية ومفاهيمها. وعلم أن علم الفيزياء حرص تقليدياً على تنحية المسائل ذات الصلة بالرياضيات اللاخطية، وتشرب الفيزيائيون الميل تقليدياً لتجنب الخوض في تجارب قد تقودهم إلى ذلك النوع من الرياضيات. وشرع ذلك الأمر في التغير تدريجاً أيضاً، وعير فوكس عن ذلك بقوله : «لقد بدأ كثير من العلماء في الالتفات إلى أهمية المعادلات اللاخطية ببطء في البداية، لكن بسرعة مضطردة .. صار الجميع مهتماً بها لأنها أثبتت جدواها عبر نظرية الكايوس .

وفرت نظرية الفوضى أدوات للتعامل مع الحركة اللاخطية مما جعل العلماء مقدامين على ذلك النوع من الحركة الفيزيائية بالمقابل لاما العلماء على مصطلح الفوضى ومفهومه، نجد فيليب هولمز الذي وصف الكايوس بالمعهد اللادوري.

وهاوباي_لين فيزيائي من الصين بحث في تاريخ الكايوس و وجد على أنها نوع من النظام من دون نسق دوري، وعلى أنها حقل جديد يتوسع بسرعة يساهم فيه علماء

[1] جيمس عليك، **نظرية الفوضى علم اللامتوقع** ترجمة احمد مغربي ، ، دار الساقي ،ط 1بيروت لبنان ،2008 ،ص357.

الرياضيات والفيزياء، وإستخرج بروس ستيوارت وهو عالم في «مختبر بروكهافن الوطني (الأميركي)على أن نظرية الفوضى هي السلوك اللامنتظم و اللامتوقع للنظم الديناميكية الحتمية اللاخطية .

و وصفه جايمس كراتشفيلد، من جماعة «سانتا كروز» على أنه ديناميكية تتصف بـ«مقدار من البدد» تراكمية... السلوك الذي يعطي معلومات، و وصفه فورد الذي إعتبر نفسه من المبشرين بالكايوس، بهذه الكلمات : ديناميكيات تلاحظ عند التحرر من الانتظام و الايقاع الدوري، والنظم التي تخضع نفسها لتقصي إحتمالاتها المختلفة بالطرق العشوائية.

الخلاصة :

نخلص في نهاية هذا الفصل إلى أن البحث العلمي خاصة في الجانب التطبيقي لنظرية الفوضى يختبر واقع النظرية والتعقيد في النظم الإقتصادية، وكيف لقوانين الفوضى أن تغير مسار الدول المتقدمة والدول النامية، بواسطة إحصائيات فوضوية توظف نسبة زيادة الإقتصاد، من خلال الشروط الأولية التي ساعدتها، وهذا يجعلنا ننظر إلى أفاق التطبيقات المعاصرة لنظرية الفوضى و كيف يمكن أن تكون إنعكاساتها على العالم، وفي أي منحى سواء من جانب إيجابي أو سلبي، وتفسر لنا إمكانية عدم التنبؤ بالنتائج ويظهر ذلك جليا عندما تحدث أزمات إقتصادية وهذا لا ينسينى السبب أساسي والواضح أن رغم هذا هناك تطبيقات فيها عبء تطبيق هذا الجانب لنظرية الفوضى لأنها تنتمي الى نظم رياضية.

خـــــــاتـمــة

خاتمـــــــة:

إن ما نخلص إليه من نتائج ضمن هذا البحث يمكن تقديمه على شكل إستنتاجات عامة لما تطرقنا إليه، والذي تناول الجدل بين الأنظمة المستقرة و اللامستقرة في الظواهر الطبيعية، وفي النهاية نجد أن نظرية الفوضى توّضح لنا أنّها حملت جملة التغيرات التي طرأت على العلم الحديث، وأثارت الأوساط الفكرية .

الفوضى هي إفتقار النظام في الظواهر، وهي تظهر هكذا في الواقع لكن في جوهرها منظم، فظهرت كفكرة مع **هنري بوانكاري**، لكن لم تنل الحظ الكافي بين العلماء، وثم إعتبرها فكرة ليس لها أسس منطقية، لكن هذا لم يمنع النظرية من بروزها من جديدة على يد **إدوارد لورنز** لنتيجة خطأ الحاسوب في مجال الطقس، فوجد أن التغير الصغير في الأعداد يغير نمط المناخ من مغيم إلى مشمس، وهذا بواسطة الشروط الأوليّة حيث إذا تغيرت يتحول خلل في الموازين، فنجد أن مسار التطور العلمي لتاريخ النظرية عن طريق الدراسات النظرية النقدية التي جعلت الحتمية تنسحب من الساحة العلمية، و هذا التطور يستدعي إشكاليات جديدة ، حيث عرف العلم الحديث بالثورات الفيزيائية التي قامت على ركام الفيزياء الكلاسيكية، وظهور تقدم واضح لنظريات كنسبية آينشتاين والكمية والفوضى كلها أعطت للعلم رؤية جديدة.

نلاحظ أن الظواهر تبدو عشوائية في ظاهرها، مثال ذلك حركة النواس في جوهرها فوضى منظمة من خلال قوانين فوضوية.

والنتيجة التي نراها في نظرية الفوضى على أن القواعد اللاخطية والنّمو الآسي، وكذلك هندسة التنظيم في عناصر الجذب، هي التي تتحكم بالأحداث من ناحية نمو الأسي الذي تتشكل منه الشروط الأولية وتكون نسبة النمو ضئيلة بشكل منظم هندسي، لأن الفوضى مشتتة تبدو كأشكال كسرية عن طريق تشكل نمط السلوك بواسطة الجذب وتتشعب.

وتأثير الفراشة يعتبر مصطلح أساسي في نظرية الفوضى، وهذه فكرة إدوارد لورنز أثناء الخطأ الحاصل في الحاسوب تتشكل الإضطرابات على هيئة فراشة، مما جعل إستخدامنا لقانون الثرموديناميك لدراسة التفاصيل الصغيرة الميكروسكوبية، والمصادفة تعتبر هنا شيء جوهريا في الأحداث الفوضوية، فهي تمثل عدو العلم أو العائق له، مما تقلب مجريات الأبحاث والتجارب وتضرب رؤيتنا المستقبلية .

نجد أن الفوضى تتجسد في النماذج الرياضية الفيزيائية لكن هذا لا يمنع من تطبيقات علمية أخرى، كالإقتصاد لأننا عندما ننظر إلى تدهور المؤسسات الاقتصادية، وسبب الأزمات الاقتصادية، نجد بأنّ لها دوافع أولية انبثقت منها، لذلك نحاول تسليط الضوء على إمكانية تطبيق نظرية الفوضى على أرض الواقع في المواد الدراسية التي تصبح منهج متبع، لذا لا نختلف فرغم هذا يظهر لنا عبء التطبيق بسبب النماذج الرياضية.

ومنه يمكن القول أن نظرية الفوضى كغيرها من النظريات المفسرة التي كانت ولازالت محط إهتمام البحث العلمي ومن ثم الإبستيمولوجي مما يفتح أفاق التطور، والإعتماد وعليه كانت أهمية الموضوع الإبستيمولوجية تلح على دراسته وتناوله وتقديمه على أن يكون أفقا جديدا للبحث الفلسفي على هذا المستوى.

قائمة المصادر

و

المراجع

قائمة المصادر والمراجع :

- **بالعربية :**

1. احمد محمد، **قراءة في كتاب نظرية الفوضى**. المحطة18، اغسطس.2017.
2. أحمد معتوق، **مبادئ نظرية الفوضى كوحدة من الأحداث النظرية الرياضية الفيزيائية**، المركز الوطني لتقنية توليد الطاقة، معهد البحوث الطاقة والمياه، 2020.
3. حسن جبريل عبد النعيم عبيد،**الحتمية ومقابل اللاحتمية في فلسفة العلم**، 2020/3/12.
4. سلطان العمري وزهير الرواحي، **نظرية الفوضى**، عمان 2015.
5. شادلي هواري، **فلسفة اللا معقول من لا عقلانية من نيتشة إلى بول فرايند**، 21-09-2012.
6. شادلي هواري ،موسى عبد الله ، **فلسفة اللا معقول** ،13-06-2017.
7. صباح قلامين ،**ديناميك النظام و اللانظام**، 2015/12/30.
8. عبد القادر شبه، **الابستمولوجيامثال فلسفة الفيزياءالنيوتونية**، ط1، لبنان1995.
9. عبد المجيد الحريري، **فلسفة الفوضوية**، دمشق سوريا ،صفحة نينوي ،ط1 2001.2002.

10. فلسفة الكوانتم، **فهم العلم المعاصر وتأويله**، المعرفة، بغداد، 1978.

11. كارين شملا، **الفوضى والحتمية**،وزارة الثقافة، دمشق، 2020.

12. ماهر عبد القادر محمد علي،**فلسفة العلوم مشكلات المعرفية**، دار المعرفة الجامعية،2000.

13. محمد عبد اللطيف ،**مطلب الفلسفة الفيزيائية موسوعة الصغيرة الجزء الثاني163** دائرة الشؤون والثقافة ، بغداد.

14. محمد عبد اللطيف، **مطلب الفلسفة الفيزيائية،ج2**، دائرة الشؤون الثقافية والنشر، بغداد 1985.

15. مشاط حياة، **الظاهرة العلمية عند بول فيراند**، 2016-09-2020، النشر 5-01-2021.

16. يمنى طريف الخولي، **فلسفة العلم في القرن العشرين**، دار المعرفة.

- **مترجمة:**

1. جايمس غليك، احمد مغربي، **نظرية الفوضى علم اللا متوقع** ط1، دار الساقي، بيروت لبنان ،2008.

2. جايمس غليك،احمد مغربي، **نظرية الفوضى علم اللامتوقع**،ط1، دارا لسائي، 2008

3. جميس غليك، ترجمة أحمد مغزلي،**نظرية الفوضى عالم اللامتوقع علي مقولا**، ط1، لبنان، 2008

4. ليونارد دارستريغبن، عبد الهادي عبد الرحمن، **مملكة الفوضى محاولة فهم آليات عمل المصادفة والسبرنيتية** ط1.بيروت لبنان 1995

5. ليونارد سميث، محمد سعد طنساوي، علا عبد الفتاح، **ليس نظرية الفوضى مقدمة قصيرة**، هنداوي للثقافة، مصر ،2016

6. ليونارد سميث، **نظرية الفوضى**، ط1، مؤسسة هنداوي للتعليم والثقافة،2016

7. ليونارد سميث،**سلسلة مقدمة قصيرة –نظرية الفوضى**، ط1، مؤسسة هنداوي للتعليم الثقافة2016

8. ليوناردو سميث، علا عبد الفتاح يس، **نظرية الفوضى مقدمة قصيرة** ، ط1 ،هنداوي مصر.

- **المقالات والمجلات العلمية:**

1. أسماء نيازي الطاهر ،سما فؤاد رحمن،**نظرية الفوضى وتوليد الشكل المعماري**،جامعة التكنولوجية،قسم الهندسة،مجلة الهندسةالمجلد16العدد1،2010.

2. أشرف شهاب، **تكنولوجيا الفوضى تغير وجه العالم**،العدد173،مايو 2015.

3. جوان بيكر، حسن إحسان صبحي،**خمسون فكره فيزيائية تحتاج لمعرفتها**،مجلة ينتشر العلمية حيث تخصصها.....

4. حسن جبر علوان، **التقارب التنظيم لنظرية الفوضى والتعقيد في منظمات الأعمال العراقية** بحث اختباري في عينة من الكليات الأهلية ، مجلة التقني المجلد 27 ،العدد الخامس، 2014.

5. د. ابراهيم عنيزة، **مبادئ نظرية الفوضى** الجزيرة الوثائقية المركز الوطني لتقنية توليد الطاقة ، معهد بحوث الطاقة والمياه 2020/ بتاريخ 2020/2/11على الساعة 5:00.

6. سعادعلي، محمد الجلال، **تدريس نظرية الفوضى لطلبة في مرحلة الثانوية من وجهة نظر معلمي الرياضيات**، مجلة الجامعة علوم الإنسانية والاجتماعية، مقالة بحثية اليمن، 07/10/2020 .

7. علي حسون الطائي، فراس محمد، **التناغم بين الممارسات نظرية الفوضى والتوجه الاستراتيجي بحث ميداني لعينه من القيادات العليا في وزارة التعليم العالي والبحث العلمي**، مجلة الإدارة الاقتصاد، العدد190 ، 2016.

8. غسان الشلوق، **اقتصاد الفوضى مدخل الى مفهوم وآثار والمستقبل** ،العدد 53 ،تموز 2005

9. محمد حسين منهل ، خليل ابراهيم عيسى ، **تأثير الخدمات اللوجستية الإنسانية في تحسين فاعلية إدارة الكوارث في إطار الدور التفاعلي لمرتكزات نظرية الفوضى** مجلة الاقتصاد الخليجي ، العدد32. 2017.

10. محمد سعاد علي محمد جلال،**تدريس نظرية الفوضى(طلبة مرحلة الثانوية من وجهة نظر معلمي الرياضيات)** ،العلوم الإنسانية والاجتماعية، مجلة الجامعة،2020، اليمن.

- **الرسائل الجامعية:**

1. ايت ميمون كريمة ،**التسير الفعال في المؤسسة الاقتصادية**، جامعة إبن خلدون 2007،

2. رشيدة شرقي ،**مذكرة مقدمة لنيل الماستر** ،السنة الجامعية2016/2015.

- **المواقع الإلكترونية:**

1. عانم الحجلان استشاري امراض معدية ،اوبئة مناعة القطيع (صايره....صايره)

https //: youtu.be/Et6eXRFMaAM

2. قسوم نضال، **تأمل معي نظرية الفوضى**،2020/12/03،ساعة23:03.

3. أثر الفراشة **ونظرية الفوضى نظرة عامة**، 2015/08/03، 2021/04/22، ساعة 1:44 No.Sensitivity.to.initia/conditions.

- **باللغة الأجنبية:**

1. BerhandFongues,ChaosTheorry,emloyon business School,Januanly2016,Setic

2. Edward Lorenz, The Essence of Chaos, 1993,2005

3. Bernard forgues **chaosthaory cnapten** .janvary 2016

الملخص :

تتناول هذه الدراسة موضوع نظرية الفوضى ، والتي أكد فيها إدوارد لورنز أن العالم يعيش حالة من الفوضى المنظمة، والتي تحتوي على نظم غير مستقرة متغيرة بطريقة دورية، وركزت هذه الدراسة لتوضيح الشروط الأولية التي تعتبر من أساسياتها إذا تغير شيء طفيف فيها تغيرت مجريات الأحداث.

و لأننا نجد أن الأبحاث الإبستمولوجية الفوضوية سعت للإثبات صحة العلم الحديث ومناهضة العقلانية العلمية، بإعتبار أن الظواهر المدروسة لا تحتوي فقط على قواعد حتمية مطلقة بل هناك آفاق الامتوقع، وتتشكل أبعاده عن طريق تأثير الفراشة برفة جناح تغير المسار، مما تظهر اللاخطية تسعى هذه الدراسة الى تقديم وفهم أسس نظرية الفوضى.

الكلمات المفتاحية : نظرية الفوضى–إبستيمولوجيا الفوضى –النظريات المفسرة للكون

Abstract : title of the study: epistemological dimensions of chaos theory and its scientific applications . this study deals with the subject of chaos theory, in which edward lorenz asserted that the world lives in a state of organized chaos, which contains unstable systems that change in a cyclical manner, this study also focused on clarifying the conditions of the initials, which are considered essential in that if something changes slightly in them the course of events also changes. and because we find that researches on chaotic epistemological have sought to prove the validity of modern science and counter scientific rationality. thus, considering that the phenomena studied do not only contain absolute deterministic rules but also there are prospects for the unexpected, and its dimensions are formed by the effect of the butterfly shelf wing course changing which is considered nonlinear

Keywords : epidemiology mess - chaos theory -theories explaining the univers