Ministère de l'enseignement supérieur
et de la recherche scientifique
Ecole normale supérieure
Vieux Kouba - (Alger)
Département de Science Naturelles

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
المدرسة العليا للأساتذة
القبّة القديمة - (الجزائر)
قسم العلوم الطبيعية

المتغير العشوائي في الاحتمالات وتطبيقاته في العلوم الطبيعية

مذكرة تخرج لنيل شهادة أستاذ التعليم الثانوي

إعداد:
* قادة غنام
* أحمد مدياني
* لحسن قرمان

تحت إشراف الأستاذة:
★ حورية بوساحة

لجنة المناقشة:

* ناهدة البياتي	.....	رئيسة
* زهرة بركاني	.....	مُمتحنة
* حورية بوساحة	.....	مشرفة

السنة الجامعية: 2008/2009

دفعة جوان: 2009

المحْتَوَيَاتُ

مقدمة 3

1 الفصل الأول: الاحتمالات وقوانينها **4**

1.1 تعاريف ومفاهيم أساسية في الاحتمالات 5

1.1.1 مفهوم التجربة 5

1.1.1.1 التجربة النظامية 5

2.1.1.1 التجربة العشوائية 6

2.1.1 فضاء امكانات تجربة 6

2.1 الحادث وأنواعه 6

1.2.1 الحادث البسيط 7

2.2.1 الحادث المركب 7

3.2.1 الحادث الأكيد 7

4.2.1 الحادث المستحيل 7

5.2.1 الحادث المتمم 8

3.1 التحليل التوفيقي 9

2.3.1 التباديل 11

3.3.1 الترتيبات 12

4.3.1 التوفيقات 13

4.1 القوانين الأساسية في نظرية الاحتمالات 14

1.4.1 جمع الاحتمالات 14

2.4.1 طريقة ضرب الاحتمالات 16

3.4.1 الاحتمال الشرطي 18

4.4.1 الاحتمال الكلي 19

5.4.1 نظرية بايز $(BAYEZ)$ 22

2 الفصل الثاني: المتغيرات العشوائية المتقطعة **25**

1.2 المتغير العشوائي 26

2.2 المتغير العشوائي المتقطع 27

1.2.2 قانون التوزيع الاحتمالي للمتغير العشوائي المتقطع 27

2.2.2 تابع التوزيع للمتغير العشوائي المتقطع 28
3.2 أهم التوزيعات المتقطعة 29
1.3.2 التوزيع المنتظم 29
2.3.2 التوزيع الثنائي 32
3.3.2 التوزيع المتعدد الحدود 37
4.3.2 التوزيع فوق الهندسي 41
5.3.2 توزيع بواسون 43
3 الفصل الثالث: المتغيرات العشوائية المستمرة **46**
1.3 المتغير العشوائي المستمر 47
2.3 قانون التوزيع الاحتمالي للمتغير العشوائي المستمر 47
3.3 تابع التوزيع للمتغير العشوائي المستمر 48
4.3 اهم التوزيعات المستمرة 52
1.4.3 التوزيع المنتظم 52
2.4.3 التوزع الأسي 53
3.4.3 التوزع الطبيعي 55
1.3.4.3 تابع التوزيع للمتغير العشوائي الطبيعي 56
4.4.3 التوزع الطبيعي المعياري 57
1.4.4.3 تابع التوزيع الطبيعي المعياري 57
2.4.4.3 التوزيع الطبيعي كتقريب للتوزيع الثنائي 58
5.4.3 توزع كاي مربع 61
1.5.4.3 القيم العددية المميزة للمتغير العشوائي $\mathcal{X}^2$ الخاضع لتوزيع كاي مربع 65
2.5.4.3 العلاقة بين توزيع كاي مربع و التوزيع الطبيعي 65
3.5.4.3 اختبار كاي مربع $\mathcal{X}^2$ 66
الخاتمة 71
المراجع 72

مقدمة:

إن مفهوم الاحتمال كثير الورود في حياتنا اليومية، فالكلمات (من المحتمل، ربما، صدفة،..... الخ) ، ترد يوميا على الألسن، وكلها مرتبطة بمفهوم الاحتمال، فصار هذا المفهوم محل اهتمام العديد من الباحثين، وتمخض عنه ما يسمى بنظرية الاحتمالات، وأصبحت هذه الأخيرة تتبوأ مكانة بارزة بين الدراسات الإحصائية، لما لها من أهمية بارزة في إتخاذ القرارات و التنبؤ بسيرورة الظواهر البيولوجية و الإقتصادية و الإجتماعية وغيرها، بل صارت هذه النظرية تدخل بشكل أو آخر في كل مجالات البحث العلمي تقريبا.

في منتصف القرن السابع عشر كان لعب القمار منتشرا بشكل واسع في المجتمع الفرنسي، مما ولَّد لدى اللاعبين الرغبة في معرفة مدى إمكانية فوزهم وتقدير ربحهم في لعبة معينة، فكانت هذه الرغبة نقطة انطلاق ابحاث كل من باسكال (1662 – 1623) ، وفرمت (1665 – 1601) ، وهيجنز (1695 – 1629) . أبحاث ومراسلات هؤلاء الثلاثة كانت بمثابة ميلاد حقيقي لنظرية الاحتمالات، ثم تم إبرازها للوجود بصورة واضحة من طرف برنولي (1705 – 1654) ، الذي يبرهن على وجود قانون أساسي في هذا المجال يسمى بقانون الأعداد الكبيرة، ثم العالم دوموافر (1754 – 1667) بظهور كتابه المسمى (THE DOCTRINES OF CHANCE) سنة 1750 ، الذي كان له الفضل في وضع المبادىء الأولى للقانون الطبيعي.

وتواصلت الأبحاث في هذا المجال من طرف لابلاس (1827 – 1749) ، وغوص (1855 – 1777) وبواسون (1840 – 1781) ، بونياكوفسكي (1889 – 1804) ، تشيبيتشيف (1894 – 1825) ، وماركوف (1922 – 1856) ، وغيرهم حتى وصلت هذه النظرية إلى شكلها الراهن.

وبذلك دخلت هذه النظرية بقواعدها وقوانينها مجالات استخدام عديدة وبقوة كبيرة في مظاهر الحياة الحديثة، فساعدت التاجر و المنتج على تقدير كمية البضاعة الواجب تخزينها احتياطيا لتغطية تموجات السوق، كما ساعدت علماء النفس على تقدير ذكاء الأطفال عند إجراء اختبارات الذكاء عليهم.

إن نظرية الاحتمالات تهدف إلى دراسة التجارب العشوائية أو دراسة قوانين الصدفة، فإذا كنا بصدد تجربة عشوائية ملموسة، فإننا نحدد نموذج احتمالي يمكننا من وصف وتحليل هذه التجربة بصورة مقبولة قدر الإمكان، ولهذا فإننا نستعمل في هذه الدراسة مفاهيم الاحتمالات، المتغيرات العشوائية والتوزيعات الاحتمالية، وما هي تطبيقاتها في العلوم الطبيعية ؟