الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
Université Abou Bekr Belkaid
Tlemcen Algérie
جامعة أبي بكر بلقايد
تلمسان الجزائر

## كلية العلوم الاقتصادية التجارية وعلوم التسيير

أطروحة مقدّمة لنيل شهادة الدكتوراه في شعبة: العلوم الاقتصادية

تخصّص: الاقتصاد الكمي

بعنوان

# تخطيط التنمية المستدامة في الجزائر باستخدام البرمجة بالاهداف العشوائية

من إعداد الطالبة :

دغباج خيرة

تحت إشراف:

أ.د يحي برويقات عبد الكريم

## أعضاء لجنة المناقشة

| الاسم واللقب | الرتبة | مؤسسة الانتماء | الصفة |
|---|---|---|---|
| أ.د. جمعة زكرياء | أستاذ التعليم العالي | جامعة أبو بكر بلقايد تلمسان | رئيسا |
| أ.د يحي برويقات عبد الكريم | أستاذ التعليم العالي | جامعة أبو بكر بلقايد تلمسان | مشرفا |
| أ.د سحنون سمير | أستاذ التعليم العالي | جامعة سيدي بلعباس | مناقشا |
| أ.د كازي اول شكري | أستاذ التعليم العالي | جامعة سيدي بلعباس | مناقشا |
| أ.د بوشعور رضية | أستاذ التعليم العالي | جامعة أبو بكر بلقايد تلمسان | مناقشا |
| أ.د موسليم حسين | أستاذ التعليم العالي | جامعة أبو بكر بلقايد تلمسان | مناقشا |

السنة الجامعية : 2025/2024

# الشـــكـــر

أتقدّم بجزيل الشكر وخالص الامتنان إلى الأستاذ الدكتور **يحي برويقات عبد الكريم**، الذي كان لي شرف أنه قام بالإشراف على هذه الأطروحة، ورافقني بتوجيهاته العديدة، ودعمه المتواصل منذ بداية العمل حتى نهايته. فله مني كل التقدير والعرفان، و أسأل الله أن يبارك في علمه وعمله، جزاه الله خير جزاء.

كما أتقدّم بوافر الشكر والتقدير إلى السادة أعضاء لجنة المناقشة، على تفضلهم بقبول مناقشة هذه الأطروحة، وما قدموه من ملاحظات قيّمة وإسهامات بناءة لإثراء الموضوع.

ولا يفوتني أن أتوجّه بخالص الشكر إلى جميع الأساتذة الذين كان لهم الفضل في تأطيرنا طيلة مساري الدراسي، لما بذلوه من جهد وما قدموه من علمٍ وتوجيه.

.

**دغباج خيرة**

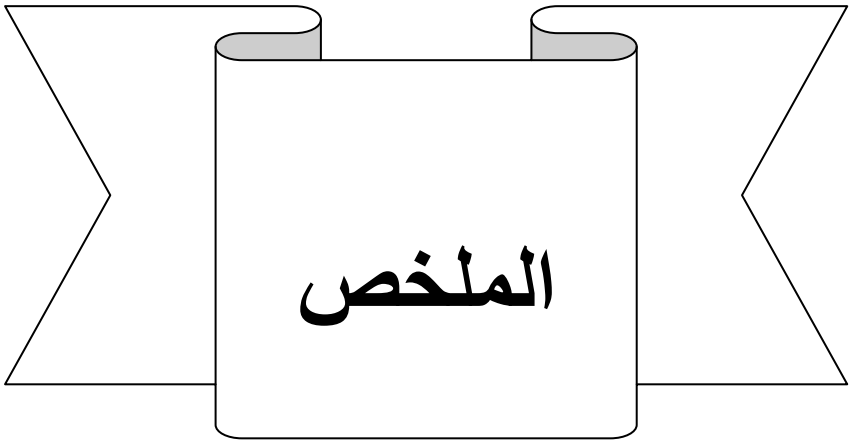
# الإهــداء

**الْحَمْدُ لِلّهِ الَّذِي هَدَانَا لِهَـذَا وَمَا كُنَّا لِنَـهْتَدِيَ لَوْلا أَنْ هَدَانَا اللّهُ**

أهدي هذا العمل إلى

- ❖ إلى **أبي رحمه الله**، الذي لم يقص جناحي يومًا، بل علّمني كيف أطير... لا اقتباس يُنصفه، ولا نصّ يكفي للحديث عنه. أهدي له أجر هذا العمل، رحمك الله وأسكنك فسيح جناته.
- ❖ إلى **جنتي ومصدر إلهامي**، التي نجحت بدعواتها الصادقة ...**أمي الحبيبة**، جزاكِ الله عني خير جزاء.
- ❖ إلى **جدتي الغالية**، حفظها الله وجعلها بركة في حياتنا.
- ❖ إلى **إخوتي وأحبّتي** :إلياس، أمحمد، فاطمة، حليمة، وهبة الرحمن... أنتم النور الذي رافقني دائمًا.
- ❖ إلى **عصافير الحب** :إسحاق محمد وعبد اله... زادكم الله نورًا وبراءة.
- ❖ إلى **قرة عيني**، الذي جعل الله بيني وبينه مودّة ورحمة، وكان سندي وعمادي في كل خطوة... حفظك الله ورعاك.
- ❖ إلى **فلذة كبدي محمد**، وزينة حياتي... سأكون لك سندًا ما حييت، وأرجو أن أراك يومًا **نسخةً أفضل مني** يا صغيري.
- ❖ إلى من جمعني الله بهم في محبّته، **زملائي وصديقاتي في الدراسة** ...جزيل الشكر على كل لحظة دعم ورفقة صادقة.

**خيرة دغباج**


الملخص

# ملخص الدراسة


**ملخص :**

1. تواجه معظم مشكلات تخطيط التنمية المستدامة العديد من معايير المتعارضة و عدم دقة البيانات بناءا على ذلك قمنا باستخدام البرمجة بالأهداف العشوائية من اجل حل هذه المشكلة . تهدف هذه الدراسة الى تخطيط التنمية المستدامة في الجزائر اعتمادا على سيناريوهات البرمجة بالأهداف العشوائية مع دمج دالة الرضا , حيث يهدف الى تخصيص الأمثل للعمالة في المعايير المتعارضة التي تمثل استهلاك الكهرباء ، الناتج المحلي الإجمالي ، و انبعاثات الغازات الدفينة ، توزيع العمالة . اعتمادا على بيانات القطاعات الاقتصادية في الجزائر حيث يقدم النموذج رؤية مستقبلية من شأنها دعم صناع القرار على وضع استراتيجيات و سياسات تعمل على تحقيق التوازن بين أهداف التنمية المستدامة على المدى البعيد .


2. **الكلمات المفتاحية** : التنمية المستدامة، البرمجة بالأهداف العشوائية السيناريوهات، دالة الرضا،الجزائر.



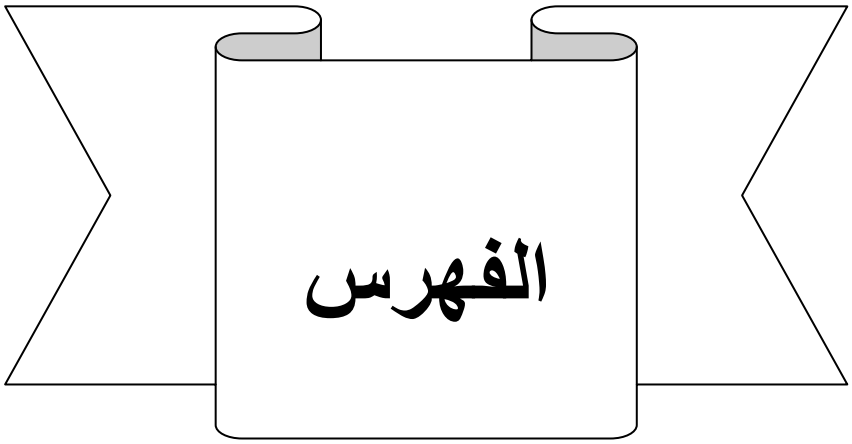
## Abstract

**Most sustainable development planning problem involve multiple conflicting criteria and imprecise data . To address this issue, we employ stochastic goal programming . This study focuses on sustainable development planning in Algeria using stochastic goal programming scenarios , incorporating a satisfaction function . The objective is to achieve optimal labor allocation among conflicting criteria , namely electricity consumption , gross domestic product (GDP) , greenhouse gas emissions , and labor distribution . Based on data from . In formulating strategies and policies aimed at balancing sustainable development goals over the long term .**



## Keywords:

**sustainable development stochastic goal programming .satisfaction function, Algeria . .**


الفهرس

| العنوان | الصفحة |
| --- | --- |
| الشكر | |
| الإهداء | |
| الملخص الدراسة | |
| فهرس المحتويات | |
| قائمة الجداول | |
| قائمة الأشكال | |
| مقدمة | أ- ث |
| **الفصل الأول : اسس النظرية للتنمية المستدامة** | |
| تمهيد الفصل | 01 |
| I. التنمية المستدامة<br>1.1. نشأة التنمية المستدامة<br>1.2. تعريف التنمية المستدامة<br>1.3. أبعاد و أهداف التنمية المستدامة | 02<br>06<br>07 |
| II. مدى تقدم العالم نحو تحقيق التنمية المستدامة<br>2.1. مؤشرات التنمية المستدامة<br>2.2. إحصائيات التنمية المستدامة عالميا<br>2.3. تحديات التنمية المستدامة | <br>18<br>21<br>36 |
| III. التنمية المستدامة في الجزائر<br>3.1. سياسة التنمية المستدامة في الجزائر<br>3.2. واقع التنمية المستدامة في الجزائر<br>3.3. تحديات و أفاق التنمية المستدامة في الجزائر | 38<br>39<br>43<br>47 |

| | |
|---|---|
| خاتمة الفصل | 49 |
| **الفصل الثاني : الدراسات السابقة** | |
| تمهيد الفصل | 51 |
| I. الدراسات السابقة | 52 |
| II. مقارنة و انتقادات | 65 |
| III. فجوة العلمية | 72 |
| خاتمة الفصل | 73 |
| **الفصل الثالث: تخطيط التنمية المستدامة باستخدام البرمجة بالأهداف العشوائية** | |
| تمهيد الفصل | 75 |
| I. ماهية البرمجة بالأهداف<br>1.1. تطور و مفهوم البرمجة بالأهداف<br>1.2. أنواع نماذج البرمجة بالأهداف<br>1.3. مشكلة توحيد وحدة القياس للنماذج البرمجة بالأهداف | 76<br>78<br>84 |
| II. البرمجة بالأهداف العشوائية<br>2. 1 نشأة و مفهوم البرمجة بالأهداف العشوائية<br>2. 2 الصيغة الرياضية لنموذج البرمجة بالأهداف العشوائية<br>2.3 أنواع نماذج البرمجة بالأهداف العشوائية | 85<br>86<br>88 |
| III. تطبيق نموذج البرمجة بالأهداف العشوائية القائم على السيناريوهات<br>3.1 الصيغة الرياضية العامة<br>3.2 صياغة النموذج | 89<br>90<br>94 |

| | |
|---|---|
| 3.3 نتائج و المناقشة | |
| خاتمة الفصل | 99 |
| الخاتمة العامة | |
| قائمة المراجع | |
| قائمة الملاحق | |

# قائمة الجداول


| الرقم | العنوان | الصفحة |
|---|---|---|
| 01-01 | يوضح أهم انجازات الجزائر في تقدم إلى تحقيق أهداف التنمية المستدامة | 43 |
| 01-02 | مقارنة بين الدراسات السابقة | 66 |
| 01-03 | أنواع دوال الانتماء | 82 |
| 02-03 | أنواع دوال الرضا | 83 |
| 03-03 | التوزيع الاحتمالي للأحداث | 89 |
| 04-03 | مؤشرات لكل قطاع في النموذج | 91 |
| 05-03 | قيم الأهداف | 91 |
| 06-03 | السيناريوهات و التوزيع الاحتمالي | 92 |
| 07-03 | نتائج النموذج من برنامج LI NGO | 94 |
| 08-03 | التحقق من الأهداف على حسب كل سيناريو | 95 |

# قائمة

# الجداول

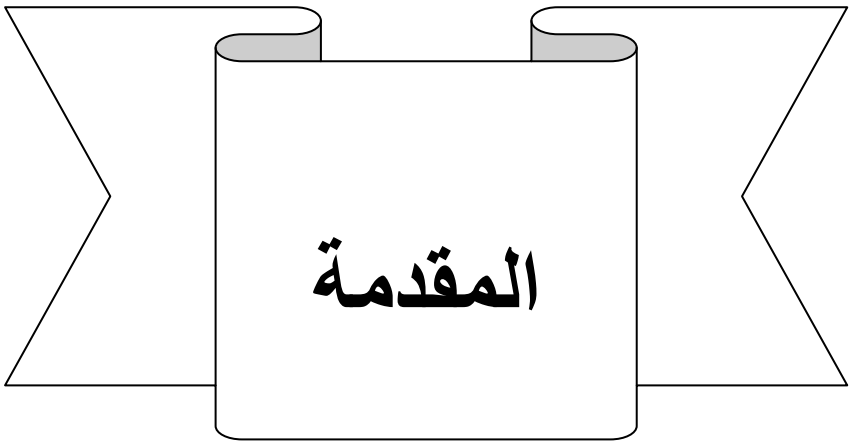
# قائمة
# الاشكال

## قائمة الأشكال


| الرقم | العنوان | الصفحة |
|---|---|---|
| **01-01** | مخطط تطور مفهوم التنمية المستدامة | 02 |
| **02-01** | أهداف التنمية المستدامة 17 هدف حسب تقرير الامم متحدة 2015 | 05 |
| **03-01** | نموذج مقترح من طرف الأمم المتحدة لتقسيم الأبعاد التنمية المستدامة | 10 |
| 04-01 | أهداف التنمية المستدامة. | 11 |
| 05-01 | تقدم العالم في تحقيق التنمية المستدامة | 21 |
| 06-01 | نسبة السكان العاملين الذين يعيشون بأقل من 2.15 دولار في اليوم (2023/2015) | 22 |
| 07-01 | مؤشر الإنفاق على الزراعي | 23 |
| 08-01 | معدل إتمام المرحلة الثانوية 2023/2015 (نسبة المئوية) | 25 |
| 09-01 | نسبة مساهمة مصادر الطاقة المتجددة في استهلاك الطاقة النهائية 2021/2015 | 27 |
| 10-01 | يوضح متوسط النمو السنوي لنصيب الفرد من الناتج المحلي الاجمالي الحقيقي 2010-2014 و 2015-2022 | 28 |
| 11-01 | حصة الصناعات التحويلية الإجمالية 2021/2015 (نسبة مئوية ) | 29 |
| 12-01 | يوضح نسبة السكان الذين يمكنهم الوصول بسهولة الى وسائل النقل العام في المناطق الحضرية لسنة 2023 (نسبة المئوية ) | 31 |
| 13-01 | يوضح تدفقات التمويل العالمي للمناخ حسب القطاعات 2017-2020 (بلايين الدولارات ) | 33 |

# قائمة الأشكال


| | | |
|---|---|---|
| 14-01 | متوسط نسبة كل منطقة من مناطق التنوع البيولوجي التي تغطيها مناطق المحمية (2000–2023 نسبة مئوية ) | 34 |
| 15-01 | يبين نسب بقاء على قيد الحياة مؤشر RLI 1993–2024 | 35 |
| 01-03 | شكل الانحرافات المتعلقة بكل دالة اقتصادية | 78 |
| **02-03** | نماذج البرمجة بالأهداف المبهمة | 80 |
| **03-03** | توزيع مؤشرات النموذج عبر السيناريوهات | 92 |


المقدمة

**المقدمة :**

في ظل ما يشهده العالم من التحديات الاقتصادية و الاجتماعية و البيئة أصبح من ضروري استجابة إلى تحقيق التنمية المستدامة. و بخصوص في البلدان النامية التي تجد صعوبة في التوفيق بين تحقيق التنمية الاقتصادية و العدالة الاجتماعية و الحفاظ على البيئة.

نظرا لما تحتوىه الجزائر من ثروات طبيعية و بشرية ذات أهمىة اقتصادىة واجتماعىة، عملت الدولة على وضع قوانين و تعليمات من اجل تحقيق أهداف التنمية المستدامة و استجابة الى خطة 2030 تحت اسم" تحويل عالمنا " , حيث تشهد تقلبات اقتصادية بسبب اعتمادها على المحروقات و التي تؤثر بشكل مباشر على الاستقرار الاجتماعي و تلوث البيئي و تؤثر سلبا على فرصة الأجيال القادمة .

و في هذا السياق تعد البرمجة بالأهداف العشوائية كأداة فعالة تسهل متخذي القرار على صناعة قرارات متوازنة و فعالة من خلال نماذج رياضية متقدمة التي تتعامل مع ظروف غير مؤكدة (عدم اليقين) و دمج الأهداف المتعارضة و متعددة في آن واحد بشكل واقعي و تقديم حلول لمختلف السيناريوهات المستقبلية .

تهدف هذه الدراسة إلى تسليط الضوء حول تخطيط التنمية المستدامة في الجزائر اعتمادا على البرمجة بالأهداف العشوائية من خلال نمذجة الأهداف المتعارضة ومتعددة التي تصب في

صالح الحفاظ على البيئة مع تعزيز النمو الاقتصادي و تحقيق العدالة الاجتماعية التي ستساهم في تحسين التخطيط الاستراتيجي و اتخاذ قرارات مدروسة تصب في تحقيق التنمية المستدامة .

و من هنا نطرح الإشكالية على الشكل التالي :

❖ **إشكالية الدراسة :**

➢ **كيف يمكن تخطيط التنمية المستدامة في الجزائر اعتمادا على البرمجة بالأهداف العشوائية ؟**

للإجابة على الإشكالية المطروحة يجب المرور بعدة أسئلة فرعية تساعدنا على دراسة وهي :

✓ ماهية السياسات التي تعتمدها الجزائر من اجل تحقيق التنمية المستدامة ؟

✓ ماهي التحديات التي تواجه صناع القرار في عملية اتخاذ القرارات ؟

✓ كيف يمكن للبرمجة بالأهداف العشوائية ان تساهم في تحقيق أهداف التنمية المستدامة ؟

❖ **فرضية الدراسة :**

**يساهم أسلوب البرمجة بالأهداف العشوائية في دراسة معايير أهداف التنمية المستدامة من خلال سيناريوهات و حالات عدم اليقين .**

❖ **اهمية الدراسة :**

تكمل أهمية هذه الدراسة في إثراء الأدبيات العلمية التي تصب في مواضيع التنمية المستدامة من خلال اعتماد على أسلوب رياضي يسمح بالتعامل مع الأهداف المتعددة و عدم

اليقين و هو ما يشكل إضافة نوعية في بيئة بحثية على مستوى الجزائري و العربي . كما تساهم في تطوير المؤسسات الوطنية التي تعمل على صنع قرارات الدولة من اجل دعم الجهود الوطنية لتحقيق التنمية المستدامة .

❖ **اهداف الدراسة :**

- ✓ تطبيق اساليب كمية تساعد متخذي القرار .
- ✓ تقديم استراتيجيات و حلول واقعية قابلة للتطبيق في مجال التنمية المستدامة .
- ✓ محاولة تطبيق نموذج رياضي يعتمد على البرمجة بالأهداف العشوائية مع مراعاة عدم اليقين في تخطيط التنمية المستدامة في الجزائر .

❖ **حدود الدراسة :**

- ✓ **الحدود المكانية :** الجزائر
- ✓ **دراسة رياضية قياسية** : اعتمدنا على بيانات الجزائر (الناتج المحلي الاجمالي و استهلاك الكهرباء و انبعاثات $CO_2$و العمالة ) على مختلف قطاعات الجزائرية.

❖ **منهج الدراسة و الأدوات المستعملة :**

اعتمدت هذه الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي في تناول الجوانب النظرية المتعلقة بالتنمية المستدامة ونماذج البرمجة بالأهداف العشوائية، حيث تم توظيف مختلف الأدوات التوضيحية من جداول، رسوم بيانية، ومنحنيات بهدف عرض المعطيات الرقمية بشكل مبسّط وعملي. كما تم اعتماد المنهج التحليلي في دراسة وتحليل البيانات، إلى جانب توظيف الأساليب الكمية في بناء النموذج الرياضي، مع استخدام برنامج **LINGO** لاستخلاص نتائج دقيقة وموثوقة.

❖ **صعوبة الدراسة :**

✓ قلة المراجع والمصادر الحديثة لاستخدمات البرمجة بالأهداف العشوائية في المجال الاقتصادي وخاصة باللغة العربية .

❖ **الخطة المعتمدة في الدراسة :**

قسمنا خطة البحث على ثلاثة فصول رئيسية حيث يتناول الفصل الاول الإطار المفاهيمي للتنمية المستدامة , حيث نخصص المبحث الاول ماهي التنمية المستدامة من حيث المفهوم و الأبعاد و الأهداف , ثم ننتقل الى المبحث الثاني لتتبع مدى التقدم المحرز نحو التنمية المستدامة على مستوى العالم ثم نقوم في المبحث الثالث دراسة التنمية المستدامة في الجزائر و بذلك ننهي الفصل الاول .

اما الفصل الثاني فيخصص لمراجعة الادبيات السابقة اذ اننا سنعرض مجموعة من الدراسات التي اعتمدت على اسلوب البرمجة بالأهداف في معالجة التنمية المستدامة ، اما في المبحث الثاني سنقوم بمقارنة بين هذه الدراسات من حيث دراسة المتغيرات و النموذج المستخدم و اهم النتائج المتحصل عليها ، اما في المبحث الثالث نقوم بإبراز جوانب القصور و القوة لهذه الدراسات عن طريق النقد العلمي المنهجي و بذلك ننهي الفصل الثاني .

اما الفصل الثالث سنقوم بدراسة تخطيط التنمية المستدامة في الجزائر باستخدام البرمجة بالأهداف العشوائية حيث يتناول المبحث الاول المفاهيم العامة حول البرمجة بالأهداف بينما يخصص المبحث الثاني بعرض نموذج البرمجة بالأهداف العشوائية، اما المبحث الثالث الذي يتناول تطبيق عملي لنموذج البرمجة بالأهداف القائم على السيناريوهات قصد محاكاة واقع التنمية المستدامة في الجزائر بأسلوب رياضي كمي .

الفصل
الأول

**تمهيد :**

تسعى مختلف دول العالم إلى تحقيق التنمية المستدامة من خلال عقد المؤتمرات، وإنشاء مؤسسات دولية تُعنى بتحقيق الرفاه الاجتماعي وحماية البيئة. وقد تم اعتماد مجموعة من المقاييس والمؤشرات التي تُمكّن من تتبّع مدى التقدّم في تحقيق أهداف التنمية المستدامة على المستوى العالمي.

انطلاقًا من هذه المعطيات، يتناول هذا الفصل موضوع التنمية المستدامة من الجانب النظري، من خلال استعراض أهم المفاهيم والإحصائيات ذات الصلة، والتي تُمكّن من قياس مستوى التقدّم المحقق عالميًا وفي الجزائر، وذلك بهدف تلبية احتياجات الأجيال الحالية دون المساس بحقوق الأجيال القادمة.

I المبحث الأول : ماهية التنمية المستدامة

II المبحث الثاني : مدى تقدم العالم نحو تحقيق التنمية المستدامة

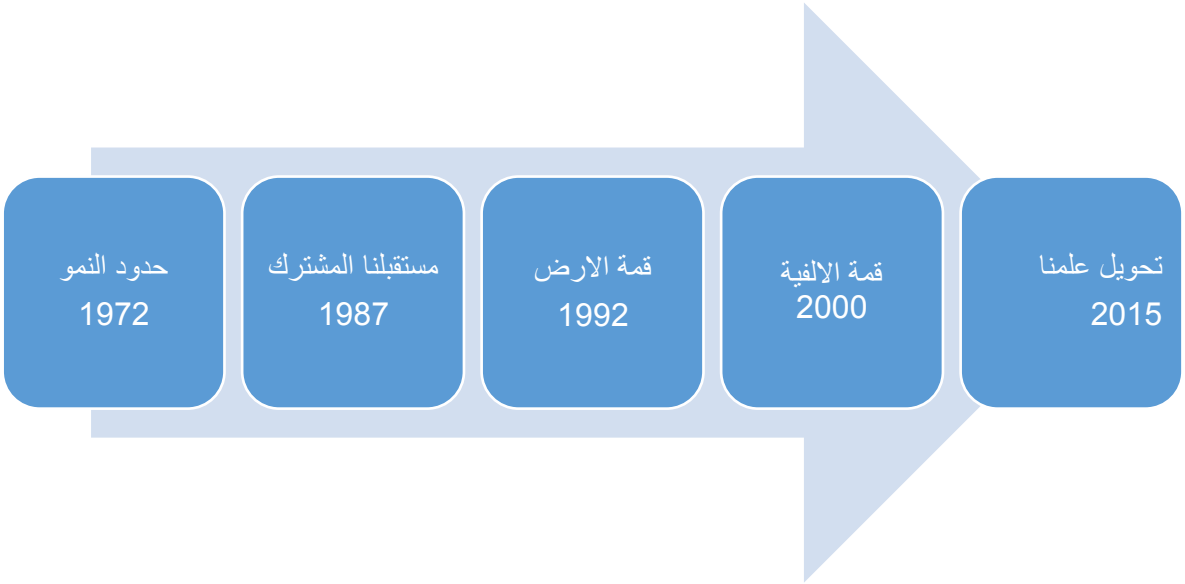
III المبحث الثالث : التنمية المستدامة في الجزائر

## I. التنمية المستدامة

يتطلب تحقيق التنمية المستدامة نهجا تكامليا يربط بين السياسات الثلاثة فتحديات التي تواجه العالم اليوم من مناخ و استنزاف الموارد الطبيعية و عدم المساواة الاجتماعية تتطلب حلولًا مدروسة من اجل حياة أفضل و كوكب نظيف لنا و للأجيال القادمة.

**1.1. نشأة مصطلح التنمية المستدامة :** ظهر مفهوم التنمية المستدامة كاستجابة للتحديات المتزايدة التي تواجه البشرية مثل تدهور البيئي ، و نقص الموارد و الاختلالات الاقتصادية بدأت ملامح هذا المصطلح تتبلور منذ السبعينات حيث ظهرت التحذيرات حول نمو غير مستدام و مخاطر البيئة .

الشكل (01) : يمثل مخطط تطور مفهوم التنمية المستدامة




مصدر : من إعداد الطالبة بناءا على معلومات من موقع الأمم المتحدة

- تقرير"حدود النمو او **the limits to growth** "**1972** من قبل نادي روما حيث لم يأخذ كمصطلح التنمية المستدامة كما نعرفه اليوم و لكن كان بمثابة نقطة انطلاق من فكرة الاستدامة حيث ناقش القيود البيئية اجتماعيا و اقتصاديا و حذر من مخاطر استنزاف الموارد الطبيعية ,أهم النقاط التي تناولها :

- ✓ التزايد الآسي حيث أن النمو السكاني و الاقتصادي يتزايد بشكل أسي عكس الموارد فإنها محدودة و الاعتماد على الموارد غير متجددة فانه يسبب تلوث بيئي .
- ✓ الاستنزاف البيئي : الاستمرارية في استنزاف الموارد الطبيعية و الاعتماد على مصادر غير متجددة سوف يؤدي الى تلوث البيئي و اختلال بتوازن النظام البيئي .
- ✓ بدائل المستدامة : وضع استراتجيات توازن بين النمو و الموارد الطبيعية
- ✓ سيناريوهات مستقبلية : قدم التقرير عدة سيناريوهات بينت ان استمرار في نمو الاقتصادي بنفس المعدل قد يؤدي الى حدوث انهيار في نظام العالمي مما اكد على ضرورية خفض مستوى الاستهلاك و عقلانية استخدام الموارد . . (Meadows, Meadows, Randers, & . Behrens III, 1972)

❖ تقرير "**مستقبلنا المشترك** **our common future**" **1987** من قبل لجنة برونتلاند و أهم نقاط التي تم تناولها هي :

- ✓ تم التعريف بمصطلح التنمية المستدامة لأول مرة من قبل رئيسة وزراء النرويج **Brundtland Harlem G** على انها ""التنمية التي تسمح بتلبية حاجيات أجيال الحاضرة دون المساس بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها" . (بلهادف، الكسي، و لسعدي، 2015).
- ✓ ربط بين البيئة و النمو الاقتصادي و العدالة الاجتماعية و لا يمكن تحقيق احد منهم على حساب الأخر .
- ✓ الحاجة الى سياسات دولية موحدة بحيث دعا التقرير الى التعاون الدولي من اجل ضمان الاستدامة حيث ان تحديات البيئة تتطلب تعاون دولي .
- ✓ وضع اطار عمل او خطة من اجل تحقيق أهداف التنمية المستدامة . (برونتلاند، Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future، 1987) .

❖ جاء تقرير "**قمة الأرض earth summit** " **سنة 1992** في ريو ديجانيرو من اجل وضع أسس دوليا من اجل تحقيق التنمية المستدامة , بحضور ممثلين من 172 دولة حيث كان هدف من هذه القمة وضع استراتيجيات عالمية للتنمية المستدامة و تحديد سياسات جديدة لحماية البيئة و أهمها :

✓ **وضع إعلان ريو** أو ما يسمى مبادئ 27 تناول فيه العلاقة متوازنة بين التنمية الاقتصادية و ضرورية حماية البيئة حيث أكد ان جميع الشعوب لديها الحق في التنمية المستدامة و بينت ان حماية البيئة تحت حماية حكومية .

✓ **أجندة 21** هو برنامج عمل يدعو الى وضع استراتيجيات جديدة من اجل الاستثمار في المستقبل لتحقيق التنمية المستدامة للقرن 21 حيث كانت اهم النقاط حول جودة التعليم و طرق و أساليب جديد للحفاظ على الموارد الطبيعية و تخطيط من اجل اقتصاد مستدام .

✓ **اتفاقية التنوع البيولوجي** هي عبارة عن معاهدة هدفها الحفاظ على التنوع البيولوجي و استعمال المستدام و استخدام المتساوي و العادل للموارد الجينية .

✓ **اتفاقية الأمم المتحدة (UNFCCC)** تناولت هذه الاتفاقية ظاهرة الاحتباس الحراري و تقليل الانبعاث الغازات الدفيئة .

✓ **إعلان مبادئ الغابات** هو وثيقة غير إلزامية تنص على أهمية الإدارة المستدامة و حق البلدان في استغلال الغابات و بطريقة مستدامة . (المتحدة، 1992).

https://www.un.org/ar/conferences/environment/rio1992 2024/10/10

❖ في سبتمبر 2000 انعقد مؤتمر الأمم المتحدة لل "**قمة الألفية**" حيث تم توقيع 147 دولة على المشروع من أصل 189 عضو متعهدة بتحقيق الأهداف الإنمائية الألفية .

وقد شمل الإعلان عشر الأهداف و هي :

✓ القضاء على الجوع و الفقر المدقع .

✓ تحسين الصحة الايجابية .

- ✓ خفض معدل وفيات الأطفال .
- ✓ تعليم و قضاء على الأمية .
- ✓ المساواة بين الجنسين عن طريق تمكين المرأة في عدة مجالات .
- ✓ مكافحة فيروس السيدا (فيروس نقص المناعة) .
- ✓ ضمان استدامة للموارد الطبيعية و البيئة .
- ✓ تعزيز التعاون الدولي و الشراكة العالمية (المتحدة، 1992) .

❖ في نيويورك سنة 2015 اعتمدت الأمم المتحدة الأجندة 2030 للتنمية المستدامة التي وضعت أهداف 17 و 169 غاية **بعنوان تحويل عالمنا** و تتمثل هذه الأهداف في :

**الشكل (02) : أهداف التنمية المستدامة**

المصدر : https://www.un.org/sustainabledevelopment/ar/sustainable-development-goals/

## 1.2. مفاهيم عامة حول التنمية المستدامة :

### ➢ تعريف التنمية المستدامة :

تعد التنمية المستدامة تحولا اجتماعيا موجها من خلال إيديولوجية معينة و هي عملية معقدة وواعية على المدى الطويل و شاملة و متكاملة في أبعادها الاقتصادية و الاجتماعية و السياسية و الثقافية و البيئية و التكنولوجية , فإن عملية التنمية تهدف الى تحسين أوضاع لأفراد المجتمع باتجاه الأفضل.

فيما يلي نذكر بعض التعريفات التي نقف من خلالها على مفهوم التنمية المستدامة :

- ✓ هي التنمية التي تلبي احتياجات الحاضر دون ان يعرض للخطر قدرة الأجيال التالية على إشباع احتياجاتها . (برونتلاند، 1987) .
- ✓ هي تنمية اقتصادية و اجتماعية متوازنة و متناغمة تعنى بتحسين نوعية الحياة مع حماية النظام الحيوي . (الماحي، 2008) .
- ✓ **دراسة " ادوارد باربيي** " التنمية المستدامة هو مفهوم يهدف الى تحقيق توازن و نمو مستدام بين الأنظمة الثلاثة "البيئية و الاقتصادية و الاجتماعية " دون ان يتسبب ذلك بتأثير السلبي على هذه الأنظمة مستقبلا . (الشيخ، 2002)
- ✓ **حسب البنك الدولي** " يجب أن يكون النمو شاملًا ويحترم البيئة بهدف الحد من الفقر وتعزيز الرفاهية المشتركة، بما يلبي احتياجات الأجيال القادمة عن طريق اهتمام بتحقيق التكافئ المتصل الذي يضمن إتاحة نفس الفرصة التنموية للأجيال الحالية و القادمة ذلك بضمان تبات رأس المال الشامل او زيادته المستمر عبر الزمن حيث يشير التقرير ان الرأس المال الشامل يتضمن رأس المال : الصناعي (معدات و طرق) ;الفني (معرفة و مهارات) ; الاجتماعي (العلاقات و المؤسسات) ; البيئي (غابات موارد المائية ) . *(فتوح، 2017)*

من خلال التعارف السابقة و طبقا لما ورد في الأجندة القرن الحادي و العشرون نستخلص اهم خصائص و أبعاد التنمية المستدامة :

- ➢ **خصائص التنمية المستدامة :**

- ✓ البعد الزمني : تعتمد على التخطيط طويل المدى مع تقدير إمكانيات الحاضر و التنبؤ بالمتغيرات المستقبل

- ✓ تلبية احتياجات الجيل القادمة : تراعي احتياجات الموارد الطبيعية للمجال الحيوي للكوكب الأرض .
- ✓ حفاظ على البيئة :تلتزم بعدم استنزاف الموارد الطبيعية و الحفاظ على العناصر الأساسية مثل الهواء و الماء .
- ✓ التنسيق و التكامل : بحيث تعمل على تنسيق و تكامل بين سلبيات استخدام الموارد و اتجاهات الاستثمارات و الاختيار التكنولوجي مما يضمن انسجام داخل المنظومة البيئية و يحافظ على مواصلة تحقيق التنمية المستدامة . (صاطوري، 2016)

### 1.3. أبعاد و أهداف التنمية المستدامة :

➢ **الأبعاد التنمية المستدامة :**

❖ **البعد الاقتصادي** : يمثل الاقتصاد محرك التنمية و الذي يتركز على عنصرين هما البشري و عنصر الطبيعي لذا ظهر مفهوم التنمية المستدامة الذي يتضمن إدراج تكاليف البيئية و الاجتماعية في الحسابات الاقتصادية حيث أخدت التنمية تأخد في اعتبارها المتغيرات البيئية مثل نظام الإدارة البيئية و تقييم الأضرار و كذلك المتغيرات الاجتماعية بهدف تقليل من أساليب التنموية السابقة التي أدت إلى رفاهية اقتصادية مصحوبة بكوارث طبيعة و بشرية أبرزها التلوث .

حيث يمكن استخلاص أهم الأبعاد الاقتصادية للتنمية المستدامة :

- استخدام أساليب الاقتصادية من اجل الحفاظ على البيئة التي تتمثل في وضع رسوم تدعيمات ...الخ
- تعزيز دور التجارة والصناعة عبر دعم الإنتاج النظيف و تشجيع مبادرات المؤسسات البيئية
- توفير آليات التمويل مثل القروض الميسرة للمؤسسات التي تدمج الجانب البيئي في سياستها .

- تغيير أنماط الإنتاج والاستهلاك لتصبح أكثر استدامة باستخدام تكنولوجيا نظيفة.
- تحقيق المساواة في التوزيع الموارد مما يسهل فرص الوصول الى الأفراد .
- زيادة حصص دول الجنوب في التجارة العالمية من اجل تحقيق العدالة الاجتماعية. (د .زغيب و عماني، 2011)

❖ **البعد الاجتماعي :** هو عنصرا أساسيا لتحقيق التوازن بين الأبعاد الاقتصادية و البيئية حيث يمثل العلاقة بين نشاطات الإنسان و تأثيرها على البيئة ، حيث يركز على تحسين جودة الحياة و تعزيز العدالة الاجتماعية و ضمان تكافؤ الفرص و احترام حقوق الإنسان و التعليم و الصحة و ذلك من خلال :

- **برامج الاجتماعية :** تنفيذ برامج تستهدف تحسين ظروف المعيشية ، مثل برامج التكوين المهني و تحسين ظروف التعلم .
- **المشاركة المجتمعية :** تشجيع المشاركة المجتمعات المحلية في اتخاذ القرارات المتعلقة بالتنمية .
- **الشركات :** الشراكة بين القطاع الخاص والحكومة و المجتمع المدني لتنفيذ مشاريع تنموية .
- **الشمولية و المساواة :** العمل على إزالة الحواجز التي تعيق مشاركة الفئات المهمشة و منع تقسيم العالم إلى عالم متقدمة و عالم الثالث .

❖ **البعد البيئي :** يركز هذا البعد على البصمة البيئية التي تتركها الأنشطة الاقتصادية و الاجتماعية من اجل الحفاظ على الموارد البيئية للأجيال الحالية و القادمة و استغلالها بشكل عقلاني و تقليل من تلوث و تغير المناخ حيث يعد البعد البيئي العمود الفقري للتنمية المستدامة و يجب الحفاظ عليه عن طريق :

- استخدام تكنولوجيا نظيفة و صديقة للبيئة .

- حماية الموارد الطبيعية من استخدام المفرط من طرف الإنسان .
- تجنب استخدام المفرط للأسمدة ومبيدات الحشرات التي تعد سببا لحدوث التلوث.
- ترشيد استخدام المياه .
- حماية الحيوان و نبات من خطر الانقراض. (Lindgren، Laurell، و Karlsson، 2022)

و من اجل تحقيق التنمية المستدامة ينبغي وجود تكامل و توازن بين الأبعاد الثلاثة (الاقتصادية و الاجتماعية و البيئية ) حيث يقوم مفهوم Triple Botton Line (TBL) بدمج الأبعاد الثلاثة بشكل متساوي و العمل عليها كإطار إداري للاستدامة حيث تحدث التنمية المستدامة بتوازن مع الإنسان و الكوكب من خلال دمج و ربط بين هذه الأبعاد الثلاثة بدلا من تركيز على بعد واحد و مع ذلك نادرا ما يتم تقييم هذه الأبعاد الثلاثة في ان واحد و صحيح هو يجب التعامل بشكل منفصل ويتم دمج في آخر المطاف لدراسة العلاقات المتبادلة فيما بينها ، حيث نرى ان الأهداف الاقتصادية تؤثر بشكل ايجابي على البعدين الاجتماعي و البيئي لأنه يعد القوة الدافعة للاستدامة، و نرى ان البعد البيئي يعتمد على البعد الاجتماعي و يعد هذا الأخير وسيط بين البعدين الاقتصادي و الاجتماعي . (Lindgren، Laurell، و Karlsson، 2022، صفحة 1162)

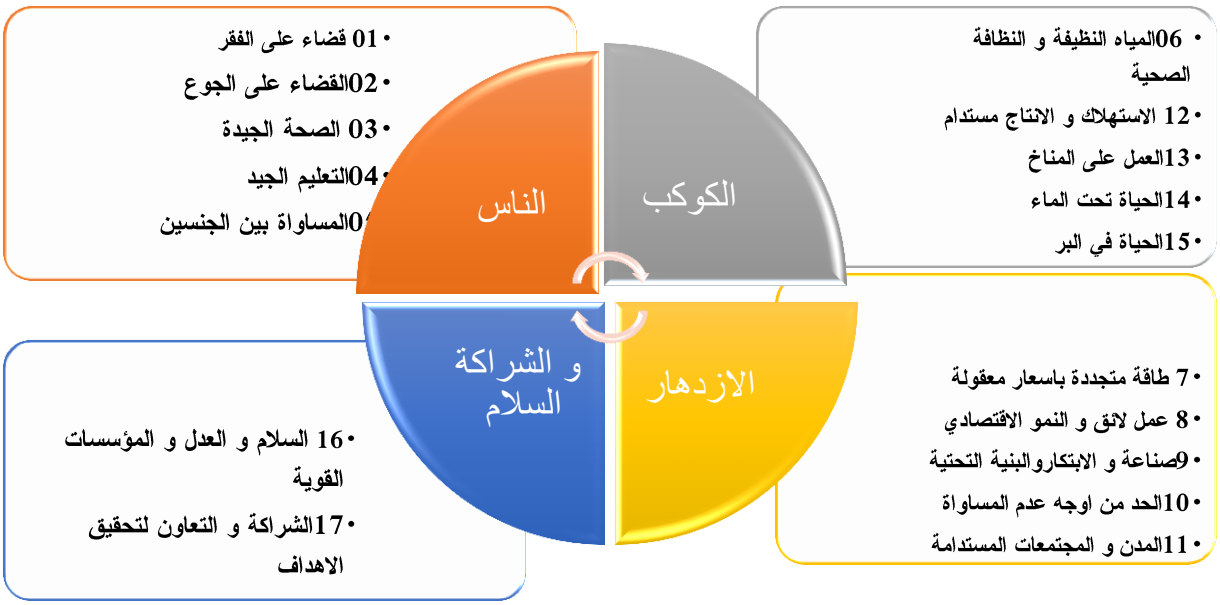
**الشكل (03) : يمثل نموذج مقترح يدمج بين تبويب الأمم المتحدة للأهداف و بين تقسيمها إلى ثلاثة أبعاد**

المصدر : (ساسي، 2021، صفحة 87)

➢ **أهداف التنمية المستدامة**

أهداف التنمية المستدامة، التي وضعتها الأمم المتحدة في عام 2015 ضمن إطار خطة التنمية المستدامة لعام 2030، تمثل رؤية عالمية تهدف إلى التصدي لتحديات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية التي تواجه العالم اليوم. تتألف هذه الأهداف من 17 هدفًا و169 غاية تسعى لتحقيق التنمية الشاملة عبر معالجة قضايا رئيسية لم تستكمل في الأهداف الإنمائية للألفية، إلى جانب مواجهة تحديات جديدة. وتركز أهداف التنمية المستدامة على خمسة مجالات رئيسية، تُعرف بـــ "الأبعاد الخمسة" وهي:

**الشكل (04) : أهداف التنمية المستدامة**




المصدر : من إعداد الطالبة اعتمادا على برنامج التنمية المستدامة للأمم المتحدة 2015

✓ **<u>الناس</u>** :للقضاء على الفقر والجوع، وتعزيز رفاهية البشر، بما في ذلك تحسين الصحة والتعليم.

1.1 **قضاء على الفقر** : العمل على القضاء على الفقر المدقع في أنحاء العالم بحلول سنة 2030 الذي يعرف حاليا بالأشخاص الذين يعشون على اقل 1.25 دولار عن طريق ذكر 7 غايات تعمل على القضاء على الفقر بجميع إشكاله .

II. **القضاء على الجوع** : تناول هذا الهدف أهمية قضاء على أزمة الجوع عن طريق تحقيق الأمن الغذائي و تحسين التغذية و تعزيز الزراعة المستدامة و زيادة الإنتاج حيث يؤدي إلى ضمان إنتاج غذائي مستدام بحلول عام 2030 , تطرق ايضا الى تقليل من مرض الهزال للأطفال دون 5 سنوات و اهتمام أكثر بفئات الرضع و النساء .

2.1 **الصحة الجيدة** : يتناول هذا الهدف الى تحسين الصحة العامة و تعزيز الرفاهية العالمية من خلال معالجة مختلف القضايا الصحية تمثلت في 9 غايات تضمنت اهتمام بصحة الأمهات و الأطفال و قضايا أمراض الأوبئة و تعزيز الوقاية من

حوادث المرورية و زيادة الاستثمار في القطاع الصحي خاصة في البلدان النامية ...الخ ، ودعم و تطوير البحث في مجال اللقاحات و الأدوية .

III. **التعليم الجيد :** يسعى هذا الهدف من خلال 7 غايات الى توفير التعليم الشامل و عالي الجودة بحيث يضمن تعليم مجاني للأطوار الثالثة و ضمان حصول الأطفال على الرعاية المبكرة قبل دخول المدرسة ، و احترام الفئات ذوي الاحتياجات الخاصة و محو الأمية , كما يدعو الى تحسين البنية التحتية للمرافق التعليمية لتكون أكثر أمانا ، أيضا زيادة فرص المنح الدراسية للطلاب الدول النامية .

IV. **المساواة بين الجنسين :** يتضمن 6 غايات تهدف الى المساواة بين الرجل و المرآة و مساندتها عن طريق منع جميع إشكال العنف ضد المرآة ، منع زواج القاصرات أيضا الى ضمان مشاركة المرأة في عملية صنع القرارات على جميع المستويات السياسية و الاقتصادية ...الخ ، و ضمان إصلاح القوانين و السياسيات على تساوي الحقوق ملكية و الميراث و تعزيز استخدام التكنولوجيا للمرأة هذا حسب ما ورد في خطة التنمية المستدامة لسنة 2030 . (الامم المتحدة، 2015)

- ✓ **الكوكب** :لحماية الموارد الطبيعية ومواجهة تغير المناخ.

**2.1 "المياه النظيفة و النظافة الصحية " الهدف 06:** يسعى هذا الهدف الى ضمان توفير المياه النظيفة و خدمات الصرف الصحي و إدارتها بشكل مستدام مع إعطاء اولوية خاصة للفئات (النساء , الاطفال,,,الخ) , و تحسين جودة المياه و إعادة تدويرها و الحد من التلوث , أيضا حماية الموارد المائية مثل البحيرات و السدود ، و اخيرا تعزيز التعاون الدولي و دعم بناء الكفاءات في مجال إدارة المياه و تقنيات الصرف الصحي

**2.2 الاستهلاك و الإنتاج المستدام الهدف 12** "" يهدف إلى ضمان أنماط استهلاك إنتاج مستدام و محافظة على الموارد البيئية و ندعم التنمية الاقتصادية و الاجتماعية مع مراعاة قدرة الدول النامية و تشجيع الإدارة المستدامة للموارد الطبيعية و يهدف الى خفض نصيب الفرد من نفايات الغذائية كما يدعو الى تشجيع السياحة المستدامة و دعم الدول النامية على بناء قدرتها العلمية و التكنولوجية مع مراعاة الآثار البيئية و الاجتماعية .

**2.3 الهدف 13** " **العمل على المناخ**" إلى اتخاذ إجراءات عاجلة لمواجهة تغير المناخ والتقليل من آثاره الضارة على البيئة والمجتمعات. لتحقيق ذلك يركز الهدف على تعزيز قدرات الدول في التكيف مع الكوارث الطبيعية والمخاطر المرتبطة بالمناخ وتضمن إجراءات مكافحة تغير المناخ في السياسات والخطط الوطنية. كما يعزز الوعي العام والتعليم حول كيفية التخفيف من آثار تغير المناخ وأهمية التأهب المبكر. يشمل الهدف أيضًا دعم الدول النامية من خلال تعبئة 100 مليار دولار سنويًا من الدول المتقدمة لمساعدتها على تنفيذ إجراءات للتخفيف من تغير المناخ. بالإضافة إلى تمويل صندوق المناخ الأخضر لتمكين هذه الدول من تخطيط الفعّال والتكيف، مع التركيز على تمكين النساء والشباب والمجتمعات المحلية .

**2.4 الهدف 14** "**الحياة تحت الماء** " إلى حماية المحيطات والبحار والموارد البحرية واستخدامها بشكل مستدام، وذلك لضمان صحة وازدهار هذه النظم الحيوية. يتضمن هذا الهدف تقليل التلوث البحري من الأنشطة البرية، وإدارة حماية النظم البيئية البحرية والساحلية بطرق مستدامة، والتصدي لتأثيرات تحفظ المحيطات عبر تعزيز التعاون العلمي. كما يشمل الحد من الصيد الجائز وغير القانوني وحفظ المناطق الساحلية والبحرية بنسبة لا تقل عن 10%. يدعو الهدف إلى حظر الدعم المالي الذي يسهم في الإفراط في الصيد، وتعزيز الفوائد الاقتصادية للدول الجزرية الصغيرة والدول الأقل نمواً من خلال الاستغلال المستدام للموارد البحرية، ودعم الصيادين التقليديين للحصول على الموارد البحرية والوصول إلى الأسواق.

**2.5 الهداف 15** "**الحياة في البر**" يركز على الأرض بخصوص المجال البري و استدامة النظم الإيكولوجية ، مع إدارة الغابات بشكل مستدام، ومكافحة التصحر، ووقف تدهور الأراضي وفقدان التنوع البيولوجي. يشمل هذا الهدف تعزيز الحفاظ على النظم البيئية الأرضية مثل المياه العذبة، الغابات والأراضي الرطبة والجبال،

بالإضافة إلى حماية الغابات وزيادة التشجير، مكافحة التصحر، واستعادة الأراضي المتدهورة، وحماية الأنواع المهددة بالانقراض، ووضع قوانين صارمة ضد الصيد غير المنتظم و تخريب الحياة البرية. يهدف أيضا إلى دمج القيم البيئية في السياسات الوطنية و المحلية مع تعزيز الموارد المالية لدعم التنوع البيولوجي و ادارة الغابات بشكل مستدام . (ساسي، 2021).

**3. الازدهار :لتعزيز النمو الاقتصادي المستدام وإيجاد فرص العمل.**

**3,1" طاقة متجددة بأسعار معقولة(الهدف07)** : بحث يهدف الى توفير طاقة حديثة و بتكلفة اقل و ذلك عن طريق تعزيز الطاقة المتجددة و تشجيع استثمار في البنية التحتية للطاقة باستخدام تكنولوجيا الطاقة النظيفة و صديقة للبيئة و ايضا دعم التعاون الدولي في مجال البحث في تقنيات جديد من اجل توفير الطاقة مستدامة ، و اخيرا يعمل هذا الهدف الى تعزيز النمو الاقتصادي و يحد من تلوث البيئي.

**3.2 العمل لائق و النمو الاقتصادي(الهدف 08):** تعزيز النمو الاقتصادي المستدام و الشامل وتوفير الفرص العمل اللائق للجميع مع العمل على تحقيق معدل نمو لا يقل على 7 % في الناتج المحلي في الدول الأقل نمو و يحدث ذلك عن طريق التنوع و الابتكار و تطوير سياسات الدعم و الأنشطة الإنتاجية و خلق الفرص العمل كما يهدف إلى تحسين كفاءة استخدام الموارد وفصل النمو الاقتصادي عن التدهور البيئي، مع ضمان العمل اللائق للجميع والمساواة في الأجر، بما في ذلك النساء والشباب والأشخاص ذوي الإعاقة. بالإضافة إلى ذلك يتضمن الهدف مكافحة البطالة بين الشباب والقضاء على العمل القصر والتجارة بالبشر وحماية حقوق العمال من خلال ضمان بيئات عمل آمنة. يعزز الهدف السياحة المستدامة وزيادة الوصول للخدمات المالية، بالإضافة إلى تطوير استراتيجيات عالمية لتوظيف الشباب، مما يسهم في تحقيق تنمية اقتصادية شاملة وتحسين نوعية الحياة.

3.3 **صناعة و الابتكار والبنية التحتية ( الهدف 09):** يهدف الى تطوير بنية تحتية مرنة و عالية الجودة و موثوقة من اجل دعم التنمية الاقتصادية و رفاهية الإنسان مع ضمان الوصول العادل للجميع و لتحقيق التصنيع الشامل و المستدام عن طريق زيادة حصة الصناعية في الناتج المحلي الإجمالي و خلق فرص العمل و تعزيز الابتكار و البحث العلمي عن طريق تشجيع على تطوير التكنولوجيا المحلية في الدول النامية مع السعي لزيادة الوصول الى التكنولوجيا المعلوماتية و الاتصالات و توفير الانترنت بشكل شامل و ميسر.

4 **الحد من أوجه عدم المساواة(الهدف 10)** : يركز على تقليل عدم المساواة داخل الدول و فيما بينها و يسعى الى تعزيز العدالة الاجتماعية و الاقتصادية للجميع و يضمن هذا الهدف تحقيق نمو الدخل الأدنى 40% من السكان بمعدل اعلى من المتوسط بحلول عام 2030، و يهدف أيضا الى إدماج الاجتماعي و الاقتصادي و السياسي للجميع و يسعى ايضا ضمن تكافؤ الفرص بين جميع افراد المجتمع بغض النظر عن العمر و الجنس او الإعاقة و اعتماد سياسية تعزز المساواة و تنظيم الأسواق المالية و يسعى الى تحسين هجرة آمنة و منظمة .

5 **المدن و المجتمعات المستدامة (الهدف 11):** جعل المدن و المستوطنات البشرية آمنة و مرنة و مستدامة يهدف الى تحسين الوصول للجميع الى السكن الأمن و الميسور و خدمات الأساسية بالإضافة الى رفع جودة حياة سكان الأحياء الفقيرة ، يسعى أيضا الى توفر أنظمة آمنة و مستدامة مع إعطاء الأولوية للفئات الأكثر ضعفا مثل النساء و الأطفال وذوي الإعاقة . كما يركز على تحسين الحضري الشامل و المستدام و حماية التراث الثقافي و الطبيعي ، و الحد من تأثير البيئي السلبي للمدن من خلال تحسين جودة الهواء و إدارة النفايات و توفير مساحات الخضراء ، و دعم الروابط الايجابية و الثقافية و الاقتصادية بين المناطق الحضرية و المناطق الريفية . (الامم المتحدة، 2015)

- ✓ **السلام** :لتعزيز المجتمعات السلمية والشاملة للجميع.

**4.1 السلام و العدالة و المؤسسات القوية ( الهدف 16):** يسعى إلى تعزيز مجتمعات سلمية وشاملة تدعم التنمية المستدامة وتضمن الوصول إلى العدالة للجميع. يهدف إلى تقليل جميع أشكال العنف وحماية الأطفال من الإساءة والاستغلال وتعزيز سيادة القانون وتوفير العدالة المتساوية. كما يعمل على مكافحة الفساد والحد من التدفقات المالية غير المشروعة، بالإضافة إلى بناء مؤسسات فعّالة وشفافة. يؤكد هذا الهدف على ضرورة اتخاذ قرارات شاملة ومشاركة الدول النامية في آليات الحوكمة العالمية إلى جانب توفير الهوية القانونية للجميع وتعزيز الوصول للمعلومات وحماية الحريات الأساسية. (الامم المتحدة، 2015)

- ✓ **الشراكة** :لتحقيق التعاون الدولي وتفعيل جهود التنمية المستدامة عبر الشراكات العالمية

**5.1 تعزيز وسائل التنشيط و الشراكة العالمية من اجل التنمية المستدامة و الشؤون المالية (الهدف 17)** يهدف إلى تعزيز وسائل التنفيذ وإحياء الشراكة العالمية من أجل التنمية المستدامة. يركز على تمويل الدول النامية من خلال تعزيز الموارد المحلية وتقديم المساعدات المالية من الدول المتقدمة. يهدف أيضًا إلى دعم استدامة الديون في الدول النامية، وتوفير آليات لتحفيز الاستثمار فيها. كما يسعى إلى تحسين التعاون الدولي في مجالات العلوم والتكنولوجيا وتعزيز التكنولوجيا النظيفة إلى الدول النامية. يشمل الهدف أيضًا تعزيز القدرات من خلال دعم خطط الدول النامية لتحقيق التنمية المستدامة عبر التعاون بين الدول المختلفة. (الامم المتحدة، 2015).

## 2. مدى تقدم العالم نحو تحقيق التنمية المستدامة

أصبحت التنمية المستدامة أولوية عالمية لضمان استمرارية الموارد و تحقيق التوازن بين الأبعاد البيئية الاقتصادية و الاجتماعية حيث شهد تقدم ملموسا في بعض المجالات في ظل التحديات المتزايدة، في هذا المبحث سوف نتطرق الى مؤشرات و إحصائيات من اجل دراسة تقدم العالم في تحقيق التنمية المستدامة

**1.2 مؤشرات التنمية المستدامة :** تتضمن مجموعة من المؤشرات تم التطرق إليها في عام 1996 من طرف اللجنة الأمم المتحدة **UNCSD** بعنوان " مؤشرات التنمية المستدامة الإطار و المنهجية " يبلغ عددها 130 مؤشرا تعمل على تقييم و قياس إحصائيات دول في مدى تقدمها نحو أهداف التنمية المستدامة. (جامع، رحمان، و بن عباس، 2022) , و تساعد أيضا في عمليات التخطيط و اتخاذ القرارات و تحديد حيث تتمثل معايير إعداد هذه المؤشرات في :

- أن يؤثر بشكل مستدام في الأبعاد الثلاثة اقتصاديا و اجتماعيا و بيئيا .
- ان تكون واضح و سهلة تطبيق من اجل تقبلها للمجتمع .
- ان تكون قابلة للقياس و التنبؤ (زواية، فردية، و بوخزنة، 2019)

❖ **المؤشرات الاقتصادية :** تتمثل في

✓ **مؤشر نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي :** حيث يمثل معدل النمو السنوي للناتج المحلي الإجمالي الحقيقي للفرد الواحد و الذي يتراوح 7 % على الأقل .

- ✓ **مؤشر الميزان التجاري :** يمثل فرق بين الصادرات و الواردات لكل دول و وجود تفاعل بين الاقتصاد المحلي و العالمي من خلال الأسواق العالمية .
- ✓ **الاستدامة المالية :** تتمثل في نسبة الدين إلى الناتج المحلي الإجمالي حيث تركز على دراسة الإدارة المالية للديون لضمان عدم تجاوز الدولة مستويات قدرتها المديونية .
- ✓ **قطاع الطاقات المتجددة :** تتمثل في قدرة توليد الطاقة المتجددة في البلدان المتقدمة و النامية .
- ✓ **استهلاك الطاقة :** تتمثل في نسبة استهلاك الطاقة الكهربائية . (الامم المتحدة، 2015)

❖ **المؤشرات الاجتماعية :**

- ✓ **الصحة العامة :** تتمثل الصحة عنصر أساسي في تحقيق التنمية المستدامة و ذلك عن طريق تحسين المياه الصالحة للشرب و توفير الغذاء الصحي و اهم مؤشراتها (معدلات وفيات الأمهات و الأطفال ، و العمر المتوقع و الرعاية الصحية الأولوية ).
- ✓ **معدل البطالة :** و يمثل نسبة السكان العاطلين عن العمل .
- ✓ **الأمن :** يمثل الأمن الاجتماعي من العنف و الجرائم و المخدرات .
- ✓ **معدل نمو السكان :** يوجد علاقة عكسية بين زيادة عدد السكان و تحقيق التنمية المستدامة يعني انه كلما زاد نمو السكان زاد استهلاك الموارد الطبيعية و بالتالي تقلص نمو الاقتصادي المستدام .

- ✓ **نسبة الالتحاق بالدراسة** : يعد التعليم مطلب اساسي لتحقيق التنمية المستدامة حيث يتم من خلاله تحقيق نجاح في الحياة و من اهم مؤشراته (معدل معرفة القراءة و الكتابة و معدل التحاق بالدراسة ).
- ✓ **المساواة الاجتماعية** : يعني ذلك وجود عدالة اجتماعية في توزيع الموارد و اتخاذ القرارات و إتاحة الفرص بين كل فئات المجتمع و اهم مؤشر هو (نسبة السكان تحت خط الفقر ). (فراحتية، 2018)

❖ **المؤشرات البيئية :**

- ✓ الأنظمة البيئية (جودة الهواء – كمية المياه– التنوع البيولوجي – و الأراضي).
- ✓ تقليل الضغوطات البيئية (تلوث الهواء – النفايات و ضغوط الاستهلاك –ضغوطات النظام البيئي ).
- ✓ تقليل الضعف البشري (احتياجات الإنسان الأساسية و الصحة البيئة ).
- ✓ نسبة الأراضي الصالحة بالمساحة الكلية .
- ✓ نسبة المساحة الغابات إلى المساحة الكلية .
- ✓ أنواع الثدييات و النباتات المهددة بالانقراض.
- ✓ نسبة الانبعاث الضارة (شنافي و خوني، 2020)

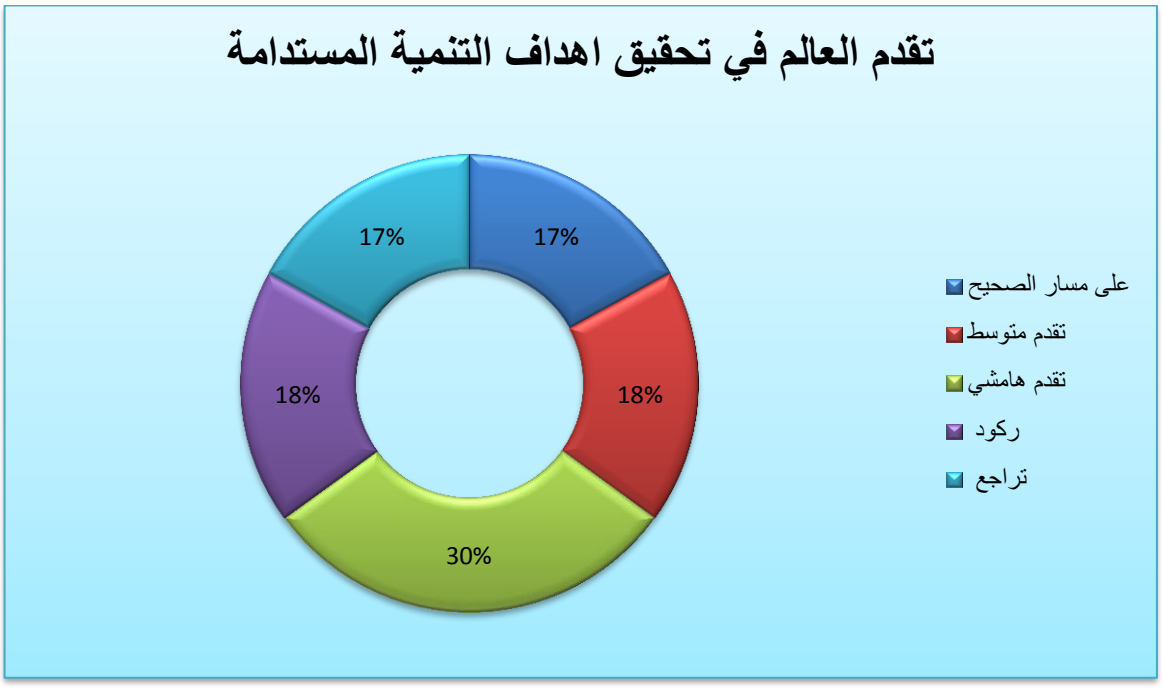
❖ **المؤشرات مؤسسية :**

- ✓ مستخدمو الانترنت و الهواتف و أجهزة الحاسوب لكل 1000 شخص .
- ✓ الاتفاقيات الدولية و التعاون

✓ معدل إنفاق البحث العلمي من إجمالي الناتج المحلي . (صاطوري، 2016)

**2.2 إحصائيات التنمية المستدامة عالميا :** من اجل معرفة اهم النتائج تقدم العالم في تحقيق التنمية المستدامة بعد تسع سنوات من بدأ رحلة خطة 2030 من خلال تسليط الضوء على أهم النجاحات و التحديات للمجتمع الدولي من اجل تحقيق تنمية المستدامة , حيث كشف تقرير الأخير للأمم المتحدة 2024 ان العالم خارج مسار الصحيح لتحقيق الخطة حيث يتم تقييم 135 غاية من أصل 169 غاية بالتالي35 غاية تفتقر الى البيانات. (united, 2024)

**المخطط البياني (05): تقدم العالم في تحقيق أهداف التنمية المستدامة**



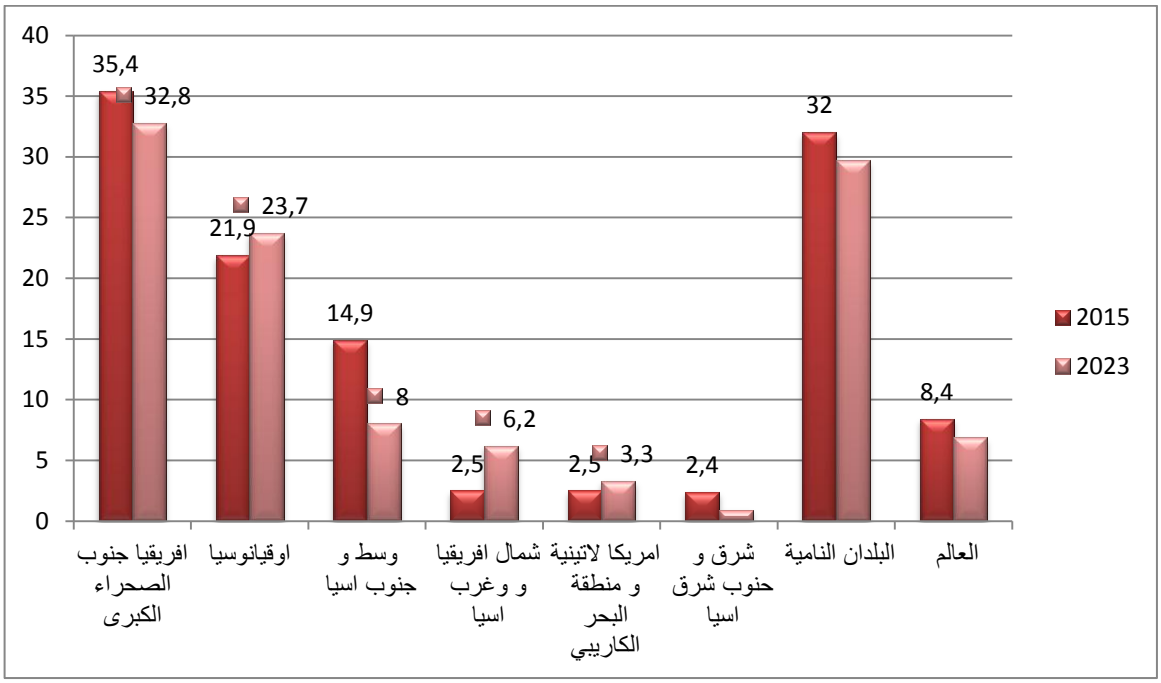

المصدر : من إعداد الطالبة بناءا على بيانات تقرير الأمم المتحدة للتنمية المستدامة 2024

تعليق : نلاحظ من خلال هذه النسب البيانية إن العالم حرز تقدم في تحقيق أهداف التنمية المستدامة بنسبة 17% بحلول عام 2030 فيما ذلك تظهر% 17 تراجع عن مستوياتها في سنة 2015 لذلك يجب تكثيف الجهود من اجل إعادة أهداف التنمية المستدامة إلى مسارها الصحيح

- **الكشف عن تقدم كل هدف من أهداف التنمية المستدامة عالميا :**

1. **قضاء على الفقر :** تراجع التقدم المحرز لهدف القضاء على الفقر في سنة 2020 بسبب جائحة كوفيد-19 و بحلول 2030 قد يكون 590 مليون شخص يعيشون تحت فقر مدقع حيث ارتفعت نسبة من 8.9 % في سنة 2019 الى 9.7 % في سنة 2020 و بفضل تقديم مساعدات مالية عادت مستويات الى ما قبل 2015 بنسبة 6.9 % في سنة 2023 حيث مزال 241 عامل يعيشون تحت فقر مدقع . (united، 2024)

**الشكل (06) : نسبة السكان العاملين الذين يعيشون بأقل من 2.15 دولار في اليوم (2023/2015)**




المصدر : من إعداد الطالبة بناءا على بيانات تقرير الأمم المتحدة للتنمية المستدامة 2024

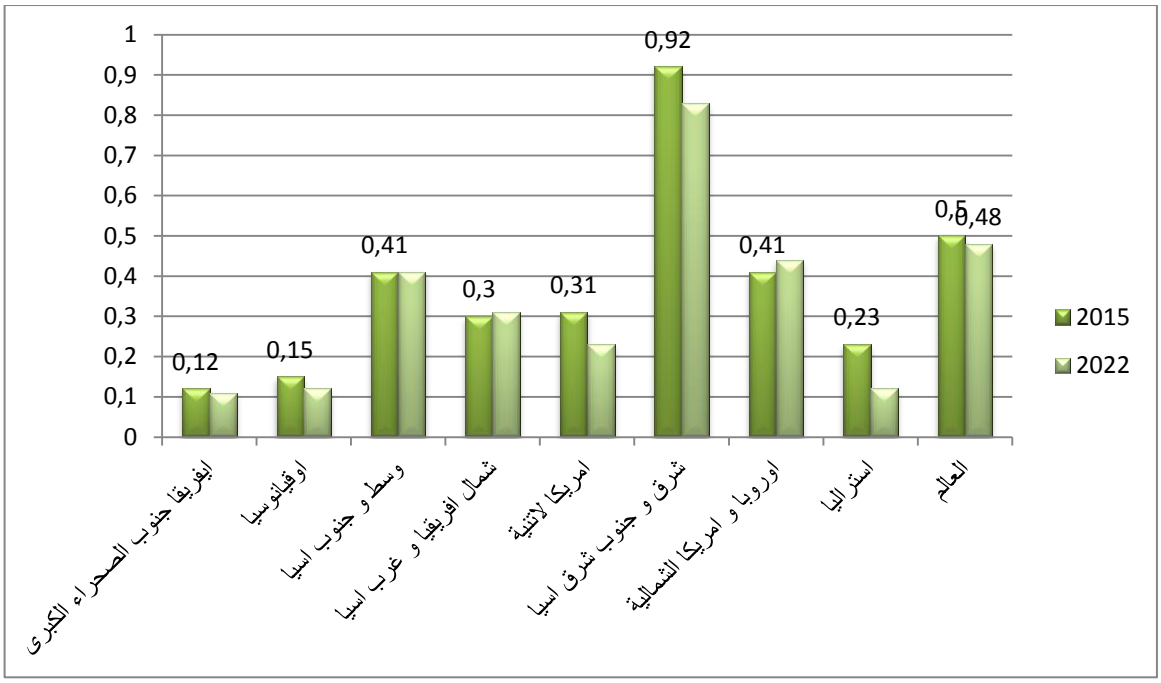
تعليق : نلاحظ ارتفاع معدل الفقر في بعض المناطق مثل أمريكيا لاتينية و شمال إفريقيا و عرب آسيا و انخفاضها في مناطق أخرى مثل جنوب إفريقيا ووسط و جنوب آسيا و هذا راجع إلى عدة عوامل مثل الحروب و الأزمات الصحية و الاقتصادية التي تؤثر على مختلف فئات المجتمع .

2. **القضاء التام على الجوع :** بسبب جائحة كورونا ظل الجوع مرتفعا مع انعدام الأمن الغذائي في العالم حيث واجه ما يقارب 733 مليون شخص أزمة الجوع و عانى ما يقارب 2033 مليار شخص من انعدام الأمن الغذائي و حيث أصيب بالتقزم أكثر من

148 مليون طفل دون سن الخامسة و شهد 60 % من بلدان العالم ارتفاع في أسعار المواد الغذائية بسبب تعطل سلاسل الإمداد (united، 2024) .

**.3**

**الشكل (07): مؤشر الإنفاق على الزراعي**




المصدر : من إعداد الطالبة بناءا على بيانات تقرير الأمم المتحدة للتنمية المستدامة 2024

نلاحظ من خلال الشكل الذي يوضح مؤشر الإنفاق الحكومي الموجه للزراعة حيث بلغ 749 مليار دولار أمريكي في سنة 2022 و بالتالي انخفاض مؤشر من 0.5 في سنة 2015 الى 0.48 في سنة 2022 و هذا راجع الى جائحة كورونا بسبب تخصيص الحكومة نفقاتها الى قطاعات أخرى .

**4. الصحة الجيدة و رفاه :** حسب نتائج الإحصائية نرى العالم ليس على مسار الصحيح من اجل تحقيق الهدف الثالث حيث إن جائحة كورونا أدت الى تباطؤ تقدم هذا الهدف

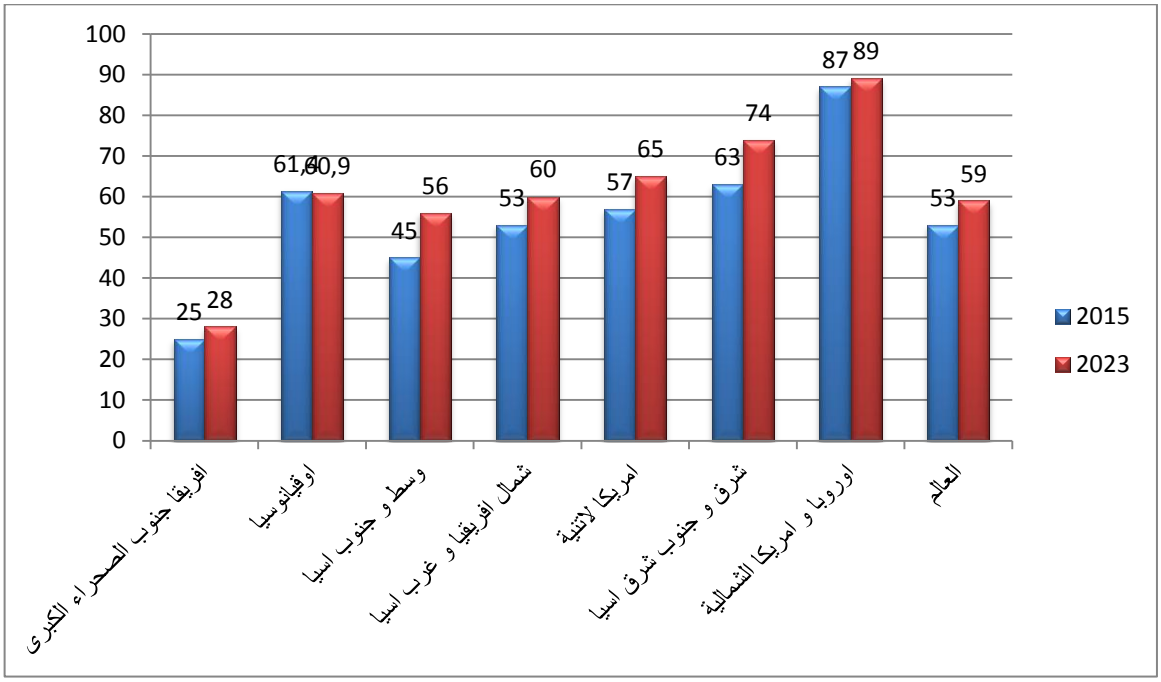
بانخفاض معدل الوفيات الأطفال دون السن الخامسة الى ادنى مستوى له و انخفاض متوسط العمر المتوقع العالمي الى 71.4 سنة 2021 و يتم قياس هذا الهدف بأربع مؤشرات (الصحة الإنجابية و صحة الأمهات وحديثي الولادة و الأطفال و الأمراض المعدية و غ معدية ) . (united، 2024)

- ✓ انخفاض معدل الوفيات مرض نقص المناعة بالنسبة 52 % هذا راجع الى وجود علاج فعال .
- ✓ ارتفاع مرض الملا ريا من 232 مليون شخص في سنة 2019 الى 247 مليون لسنة 2021 . (الامم، 2023)

5. **التعليم الجيد :** حسب تقرير الأمم المتحدة فان تقدم نحو تحقيق الهدف التعليم بطيء منذ سنة 2015 حيث بلغت نسبة 58 % من الطلاب من كفاءة القراءة و كشفت إحصائيات الأخيرة تراجع كبير في درجات الرياضيات و هذا راجع الى نقص في البنية التحتية للتعليم و عدم كفاءة المعلمين

و من اجل تحقيق هذا الهدف بحلول سنة 2030 يجب على البلدان تسجيل 1.4 مليون طفل في تعليم و تحسين جودة التعليم من خلال زيادة التمويل و استفادة من التكنولوجيا و الرقمنة , حيث يوجد ارتفاع معدل إتمام المرحلة الابتدائية 85% الى 88 % و المرحلة الإعدادية من 74% الى 78 % و الثانوية من 53% الى 59 % و الشكل التالي يوضح تقدم العالم في جودة التعليم : (united، 2024)

**الشكل(08) : معدل إتمام المرحلة الثانوية 2023/2015 (نسبة المئوية)**




المصدر : من إعداد الطالبة بناءا على بيانات تقرير الأمم المتحدة للتنمية المستدامة 2024

تعليق : نلاحظ تقدم سلبي بنسبة اوقيانوسيا و على عكس فإن منطقة شرق و جنوب شرق أسيا قد حرزت تقدما ملحوظا حيث ارتفع معدل إتمام الدراسة 74 % في سنة 2023 و على الصعيد العالمي فقد حرز تقدم ملحوظا من 53 % لسنة 2015 الى 59 % في سنة 2023 .

6. **المساواة بين الجنسين** : لم يحرز هذا الهدف اي تقدم و ذلك بسبب الأعراف الاجتماعية التي تتميز بها كل بلد حول العالم .

7. **المياه النظيفة و النظافة الصحية** : على الرغم من بعض الجهود الا ان هذا الهدف لم يحرز تقدم في مجال المياه و الصرف الصحي حيث ان 2022 عانى نص سكان

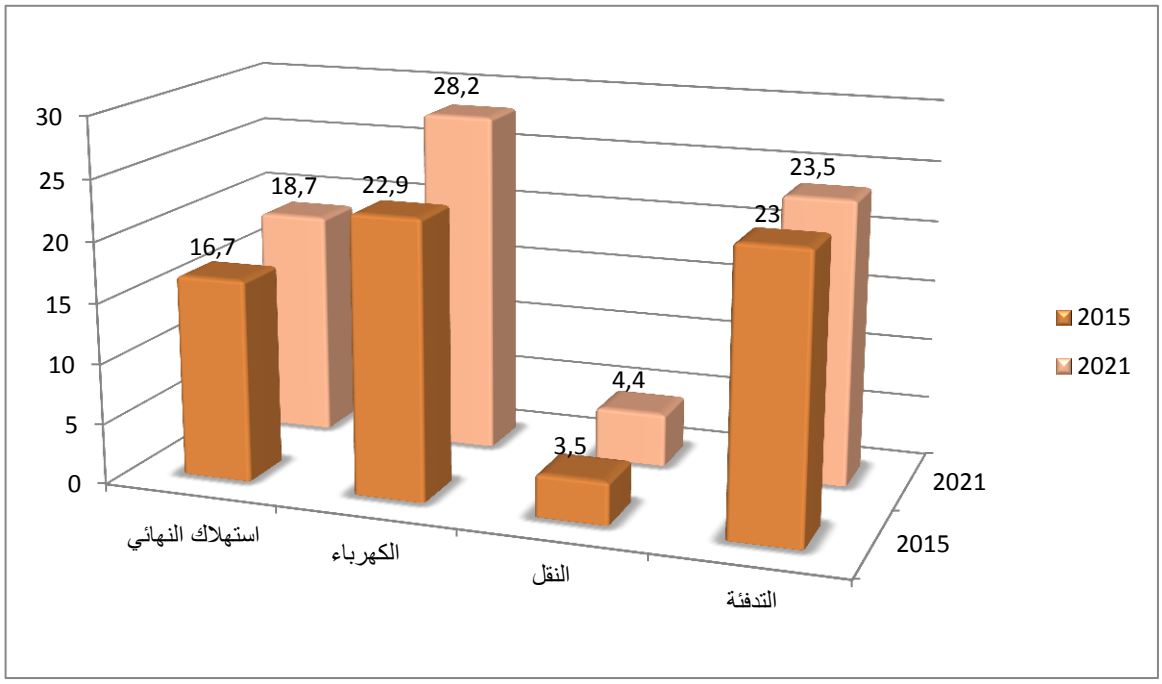
العالم من ندرة المياه و يؤدي تغير المناخ الى تفاقم هذه المشاكل و يتطلب تمويل و تعاون بين الدول من اجل إدارة المستدامة للموارد المائية , حيث كانت نتائج ارتفاع في نسبة السكان الذين يستخدمون مياه صالة للشرب 69 %في سنة 2015 الى 73% 2.2 مليار شخص يفتقرون الى مياه الشرب 3.5 مليار شخص يفتقرون الى خدمات الصرف الصحي و 419 مليون شخص يقضون حجاتهم في العراء و يتطلب تقدم هذا الهدف ستة أضعاف معدلات التقدم من اجل تحقيق هذا الهدف بحلول سنة 2030 .

(united، 2024)

8. **طاقة نظيفة بأسعار معقولة :** حسب الإحصائيات الأخير فقد انخفض عدد الأشخاص الذي يفتقرون الى الكهرباء من 958 مليون شخص سنة 2015 الى 685 مليون شخص ل سنة 2022و ايضا الذين يفتقرون الى غاز المدينة من 2.8 مليار الى 2.1 مليار و بدأت الجهود الى توليد الكهرباء من خلال الطاقة المتجددة . أدت جائحة كورونا و حرب أوكرانية الى تأخير تقدم العالم نحو هذه الأهداف حيث يجب تعزيز كفاءة الطاقة و زيادة استثمارات و بخصوص الطاقة المتجددة .

(united، 2024)

**الشكل (09) : نسبة مساهمة مصادر الطاقة المتجددة في استهلاك الطاقة النهائية 2021/2015**



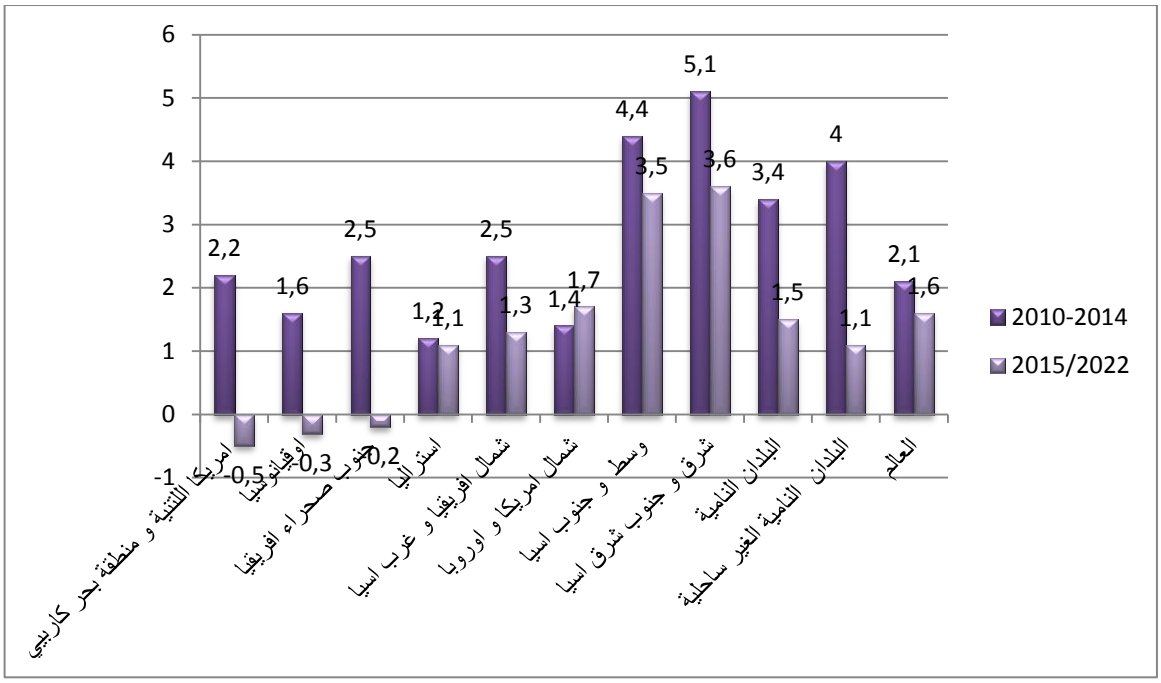

المصدر : من إعداد الطالبة بناءا على بيانات تقرير الأمم المتحدة للتنمية المستدامة 2024

نلاحظ ارتفاع حصة الطاقة المتجددة من 16.7 %الى 18.7 % من الاستهلاك النهائية حيث تم تبني تقنيات طاقة الرياح و الطاقة الشمسية بسبب انخفاض تكاليفها و هذا ما ادى الى ارتفاع 28.2 % في سنة 2021.

9. **العمل اللائق و النمو الاقتصادي :** من خلال إحصائيات الأخيرة اتضح وجود عدو معيقات تواجه تقدم هذا الهدف منها جائحة كوفيد-19 و زيادة الديون في البلدان النامية و الحروب و الصراعات الجيوسياسية التي تهدد النمو الاقتصادي حيث بلغت مستويات البطالة 5% في عام 2023 ومع ذلك تواجه فئات النساء و شباب معدلات بطالة مرتفعة و ايضا مشكلة العمالة الغير رسمية و يتطلب إسراع وتيرة التقدم من

خلال وضع استراتجيات و سياسات اقتصادية مستدامة و الابتكار و حماية حقوق العمالة و العدالة الاجتماعية . (united، 2024)

**الشكل (10): يوضح متوسط النمو السنوي لنصيب الفرد من الناتج المحلي الاجمالي الحقيقي 2010-2014 و 2015-2022 :**



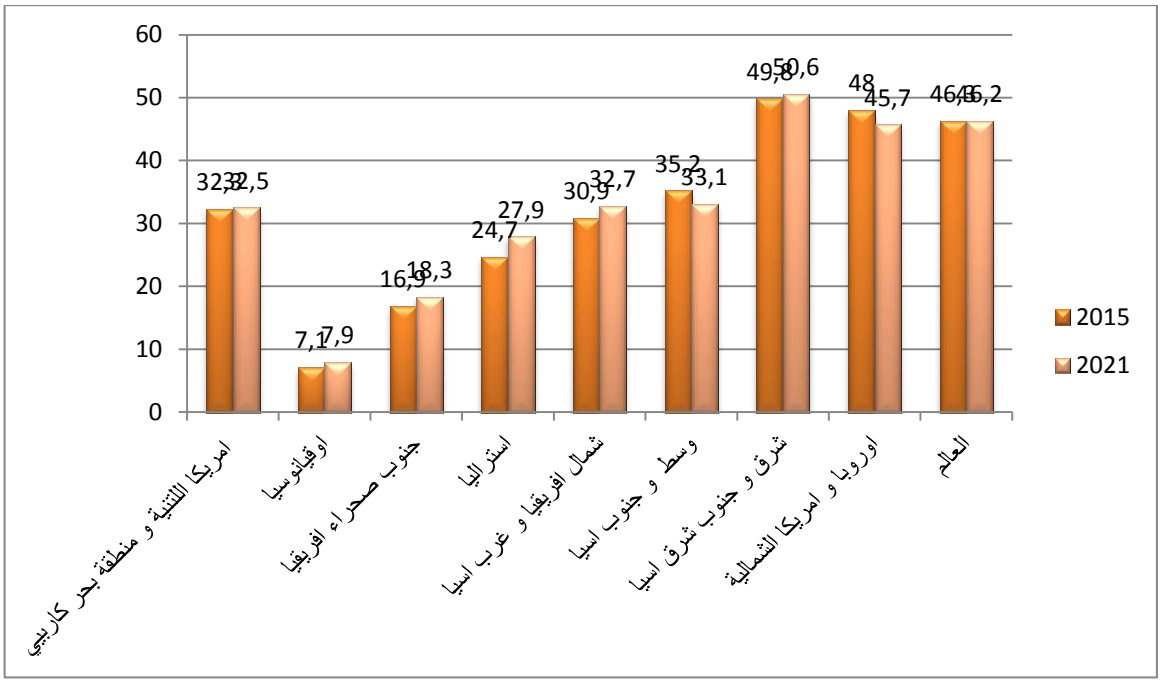

المصدر : من إعداد الطالبة بناءا على بيانات تقرير الأمم المتحدة للتنمية المستدامة 2024

نلاحظ : نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي في العالم يقدر ب 2.1 % سنة 2010 و نخفض الى 1.6 %في سنة 2022و هذا راجع الى انخفاضه في بعض المناطق موضح في شكل من متوقع حيث شهد ركود في الإنتاجية الاقتصادية في عامين 2022-2023 ارتفاع الى 4.9 بحلول السنة 2025 .

10. **الصناعة و الابتكار و الهياكل الأساسية :** استقر هذا الهدف عند 2.7 % من التقدم و هذا بسبب تباطأ نمو الصناعة التحويلية بنسبة من% 7.4 سنة 2021الى%

3.3 في سنة 2022هذا راجع الى صدمات أسعار الطاقة و التضخم و تعطل الإمداد و التوترات الجيوسياسية , بلغت انبعاث ثاني أكسيد كربون 36.8 بليون طن متري في عام 2022 , كما انتعش قطاع صناعة النقل الجوي و قطاع الصناعات ذات التكنولوجيا المتوسط و العالية تطور ملحوظا . (الامم، 2023)

**الشكل (11): حصة الصناعات التحويلية الإجمالية 2021/2015 (نسبة مئوية )**



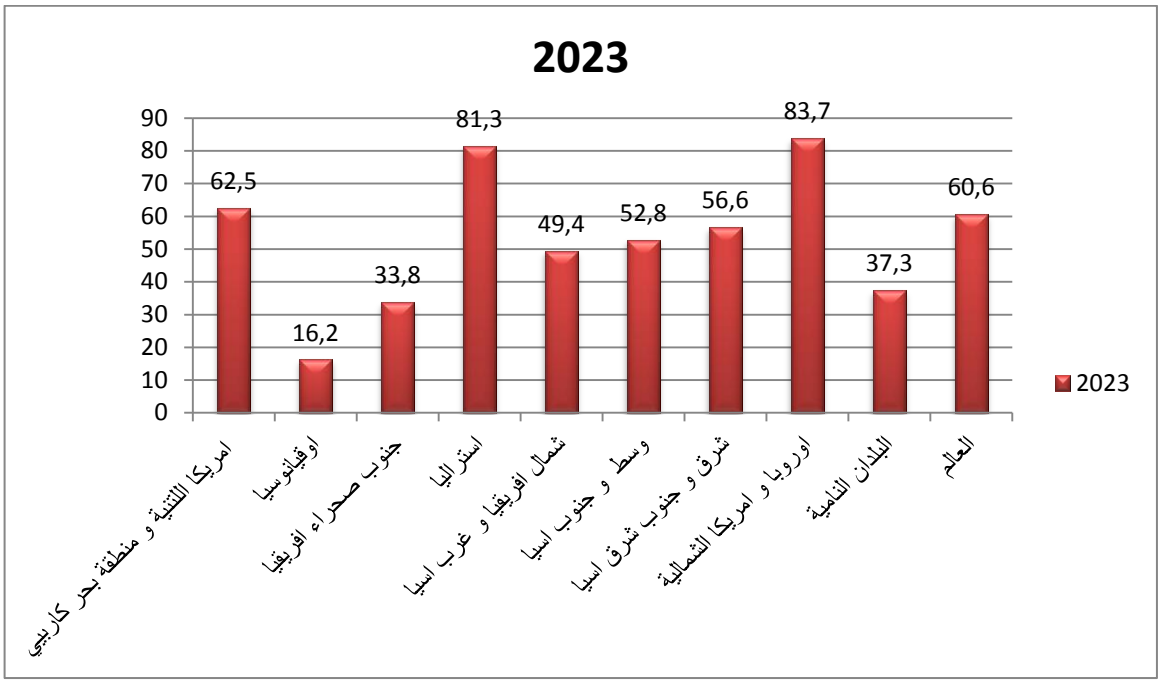

المصدر : من إعداد الطالبة بناءا على بيانات تقرير الأمم المتحدة للتنمية المستدامة 2024

نلاحظ ارتفاع قيمة المضافة للصناعات التحويلية المتوسطة و العالية التقنية من 46.34% الى 46.88 % و هو اتجاه تصاعدي تعطل بسبب جائحة كوفيد و نرى ايضا وجود اختلافات إقليمية للنسب حيث سجلت في شرق و جنوب شرق أسيا أعلى نسبة 50.6% بينما سجلت إفريقيا جنوبية 18.3 % فقط .

11. **الحد من أوجه عدم المساواة** : تعاني البلدان النامية من عدم المساواة حيث أنها لا تحظى بتمثيل عادل في عملية صنع القرار في الاقتصاد الدولي مما يؤدي الى تباطأ معدلات النمو بها و بين اقتصاديات الدول الغنية , بلغ تعدد اللاجئين 34.6 مليون لاجئ في سنة 2022 من بينهم أطفال , انخفاض فروق الدخل بين البلدان بنسبة 37 % . (الامم، 2023)

12. **مدن و مجتمعات محلية مستدامة** : حسب إحصائيات 2024 يوجد 1.1 مليار نسمة هو إجمالي السكان في أحياء الفقيرة , انخفاض مستويات الهواء الملوث , تم توسيع المدن الى 3.7 أضعاف معدل الكثافة السكانية مما أدى الى وجود أثار سلبية على البيئة , تفتقر البلدان النامية إلى وجود بنية تحتية ملائمة للنقل الحضاري ونقص في قطاعات الخدمات و من اجل تعزيز هذا النقص يجب وضع استثمارات لتوسيع نطاق خدمات النقل العم في البلدان النامية و الفقير من اجل تنمية حضرية شاملة . (united، 2024)

**الشكل(12): يوضح نسبة السكان الذين يمكنهم الوصول بسهولة الى وسائل النقل العام في المناطق الحضرية لسنة 2023 (نسبة المئوية )**




المصدر : من إعداد الطالبة بناءا على بيانات تقرير الأمم المتحدة للتنمية المستدامة 2024

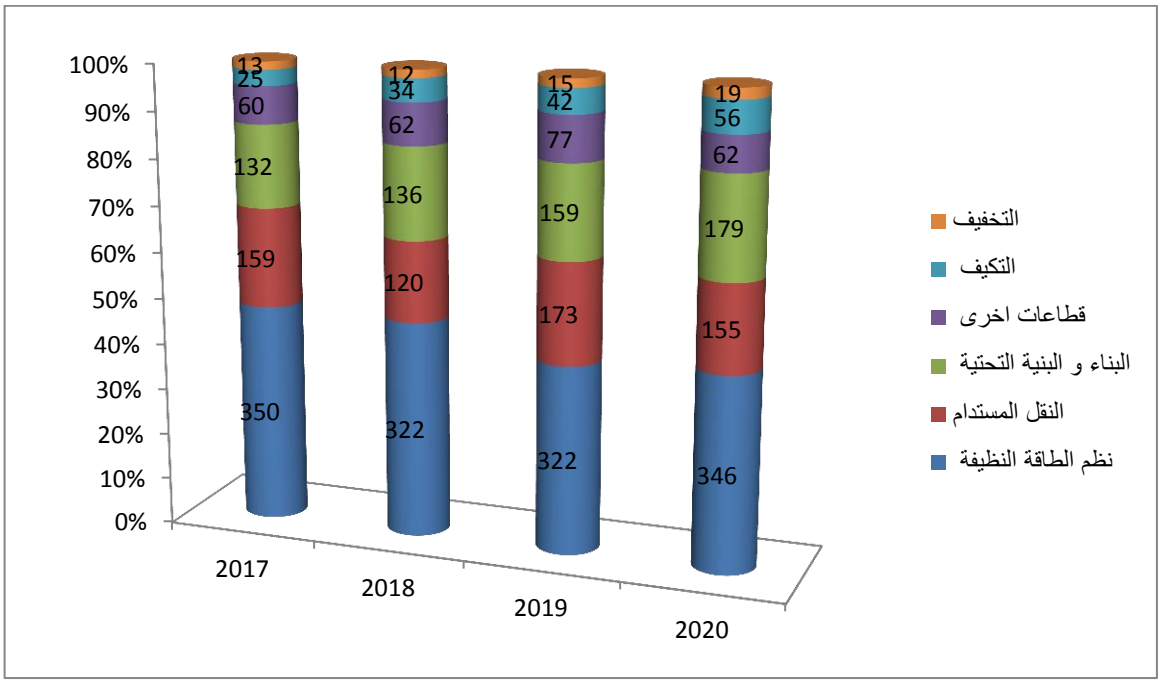
نلاحظ من خلال الشكل ان هناك فرق بين نسب الدول المتقدمة (امريكا شمالية و اوروبا و استراليا ) و نسبة الدول النامية و ذلك راجع الى وجود مناطق حضارية ووسائل نقل متطورة و بنية تحتية .

13. **ضمان وجود أنماط استهلاك و إنتاج مستدام :** برغم من كل الالتزامات و اتفاقيات البيئية الدولية الا ان أنماط الاستهلاك و الإنتاج غير مستدام مزال قائما ففي سنة 2022 بلغ حجم النفايات الغذائية 1.05 مليار طن و إنشاء 9 دول من أصل 193 دولة التجارة النفايات الغذائية ضمن مساهماتها الوطنية المحددة لتغير المناخ , (united, 2024)

بلغ نصيب الفرد من الأثر المادي في البلدان المتقدمة 24 طنا متريا اما البلدان المنخفضة الدخل بلغت 2.5 طن متري لسنة 2019 اي فرق أكثر من 10 أضعاف و أزيد من 62 بلد في الاتحاد الأوروبي استحدثوا 485 سياسة من اجل عمل على استهلاك و إنتاج مستدامين في سنوات 2019-2022 . ) .الامم(2023 ,

14. **العمل المناخي:** ان مشكلة ارتفاع مستمر لدرجات الحرارة و انبعاث غازات الاحتباس الحراري العالمية أدى الى وجود كوارث طبيعة من زلازل و فيضانات و ارتفاع مستويات سطح البحر , حيث بلغت انبعاث ثاني أكسيد الكربون 57.4 جيجا طن في سنة 2022 اكبر مساهم في الانبعاثات هو قطاع الطاقة بنسبة 86 % و تطمع الحكومات تخفيض هذه النسبة 43% بحلول سنة 2030 ووضع استراتجيات للحد من الاحترار بدرجة 2 مئوية لسنة 2030 وصولا الى درجة 0 بحلول سنة 2050 . (united، 2024).

**الشكل (13) : يوضح تدفقات التمويل العالمي للمناخ حسب القطاعات 2017-2020 (بلايين الدولارات )**



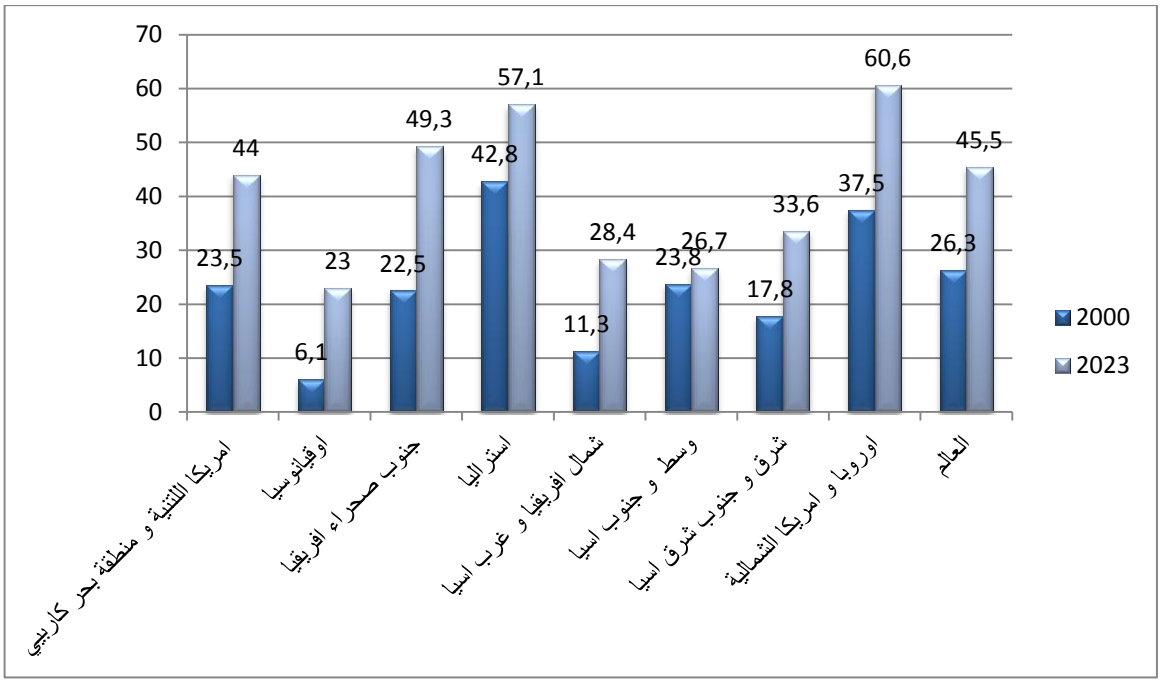

المصدر : من إعداد الطالبة بناءا على بيانات تقرير الأمم المتحدة للتنمية المستدامة 2023

نلاحظ ان قطاع النظم الطاقة نظيف يحتل اكبر نسبة من التمويل مما يدل على اعتماد على مصادر الطاقة المتجددة من اجل التقليل من انبعاثات الغازات و أيضا ارتفاع ملحوظ في تمويل للبنية التحتية لسنة 2020 و كذلك ارتفاع مستمر بالنسبة مشاريع التخفيف من تغير المناخ.

15. **الحياة تحت الماء :** يعد مياه الكوكب اكبر نظام ايكولوجي و لكن بعض سلوكيات الإنسان تخرب هذا نظام مثل الصيد المفرط و تلوث و تغير المناخ ادى الى انخفاض الموارد السمكية من 90 %في 1974 الى 62.3% في 2021 لذلك قامت اتفاقيات عالمية على حماية مناطق المحيطات اعتبارا من ماي 2024 هناك 18200 منطقة

بحرية محمية 199 تدبيره فعالة لتغطية مناطق البحرية حيث شهدت عدة أقاليم ارتفاع في قيمة المضافة لمصادر الأسماك و التربية المائية بنسبة 10% 2021 و يتطلب بلوغ 10% من أهداف التنمية المستدامة بحلول 2030 . (united، 2024).

**الشكل(14) : متوسط نسبة كل منطقة من مناطق التنوع البيولوجي التي تغطيها مناطق المحمية (2000-2023 نسبة مئوية )**




المصدر : من إعداد الطالبة بناءا على بيانات تقرير الأمم المتحدة للتنمية المستدامة 2024

نلاحظ : يظهر الشكل تقدم ملحوظ في معظم المناطق على مدار فترة 2000-2023 و هذا يشير إلى الجهود المبذولة من اجل تحقيق التنمية المستدامة .

16. **الحياة في البر:** يوجد التحديات كبرى تواجه هذا الهدف من انخفاض مساحات الخضراء من 31.9 % إلى31.1%مما أدى إلى مساحة الغابات بلغت حوالي100 مليون هكتار بسبب توسع الزراعي و راعي الماشية , و يعاني العالم اليوم من فقدان

التنوع البيولوجي يتضح ذلك من خلال مؤشر القائمة الحمراء RLI تدهور بنسبة 12 % من1993-2024 اي أكثر من 44000 من أصل 160000 نوع مهددة حاليا و بين 2015-2019 تدهور أزيد من 100 مليون هكتار من الأراضي المنتجة مما يؤثر سلبا على امن الغذائي . (united، 2024).

**الشكل(15) : يبين نسب بقاء على قيد الحياة مؤشر** RLI 1993-2024

المصدر : من إعداد الطالبة بناءا على بيانات تقرير الأمم المتحدة للتنمية المستدامة 2024

نلاحظ انخفاض نسب هذا المؤشر في جميع بلدان العالم بمرور الزمن و هذا راجع إلى تغير المناخ و الأمراض الناجم عن تلوث الهواء بالغازات السامة مما يجب تسريع الجهود من اجل الحفاظ على حياة كوكب الأرض .

17. **السلام و العدل و المؤسسات القوية :** تسببت النزعات العنيفة و جرائم المنظمة عدة معانات و تعطيل و تقدم سير التنمية المستدامة حيث بلغ عدد النازحين قسرا 120مليون شخص في ماي 2024 و بلغ عدد الضحايا المدنيين في نزعات المسلحة

72% في سنة 2023 و أيضا سجلت وفيات من نساء و أطفال بآلاف في نزعات بين صهاينة و شعب الفلسطيني أكثر من 33.400 قتيل لسنة 2023 تشير هذه الأرقام إلى إن طريق لتحقيق التنمية المستدامة قد انحرف عن مساره حيث يجب إنهاء حروب و التزام قوانين التي تحافظ على حقوق الإنسان , ومن اجل تحقيق السلام و العدالة توقيف النزعات و محاربة الفساد بكل أنواعه و تعزيز سيادة القانون من اجل الوصول الى العدالة فعالة و شاملة .

**18. عقد الشراكات لتحقيق الأهداف :**

من أسباب تأخر تحقيق التنمية المستدامة مشاكل البلدان النامية و من أبرزها ازمة الديون حيث ان 60% في سنة 2022 من الدول منخفضة الدخل في دائرة الديون و يظل 2.6 مليار شخص غير متصل بالانترنت و صافي مساعدة الإنمائية قدر ب 206 بليون دولار في عام 2022.

**3.2 تحديات التنمية المستدامة**

- **التحديات** :هي مجموعة من الصعوبات التي تتطلب ابتكار و تعاون من اجل إيجاد الحل يتم تأطير عمل برنامج الأمم المتحدة الإنمائي الذي يتم تكيفه مجالات تنموية واسعة . غالبا ما تتواجد هذه التحديات الثلاثة في نفس البلد مما يستدعي حلولا مخصصة قادرة على معالجة هذه النواقص المحددة بشكل كافي و ترتكز هذه التحديات التنموية على مجموعة من الاحتياجات الأساسية و ضمان حماية حقوق الإنسان , و أهم التحديات هي :

- ✓ **القضاء على الفقر بجميع أشكاله و إبعاده :** يقدر 700 مليون شخص يعيشون تحت خط الفقر بأقل من 1.90 دولار يوميا و 1.3 مليار يعانون الفقر بمختلف إبعاده بخصوص فئة النساء و ذوي الإعاقة حيث تساعد تدخلات الأمم المتحدة الإنمائي في قضاء على الفقر من خلال خلق فرص العمل لائقة و سبل العيش الكريمة و ضمان الوصول خدمات مثل المياه و الطاقة و الرعاية الصحية .
- ✓ **تسريع التحولات الهيكلية من اجل التنمية المستدامة :** أي التركيز على التغير الجذري في الهياكل الاجتماعية و الاقتصادية و السياسية لتحقيق التنمية مستدامة حيث ان الإقصاء الاجتماعي و الاقتصادي و السياسي يؤدي الى عدم فعالية المؤسسات و عدم قدرتها على تحقيق المساءلة و الشفافية , حيث يعمل برنامج الأمم المتحدة على تحسين أساليب الحوكمة بحيث تكون أكثر قدرة على التعامل مع التحديات الكبرى مثل العولمة و التحضر.
- ✓ **بناء القدرة على الصمود إمام الأزمات و الصدمة :** حيث ان الدول تتأثر بشكل كبير بالصدمات و الضغوطات الناتجة عن الكوارث المناخية و الاضطرابات الاقتصادية ....الخ مما يحدث خلل في الأوضاع الاجتماعية و الاقتصادية اكبر مثال أزمة كورونا التي أدت إلى وجود خسائر الاقتصادية و الصحية . (undp, 2019)

- ✓ **عدم استقرار السياسي :** ذلك راجع الى كثر الحروب بين الدول التي ينتج عنه غياب الأمن و السلام و بالتالي عدم استقرار السياسات الاقتصادية و ذلك استنزاف شديد للموارد المالية و بالتالي هلاك الموارد البشرية و الطبيعية .) الماحي(2008 ,
- ✓ صعوبة إيجاد بيانات إحصائية او تقييم و قياس بعض الأهداف .(united, 2024)

### 3. التنمية المستدامة في الجزائر :

عرفت الجزائر مصطلح التنمية المستدامة منذ تسعينيات القرن الماضي و ذلك عن طريق الخطابات السياسيات و اتفاقيات الدولية حيث تعد الجزائر كغيرها من الدول النامية ملتزمة بالتوافق مع اتجاهات عالمية حيث يعد اقتصادها اقتصاد ريعي وهذا بسبب اعتمادها على قطاع المحروقات الا ان خطط الوطنية بدأت في سعى لوضع استراتجيات و برامج تنموية من اجل تنوع الاقتصادي و تحسين موارد الطبيعية من اجل تحقيق توازن بين الأبعاد الثلاثة و تحقيق الأهداف التنمية المستدامة حسب اتفاقية الدولية 2030ولهذا سوف نسلط الضوء على سياسة التنمية في الجزائر و استعراض الواقع الحالي لتطبيق هذه السياسية مع ذكر اهم التحديات ومناقشة آفاق المستقبلية لتحقيق الأهداف التنمية المستدامة .

## 1.1 سياسة التنمية المستدامة في الجزائر

➢ **منظمات و مؤسسات متخصص في تتبع سير تحقيق التنمية المستدامة :**

- **المرصد الوطني للبيئة و التنمية المستدامة** بموجب المرسوم التنفيذي رقم 115-02 الصادر03-04-2002 حيث يعد هيئة حكومية تعمل على قياس مستويات التلوث البيئي مع بإضافة الى جمع معلومات البيئة و معالجتها و نشرها .
- **معهد الوطني للتدريب البيئي :** تم إنشاءه بموجب مرسوم التنفيذي رقم 263-02 الصادر في 2022/08/17 وهي مؤسسة صناعية و تجارية تحت إشراف وزارة البيئة دورها يتمثل في دعم سياسة البيئية و تعزيز الاستدامة .
- **الوكالة الوطنية للنفايات :**تم إنشاءه بتاريخ 2002/05/20 بموجب المرسوم التنفيذي رقم 175-02 يتمثل دورها في جمع و الفرز و معالجة النفايات و و تحقيق إدارة رشيدة و متكاملة للنفايات . (hamdi و ammar، 2024) .
- **الوكالة الوطنية للتغيرات المناخية :** تم إنشاءه 2005/05/26 بموجب مرسوم التنفيذي رقم 375-05 و هي وكالة حكومية تحت إشراف وزارة البيئة تعمل على قيام بأنشطة الإعلامية على مستوى مجالات متعلقة بالمناخ , وضع قاعدة معطيات تتعلق بالتغيرات المناخية ...الخ

- **المركز الوطني للتطوير الموارد البيولوجية** :تم إنشاءه بتاريخ 2002 وهو مركز يعمل على جمع معلومات و جردها حول التنوع البيولوجي البري و البحري و محافظة عليها بشكل مستدام . (زواية، فردية، و بوخزنة، 2019).

➢ **البرامج والمخططات من اجل تحقيق التنمية المستدامة :**

❖ **البرنامج الخماسي للإنعاش الاقتصادي(2019-2015)** : هو عبارة عن خطة شاملة تهدف الى تحقيق التنمية المستدامة و تشجيع استثمار نحو الاقتصاد الأخضر, خصصت له ميزانية قدرت ب 22100 مليار دج من طرف الحكومة الجزائرية من اجل مواصلة جهود النمو و التنمية التي انطلقت في سنة 2001, ابرز محاور البرنامج هي :

✓ تطوير و إعادة البنية التحتية و تزويدها بأحدث تقنيات تكنولوجيا جديدة .

✓ تنوع الاقتصادي من خلال تعزيز قطاع الزراعي من اجل تحقيق الأمن الغذائي.

✓ استثمار في قطاعات الطاقة المتجددة .

✓ برامج جديدة من اجل دعم و تنمية قطاع الصيد البحري و تربية الكائنات المائية . (جمات، 2023).

❖ **مخطط الإنعاش الاقتصادي و الاجتماعي (2020-2024):**

في 26 /2020/07تم وضع فكرة هذا المخطط من طرف رئيس جمهورية خصص تمويل قدرة ب 188.42 مليار دينار من اجل انجاز 12841 مشروع تنموي و يهدف هذا المخطط الى إخراج البلاد من التبعية الاقتصادية للمحروقات و هذا بسبب تراجع أسعار البترول الذي انعكس سلبا على الاقتصاد الجزائري و تتمثل محاور البرنامج في : (جمات، 2023)

- ✓ تنوع الاقتصادي : بناء نموذج اقتصادي مرن و شامل من خلال تطوير القطاعات مثل السياحة و الزراعة استخدام أفضل للموارد الطبيعية مع مراعاة الآثار البيئية . (ثابت و سعودي، 2024)
- ✓ تحسين مناخ الاستثمار: جذب الاستثمار الأجنبي من خلال تشجيع ووضع تسهيلات لذلك.
- ✓ الرقمنة: من خلال تطوير نظام الإحصائي و تنفيذ الإدارة الالكترونية التي تعمل على محاربة البيروقراطية و تحسين البحث العلمي و الابتكار بالتالي كفاءة إنتاجية عالية . (جمات، 2023)
- ✓ النظام المالي : قيام بجملة من الإصلاحات من خلال رقمنة مؤسسات تابع لها الضرائب و مسح الأراضي ....الخ من اجل تسهيل التمويل . (ثابت و سعودي، 2024)

❖ **برامج الأغذية العالمية WFP:** تساهم الجزائر في من خلال تقديم مساعدات غذائية و صحية للاجئين الصحراء الغربية في مخيمات صحراوين مع عدت دول اتحاد الأوروبي منها اسبانيا و ألمانيا مما يعزز الأمن الغذائي و بالتالي تحقيق التنمية المستدامة . (ريم WFP، 2022)

❖ **برنامج الأمم المتحدة الإنمائي UNDP :** جاء السيد عبد الله الدرداري مدير الإقليمي للدول العربية في الأمم المتحدة إلى الجزائر لزيارته يوم 2024/11/01 من اجل تعزيز حكومة الجزائرية مشاركتها في الأعمال التنمية في الجزائر حيث تضمنت قدرت الجزائر في تحويل في مجال الطاقة ,الإصلاحات المالية و الجهود مبذولة في تعزيز نظام الرعاية الصحية و أيضا بدعم حوكمت المناخ في الجزائر مع الحفاظ على التنوع البيولوجي .(UNDP, 2024)

➢ **اتفاقيات الدولية :** صادقت الجزائر على الكثير من الاتفاقية الدولية لتعزيز دورها على الصعيد الدولي في تحقيق التنمية المستدامة و تنسيق الجهود الدولية لضمان تحقيق أهداف المشتركة و من بين الاتفاقيات تم المصادقة عليها :

✓ **بروكسل 1971/12:** معاهدة الدولية لإنشاء الصندوق دولي من اجل مخلفات التلوث النفطي تم تصديق عليها من طرف الجزائر بموجب الأمر رقم 55-74 مؤرخ في 13 ماي 1974.

- ✓ **القاهرة 1968 :** اتفاقية إنشاء مركز عربي لدراسات المناطق الجافة و الأراضي القاحلة و التي صادقت عليه الجزائر بموجب الأمر 204-80 المؤرخ في 30اوت 1980.
- ✓ **الجزائر 1968/09/15 :** اتفاقية إفريقيا حول المحافظة على الطبيعة و مواردها صادقت عليه الجزائر في 1982/12/11 بموجب مرسوم رقم 440-82. (hamdi و ammar، 2024) .
- ✓ **ريو 1992 :** صادقت الجزائر على الاتفاقية بتعزيز جهودها من اجل تغير المناخ بمقتضى مرسوم رقم 93-99 المؤرخ في 1993/04/10. (زواية، فردية، و بوخزنة، 2019)

**2.3 واقع التنمية المستدامة في الجزائر :** تعتمد الجزائر على جهتين من اجل وضع تصورا واضح للواقع التنمية في الجزائر من خلال تطوير مؤشرات التنمية المستدامة و ذلك عن طريق الديوان الوطني للإحصائيات ONS و المرصد الوطني للبيئة و التنمية المستدامة ONEDD بتعاون مع مركز النشاط الإقليمي للخطة الزرقاء في فرنسا حيث تم إعداد 127 مؤشرا . (hamdi و ammar، 2024).

**جدول (01): يوضح أهم انجازات الجزائر في تقدم إلى تحقيق أهداف التنمية المستدامة**

| البعد | الهدف | أهم انجازات |
|---|---|---|
| اجتماعي | 01- قضاء على الفقر | -ارتفاع نسبة مخصصات نقدية للأمومة من 11.2 %سنة 2015 إلى 19.6% في عام 2021 .<br>-في سنة 2021 بلغت نسبة زيادات المالية الاجتماعية 60.2 %<br>-ارتفاع إعانات النقدية للبطالة من 7.3% سنة 2000الى 13.1 %سنة 2020. |
| | 02-القضاء على الجوع | -انخفضت نسبة السكان الذين يعانون من الجوع من 7.5%في سنة 2001الى 2.5 %في سنة 2022.<br>-ارتفاع القيمة المضافة الزراعية في الناتج المحلي من 9.8 % في عام 2001 الى 11.4% في عام 2022.<br>-ارتفاع مؤشر اسعار المواد الغذائية الاستهلاكية من -0.6 في سنة 2010 الى 1.2 في سنة 2022 |
| | 03-الصحة الجيدة | -انخفاض معدل وفيات الأمهات من 159.2في سنة 2000 الى 77.7 في سنة 2020 لكل 100الف ولادة حية .<br>-انخفض معدل الوفيات الأطفال دون سن 5 من 41.7 في سنة 2000 الى 21.8 في سنة 2022 لكل 1000 ولادة .<br>-ارتفاع عدد مصابيين بفيروس HIV 0.0 في سنة 2000 الى 0.1 في سنة 2022 بكل 1000 من السكان غير المصابين . |
| | 04-التعليم الجيد | -ارتفاع معدل التحاق الأطفال في التعليم ما قبل الابتدائي من 8.9% في سنة 2003 الى 68% في سنة 2023 .<br>-ارتفاع التدفقات الرسمية المستلمة للمنح الدراسية من 1.9 مليون دولار امريكي سنة 2006 الى 23.3 مليون دولار امريكي سنة 2022.<br>-انخفاض نسبة تدريب معلمين قبل شروع في تدريس من 94.6 % لسنة 2000 الى 91.5% في سنة 2023 |
| | 05-المساواة بين | -ارتفاع نسبة المناصب التي تشغلها النساء في مجلس النواب من 3.2 % في سنة 2000 الى 7.9 %في سنة 2024. |

| | | |
|---|---|---|
| | **الجنسين** | -في سنة2019بلغت نسبة زواج القصر اقل من 18سنة 3.8 % |
| **اقتصاديا** | **07-طاقة نظيفة بأسعار معقولة** | -ارتفاع نسبة مستهلكون كهرباء من 98.6% سنة 2000 الى 99.8%سنة 2022.<br>-انخفضت نسبة الطاقة المتجددة من إجمالي الاستهلاك النهائي للطاقة من 0.4%لسنة 2000 الى 0.1 %لسنة 2021.<br>-بلغت التدفقات المالية الدولية للدعم البحث و التطوير في مجال الطاقة النظيفة الى 6.7 مليون دولار أمريكي سنة 2022. |
| | **08-عمل لائق و النمو الاقتصادي** | -انخفاض معدل السنوي للناتج المحلي الإجمالي الحقيقي للفرد من 2.4 %لسنة 2000 إلى 1.4% في سنة 2022.<br>-ارتفاع نسبة المساهمة للسياحة في الناتج المحلي الإجمالي من 0.8% سنة 2008الى 1.2% لسنة2022 .<br>-ارتفاع عدد أجهزة الصراف الآلي من 1.3% لسنة 2004الى 8.1% لسنة 2022 لكل 100 ألف بالغ |
| | **09-الصناعة و الابتكار و البنية التحتية** | -ارتفعت القيمة المضافة الصناعية للفرد من 134.5 دولار لسنة 2000 بالأسعار الثابتة إلى 197.5 دولار في سنة 2023.<br>-ارتفعت نسبة الانبعاثات $CO_2$ الناتجة احتراق الوقود من 61.5 م ط في سنة 2000 الى 143.2 م ط لسنة 2021.<br>-انخفاض اجمالي التدفقات الرسمية للبنية التحتية من 121.4 مليون دولار أمريكي لسنة 2000 إلى 6.3مليون دولار أمريكي لسنة 2022. |
| | **10-حد من عدم المساواة** | -انخفاض نسبة القروض المتعثرة (NPLs)من إجمالي القروض من 21.1%في سنة 2009 إلى 20.3%في عام 2022.<br>-ارتفاع العائد على الأصول من 8.3- %لسنة 2009 إلى |

| | | |
|---|---|---|
| | | 1.5 %لسنة 2022.<br>-تراجع بشكل كبير اجمالي المبلغ المستلم كمساعدات للتنمية من 401.3مليون دولار في سنة 2000 الى 3.158مليون دولار لسنة 2022. |
| | **11- المدن و المجتمعات المستدامة** | -انخفاض نسبة السكان في الأحياء الفقيرة من 30.8 %لسنة 2006 الى 13.2% لسنة 2022.<br>-قدر متوسط تركيز الجسيمات الدقيقة العالقة في هواء (PM2.5)بـــ 23.8 $\mu g/m^2$ و بالتالي تجاوز الحد الأمن الذي حددته منظمة الصحة العالمية مقدر بـــ 10 $\mu g/m^2$ . |
| **البيئي** | **06-مياه نظيفة و الصرف الصحي** | -ارتفاع نسبة السكان الذين يستخدمون مياه صالحة للشرب من 70.1% سنة 2000 إلى 70.6%سنة 2022.<br>- ارتفاع نسبة السكان الذين يستخدمون خدمة الصرف الصحي من 58.9% سنة 2000 إلى 62.4%سنة 2022.<br>-شهدت إدارة الموارد المائية تحسن حيث ارتفعت من 48 %سنة 2017 إلى 60%سنة2023. |
| | **12-الاستهلاك و الإنتاج مسؤولان** | -ارتفعت إعانات الوقود الأحفورية (الاستهلاك و الإنتاج)كنسبة من الناتج المحلي الإجمالي من9.5%في سنة 2010 الى27.8% سنة2022.<br>- ارتفعت إعانات الوقود الأحفورية (الاستهلاك و الإنتاج)13.4 مليار دولار 2010 الى49.8 مليار دولار سنة2022.<br>- ارتفعت إعانات الوقود الأحفورية (الاستهلاك و الإنتاج)للفرد من 373.3 دولار إلى 1110دولار سنة2022. |
| | **13- المناخ** | -ارتفاع وتيرة الفيضانات الطوفانية حيث أصبحت اقصر و اغرز |

| | | |
|---|---|---|
| | | -حدوث عجز في وفرة الموارد المائية قدرة بـــ 02 مليار م$^3$ سنة 2020 و للجوء إلى تحلية مياه البحر .<br>-ارتفاع انبعاث الغازات الدفيئة . |
| | **14-الحياة تحت الماء** | -ارتفعت نسبة المتوسط للمناطق الرئيسية للتنوع البيولوجي البحري (KBAs) من 46.5% لسنة 2000 إلى 74.5% لسنة 2023. |
| | **15-حياة على الأرض** | -ارتفاع نسبة الأراضي المغطاة بالغابات 0.7%في سنة 2000 إلى 0.8% سنة 2020.<br>-في سنة2020 بلغت نسبة المساحات الغابات ضمن المناطق المحمية 6.1 %.<br>-في سنة 2024 بلغ مؤشر القائمة الحمراء 0.9اي إن 90%من الأنواع مهددة بدرجة كبيرة . |
| | **16-السلام و العدالة** | -في 2022 بلغ معدل جرائم القتل 1.8 لكل 100 ألف نسمة .<br>-انخفاض عدد المتاجرة بالبشر من 32 في 2016 إلى 18في 2022. |
| | **17-عقد الشركات لتحقيق الأهداف** | -ارتفاع تدفقات الاستثمار الأجنبي من 40 مليون دولار سنة1990 إلى 1216.3 مليون دولار في عام 2023<br>-انخفضت قيمة الموارد المتاحة لتعزيز القدرات الإحصائية في البلدان النامية من 1.2 دولار في سنة 2010 إلى 0.1 دولار سنة 2021.<br>-انخفاض متوسط التعريفة الجمركية المطبقة بموجب وضع الدولة الأكثر تفضيلا من قبل الدول المتقدمة من 1.7% في سنة 2000 إلى 0.8% عام 2022. |

المصدر : من إعداد الطالبة بناءا على بيانات الجزائر تقرير الأمم المتحدة للتنمية المستدامة https://sdgs.un.org/goals

### 3.3 التحديات و افاق التنمية المستدامة في الجزائر

- **التحديات التنمية المستدامة في الجزائر:**

- ✓ **تدني معدلات النمو الاقتصادي :** و هذا بسبب ارتباطه بقطاع المحروقات الذي يعتبر مصدر الأساسي للبلاد و لذلك وجب تنوع مداخيل الدولة عن طريق تشجيع القطاعات الأخرى مثل السياحة و الفلاحة . (منصوري و بوعصيدة رضا، 2018) .
- ✓ **معدل البطالة :** قامت الجزائر باتخاذ عدة برامج و مخططات من اجل محاربته الا انه بقي مرتفعة و ذلك راجع ضعف التأهل و تمركز اليد العاملة في قطاعات الإدارية بدل الصناعة و الفلاحة. (جامع، رحمان، و بن عباس، 2022).
- ✓ **التلوث البيئي :** تعاني الجزائر من إهمال البيئي و هذا بسبب نقص الثقافة البيئية في اغلب شرائح المجتمع و مخلفات المواد الطاقوية في مجال الصناعات و عدم كفاءة أنظمة إدارة النفايات , إلا أن حكومة الجزائرية قامت بسن مجموعة من التشريعات متعلقة بحماية البيئة وذلك في إطار الخطة التنمية المستدامة . (hamdi و ammar، 2024).

- **آفاق التنمية المستدامة في الجزائر** :تسعى الجزائر الى تحقيق التنمية المستدامة من خلال وضع استراتجيات و خطط في مختلف قطاعات الرئيسية على مدى البعيد قبل حلول سنة 2030و تتمثل أهم آفاق المستقبلية حسب كل بعد :

❖ **تنوع الاقتصادي :** يعرف اقتصاد الجزائر بـــ"**اقتصاد ريعي**" حيث يعتمد على مداخيل المحروقات لذلك تسعى الجزائر إلى خلق اقتصاد متنوع من خلال دعم قطاع الزراعة و السياحة و قطاع الطاقة المتجددة .

❖ **البيئة و الطاقة المتجددة :** بفضل مساحة شاسعة التي تتمتع بها الجزائر تسعى إلى استغلالها في مجال الطاقة الشمسية من اجل تقليل من المصادر الطاقة التقليدية التي لا تتوافق مع معايير البيئة , وضع إجراءات و قوانين من اجل مكافحة التصحر و تركيز على إدارة الموارد المائية و تحسين التخطيط الحضري .

❖ **اجتماعيا:** من اجل تحقيق مؤشرات الاجتماعية قبل بلوغ سنة 2030 يجب على الجزائر :

- تحسين الرعاية الصحية من خلال استثمار البشري أي تقديم تكوين جيد و وضع تقنيات حديثة و متطورة في مجال الطبي .
- رفع جودة التعليم
- تشجيع فئة الشباب على دخول سوق الأعمال و مجال المقاولاتية .

❖ **التكنولوجيا:** يجب مواكبة و التغيرات التكنولوجيا و العالم الافتراضي من خلال التحول الرقمي في القطاعات و تشجيع الابتكار و الاقتصاد المعرفة . (hamdi و ammar، 2024)

**الخاتمة :**

في الختام يمكن القول ان مفهوم التنمية المستدامة من القضايا المعاصرة التي فرضت نفسها على الصعيد الدولي و الوطني التي ارتبطت بأبعاد أساسية في حياة الإنسان و هي البعد الاقتصادي و الاجتماعي و البيئي , حيث في المبحث الأول تم التطرق إلى ماهية التنمية المستدامة التي تمثل النشأة و مراحل تطور التنمية المستدامة تاريخيا ثم تعريفاتها المتعدد حسب الهيئات الدولية , كما تم استعراض الأبعاد الثلاث الأساسية التي من خلالها تمت استخراج العديد من الأهداف المتضاربة و متعارضة فيما بينها .

المبحث الثاني ركزنا على مجموعة من المقاييس و المؤشرات التي تعد وسائل لمعرفة مدى تقدم العالم في تحقيق التنمية المستدامة من خلال إحصائيات تعبر عن مدى جهود الهيئات الدولية في تحقيق أهداف التنمية المستدامة فكانت نتائج انه بعض الأهداف محقق بنسبة كبيرة مثل التعليم و مساواة بين الجنسين ... الخ و بعض الأهداف تواجه تحديات بخصوص الدول النامية .

اما في المبحث الثالث تم تخصيص الموضوع على تجربة الجزائر في مجال التنمية المستدامة من خلال استعراض بعض السياسات و القوانين التي اعتمدتها الدولة مع عرض إحصائيات التي تعبر على جهود الوطنية في تحقيق أهداف التنمية المستدامة فكانت النتائج تحقيق نسبي للأهداف مثل التعليم الصحة و مساواة السلام و العدالة ,,,, الخ .الا انه يوجد بعض التحديات التي تعيق تقدم الجزائر في تحقيق التنمية المستدامة مثل معدلات البطالة و انخفاض نمو الاقتصادي بسبب تعلقه بالمحروقات , و التلوث البيئي .

الفصل
الثانـي

**تمهيد :**

سنحاول في هذا الفصل تقديم نظرة شاملة حول أهم الدراسات والأبحاث السابقة التي تناولت هذا لمجال و التي ركزت على فعالية استخدام البرمجة بالأهداف بشكل عام كوسيلة تساعد متخذي القرار على تخطيط و وضع استراتجيات من اجل تحقيق التنمية المستدامة و سوف نقوم بتقييم هذه الدراسات و استعراض النتائج و التوصيات المتعلقة بهذا الأسلوب الرياضي في مختلف السياقات الاقتصادية و الاجتماعية مما يمهد لنا الطريق لفهم موضوع رسالتنا و كيفية تطبيق أسلوب البرمجة بالأهداف سوف نقوم بتلخيص كل دراسة على حدا و إبراز أهم الأهداف الدراسة و البرنامج المطبق و نتائج كل دراسة مع ذكر نقد الدراسات و الفجوات العلمية .

## I. الدراسات السابقة :

لقد تعددت الدراسات التجريبية فيما يخص استخدام نموذج البرمجة بالأهداف على تخطيط و تحقيق أهداف التنمية المستدامة ،ورغم أن الدراسات العربية ضعيفة جدا في هذا المجال و سنقوم سرد هده الدراسات حسب تسلسلها الزمني.

**1- الدراسة(Raja Jayarman And Others-2015)**

**"A Fuzzy Goal Programming Model To Analyze Energy Environmental And Sustainability Goals Of The United Arab Emirates "**

تهدف الدراسة إلى تحقيق توازن بين الأهداف التنمية المستدامة باستخدام البرمجة بالأهداف الضبابية FGP من خلال التخصيص الأمثل للموارد متمثلة في النمو الاقتصادي و استهلاك الطاقة و القوى العاملة و انبعاثات غازات على القطاعات الاقتصادية الرئيسية في دولة الإمارات العربية المتحدة حيث قدم هذا النموذج رؤية قيمة لصناعة القرار على التخطيط الاستراتيجي و توجيه الاستثمارات نحو تحقيق التنمية المستدامة عن طريق :

- ✓ تطوير مجالات الطاقة النووية .
- ✓ استكشاف مصادر الطاقة البديلة التي تتمثل كل من الرياح و الطاقة الشمسية .
- ✓ تهيئة العمرانية و رفاهة الاجتماعية من خلال تطوير و خلق المدن الذكية .

**2- الدراسة ( raja jayaraman and others -2016 )**

**"A Weighted Goal Programming Model For Planning Sustainable Development Applied To Gulf Cooperation Council Countries "**

تهدف هذه الورقة البحثية بتطوير نموذج البرمجة بالأهداف المرجحة WGP من اجل تحليل و تخطيط التنمية المستدامة في دول المجلس التعاون الخليج حيث اعتمدت على متغيرات " الناتج المحلي الإجمالي – استهلاك الكهرباء – إجمالي عدد العمال – انبعاثات الغازية " .

حيث كانت النتائج :

- ✓ وضح النموذج أن أهداف محقق باستثناء هدف الناتج المحلي الإجمالي لدولة قطر و استهلاك الطاقة لدولة الإمارات العربية المتحدة .
- ✓ هدف الانبعاثات الغازية ليس محقق من طرف أربع دولة و بالتالي يجب إعادة تطوير الاستثمارات نحو الكفاءة الطاقية و زيادة من حصص الطاقات المتجددة .
- ✓ تم وضع رؤية مستقبلية في كيفية التحقيق توازن بين أهداف التنمية الاقتصادية و عدالة الاجتماعية مع حماية البيئة .

**3- الدراسة(Asim Nomani Mohamed And Others-2016)**

**"A Fuzzy Goal Programming Approach To Analyse Sustainable Development Goals Of India"**

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل الأهداف البيئية و الطاقة و أهداف التنمية المستدامة لدولة الهند بحلول أفاق 2030 و ذلك باستخدام البرمجة بالأهداف الضبابية FGP حيث أن النموذج يقدم رؤية واضح لصانعي القرار و السياسات و تنبؤات بالاحتياجات المستقبلية حيث تتميز القرارات البيئية غالبًا بالتعقيد بسبب وجود عامل عدم اليقين و أهداف متضاربة , استخدمت بيانات القطاعات الرئيسية لدولة الهند فكانت النتائج :

- ✓ يحب زيادة جهود التي تتضمن تكوين رأس المال و التحسينات التكنولوجيا من اجل زيادة في النمو الناتج المحلي الإجمالي .
- ✓ أظهرت نتائج في هدف العمال الى زيادة في خلق فرص العمل في مختلف القطاعات من اجل رفع من الناتج المحلي .
- ✓ يمكن تحقيق هدف استهلاك الكهرباء عن طريق الاتجاه الى مصادر الطاقة النظيفة و المتجددة مما يساعد أيضا في تحقيق هدف التقليل من انبعاثات الغازات الدفيئة .
- ✓ تحتاج الى سياسات متوازنة لتحقيق الأهداف التنمية المستدامة دون إهمال اي منها .

**4- الدراسة ( Raja Jayaraman And Others2017)**

**"Planning Sustainable Development Through A Scenario-Based Stochastic Goal Programming Model "**

قام الباحثون في هذه الدراسة تطوير نموذج في مجال البرمجة بالأهداف و هو البرمجة بالأهداف العشوائية القائم على السيناريوهات في دولة الإمارات حيث يعمل على حل مشكلة تعدد و تضارب الأهداف في حالة عدم اليقين مع إدخال دالة الرضا حيث تم دراسة تخصيص الأمثل للعمالة في قطاعات الاقتصادية (نمو الناتج المحلي و استهلاك الطاقة و انبعاثات الغازات), فكانت النتائج على نحو التالي :

- ✓ أهمية التقنيات المتعددة المعايير كأدوات حاسمة لتخطيط السياسات و التحليل الاقتصادي .
- ✓ ضرورية الاستثمار في مجال الطاقة المتجددة من اجل خفض من نسبة الانبعاثات الغازات و ضمان زيادة الطلب على استهلاك الطاقة لدولة الإمارات على المدى الطويل .
- ✓ يختلف نموذج البرمجة بالأهداف العشوائية على نموذج الضبابية كونه يعتمد على السيناريوهات مختلفة في آن واحد و تحديد الحل الأمثل المتوقع الذي يمثل المتوسط المرجح لجميع الحلول المثلى .

**5- الدراسة (Srikant Gupta And Others -2018)**

**"A Multi – Criteria Goal Programming Model To Analyze The Sustainable Goals Of India "**

تم تطوير هذه الورقة البحثية نموذج البرمجة بالأهداف متعدد المعايير لدراسة أهداف التنمية المستدامة التي تتمثل في (نمو الناتج المحلي الإجمالي , استهلاك الطاقة , انبعاثات الغازات الدفيئة ) عبر مختلف القطاعات الاقتصادية في الهند بحلول عام 2023 .

- ✓ يشير النموذج الى ان تحقيق الهدف المحدد للنمو الاقتصادي حتى العام 2030 لن يكون ممكنا دون اتخاذ اي تدابير إضافية في كل قطاع اقتصادي في البلاد .
- ✓ يشكل القطاع الزراعي جزء كبير من الناتج المحلي في الهند إلا ان من الناحية التكنولوجية لا تزال الزراعة في الهند غير متطورة لذلك يجب تركيز على تخصيص الأمثل للعمالة .
- ✓ بحلول 2030سيكون هدف المتعلق بتلبية استهلاك الطاقة قابلا للتحقيق .
- ✓ يشير نتائج إلى أن هدف تخفيض انبعاثات غازات الدفيئة بحلول عام 2030 لن يكون ممكنا حيث تعد الهند رابع اكبر مصدر لانبعاث الكربون في العالم و ذلك يجب على الحكومة ان تعتمد على مصادر الطاقة المتجددة وضع معايير صارمة للحد من ذلك و العمل على إنشاء مدن ذكية .

**6- الدراسة( Hashem Omrani And Others-2018 )**

**" Using Weighted Goal Programming Model For Planning Regional Sustainable Development To Optimal Workforce Iran"**

تهدف هذه الدراسة تحليل و تخطيط التنمية المستدامة عن طريق تطوير نموذج البرمجة بالأهداف المرجحة في تخصيص الأمثل للقوى العاملة في أربع قطاعات اقتصادية (الزراعة , الصناعة , الخدمات , النقل) في 26 محافظة في دولة إيران مع أخذ بعين اعتبار أهداف التنمية المستدامة بحلول عام 2030 حيث يهدف النموذج الأول الى تخفيض توظيف يد العاملة جديدة و يسمح فقط التغيير بين القطاعات و اما النموذج الثاني يهدف الى التوزيع العادل او الأنسب بين اليد العاملة الموظفة حديثا و بين مختلف القطاعات فكانت النتائج :

- ✓ ضرورية تحسين من نمو الناتج المحلي الإجمالي و استهلاك الطاقة في قطاع النقل .
- ✓ على الحكومة وضع استراتيجيات جاد لتحقيق الأهداف التنمية المستدامة باستخدام الطاقات نظيفة مثل الطاقة الشمسية و الرياح .....الخ لتقليل من أضرار الطاقة المضر للبيئة .
- ✓ بسبب عقوبات السياسية تم حذف مؤشر القوى العاملة و استثمارات الأجنبية حيث يعد قيد بحثي مهم في تحقيق أهداف التنمية المستدامة لخطة 2030.

**7- الدراسة (Franciscoguijarro And Others -2018)**

**"Designing A Sustainable Development Goal Index Through A Goal Programming Model : The Case Of Eu-28 Countries"**

تهدف هذه الدراسة إلى تقديم نموذج البرمجة بالأهداف من اجل تصميم مؤشر مركب للأهداف التنمية المستدامة القادر على التغلب على بعض القيود المتعارف عليها في النهج المعتمد مثل متوسط الحسابي و الهندسي , أظهرت النتائج تفاوتا كبيرا بين دول الأعضاء (الاتحاد الأوروبي البالغ 28 دولة) بحيث :

- ✓ تعمل مؤشرات التنمية المستدامة على تلخيص أداء كل بلد في ما مدى تحقيقها لأهداف التنمية المستدامة .
- ✓ الاتجاه الرئيسي لأهداف التنمية المستدامة و الثاني يميل المؤشر المقدر نحو تلك الأهداف تحدد أولويات و طموحات لدفع جهود العالمية بين الحكومات و الشركات و المجتمع المدني .
- ✓ استخدام الطرق التقليدية لقياس مدى تحقيق الدول لأهداف التنمية المستدامة أدى إلى وجود اختلافات في الأداء و ذالك راجع إلى تفضيل هدف عن هدف أخر مع وجود أهداف متعارضة فيما بينها .
- ✓ من خلال نتائج النموذج المطبقة على دول الاتحاد الأوروبي تبين وجود تفاوت بين الدول منها محقق تقدما ملحوظا و بعضها مزال متأخر حيث كان أفضل أداء للدولة هي لوكسمبورغ و النمسا في حين كان أسوء أداء يعود لدولة اليونان رومانيا .

**8- الدراسة (fouad ben abdelaziz & others -2018)**

**" A Stochastic Dynamic Multi objective Model For Sustainable Decision Making "**

الدراسة تقدم نموذج عشوائي ديناميكي متعدد الأهداف يساعد صناع القرار في ظل عدم اليقين . حيث تم وضع عدة مقترحات في صنع قرار استدامة الإدارة المحافظ المالي و التخصيص الأمثل للعمالة و معالجة حالات عدم اليقين من خلال الاعتماد على أسلوب الاحتمالية و السيناريوهات المحتملة . حيث أظهرت فعالية النماذج البرمجة الدينامكية في معالجة القرارات المعقدة .

**9- لدراسة (Salem Nechi And Others-2019)**

**"Managing Sustainable Development Through Goal Programming Model And Satisfaction Function"**

الهدف من الورقة البحثية هو اقتراح نموذج متعدد المعايير يدمج تفضيلات أصحاب المصلحة لتحليل برنامج تحقيق أهداف التنمية المستدامة , حيث يتم تجميع العديد من الأبعاد المتضاربة و الغير قابلة للتوافق و المتعلقة بالاقتصاد و البيئة و العوامل الاجتماعية في في بيئة غير مؤكدة تم تطبيق هذا النموذج على جدول الأعمال للحكومة الكندية 2030من اجل التوفيق بين قطاعات الاقتصادية و كانت النتائج :

- ✓ يجب الحكومة الكندية الاعتماد على المورد البشري و تطوير المهارات الموجهة نحو قطاع الخدمات .
- ✓ الفشل في تحقيق هدف الخاص انبعاثات الغازات الدفينة .
- ✓ عمل على تطوير برامج صنع القرار من اجل وضع رؤية مستقبلية و استراتجيات تعمل على تحقيق أهداف التنمية المستدامة .

**10- الدراسة (Cinizia Colapinto & Others - 2020)**

**"A Goal Programming Model To Study The Impact Of R&D Expenditures On Sustainability-Related Criteria : The Case Of Kazakhstan "**

تعتمد هذه الدراسة على نموذج البرمجة بالأهداف من اجل تحقيق أهداف التنمية المستدامة في سياق استثمارR&D تم تطبيق هذا النموذج عبر ستة قطاعات بدولة كازاخستان لدراسة تأثير البحث و التطوير على النمو الاقتصادي المستدام على مدى الطويل فكانت النتائج :

- ✓ الأهداف المرتبط بالنمو الاقتصادي لن تتحقق بحلول سنة 2050 .
- ✓ ضرورية التركيز على التكنولوجيا النظيفة من اجل تحقيق أهداف البيئة .
- ✓ الاستثمار في R&D بالتحديد تقنيات التي تساعد على تحقيق التنمية المستدامة .
- ✓ من اجل تحقيق أهداف 2050 يتطلب تغير جذري تقنيا و اجتماعيا في دولة كازاخستان .

**11- الدراسة (Umar Muhammad Modibbo And Others - 2020)**

**" Multi – Objective Optimization Modeling For Analyzsing Sustainable Development Goals Of Nigeria : Agenda 2030 "**

تناولت هذه الدراسة نمذجة متعدد المعايير في تحقيق أهداف التنمية المستدامة في نيجيريا حيث تم تحديد مجموعة من متغيرات التي تمثل " الناتج المحلي الإجمالي , استهلاك الكهرباء , التوظيف , انبعاثات الغازات في 18 قطاع من قطاعات اقتصاد نيجيريا لعام 2030 من اجل تحقيق هذه الأهداف قام الباحثون بصياغة نموذج البرمجة الأهداف الضبابية المرجحة عن طريق دمج حكم صانعي القرار باعتماد على التسلسل الهرمي AHP إلى جانب قيم Pareto Optimal Solution فكانت النتائج مختلفة :

- ✓ من اجل المساهم اكبر في الاقتصاد (نمو الناتج المحلي الإجمالي) يجب تخصص يد العاملة في قطاع الزراعي حيث يحقق اكبر نسبة في اقتصاد نيجيريا .
- ✓ استهلاك الكهرباء بكميات هائلة لتشغيل جميع القطاعات سيؤدي إلى فشل في تحقيق هذا الهدف و على الحكومة إدراك هذه المشكلة عن طريق اعتماد على مصادر طاقة متجددة .
- ✓ ان زيادة في اعتماد على الطاقات الهيدروكربونات ستؤدي الى زيادة في انبعاثات غازات الدفيئة و بالتالي ينبغي تجنبها عن طريق فرض حكومة قوانين و للوائح و دعم الطاقة المتجددة .

**12- (Ruru Jia And Others-2020)**

**"Distribution Ally Robust Goal Programming Approach For Planning A Sustainable Development Problem"**

قدمت هذه الورقة البحثية نموذج جديد في البرمجة بالأهداف **distributionally robust** يعتمد على التوزيع القوي في حل مشكلة التنمية المستدامة و توازن بين الأهداف ثلاثة (تقليل المخاطر كل من البيئة , الاقتصاد, الطاقة ) في ظل حالات عدم اليقين تم تطبيق هذا النموذج على دول مجلس الخليج لسنة 2030 باستخدام متغيرات (انبعاثات الغازات الدفيئة –الناتج المحلي الإجمالي – استهلاك الكهرباء –معدل البطالة ) فكانت النتائج على نحو التالي :

- ✓ تحليل الحساسية يشير إلى ان النموذج يتأثر بتغيرات البيانات المدخلة اي انه يتأثر بالبيانات الغير يقينية و بالتالي تأثر على قرارات التخطيط.
- ✓ يساعد النموذج على التوزيع الأمثل للعمالة بين القطاعات .
- ✓ يساعد النموذج robust على اخذ بعين الاعتبار عدم اليقين في البيانات مما يجعل الحلول تختلف على حلول الحتمية .
- ✓ تشير النتائج ان الدول المجلس التعاون الخليجي في اتجاه نحو تحقيق التنمية المستدامة بحلول سنة 2030.

**(Amani Elrayes And Others-2022) -13**

**"A Multi-Criteria Model For Sustainable Development Goals Using Fuzzy Goal Programming – Application For Egypt "**

تشير هذه الدراسة إلى تطبيق سياسة التجميع بين الأهداف الاقتصادية و البيئية و الاجتماعية و الأهداف الطاقة من اجل وصول إلى تحقيق التنمية المستدامة لخطة 2030 بدولة مصر اعتمادا البيانات قطاعات الاقتصادية من استهلاك كهرباء و انبعاثات الغازات و نمو الناتج المحلي و اعتماد على أسلوب متعدد المعايير و نموذج البرمجة بالأهداف الضبابية في حالة عدم اليقين حيث يسمح لنا بتقديم رؤية واضح لتخطيط و تحليل في تحقيق التنمية المستدامة لسنة 2030 فكانت النتائج :

- ✓ عدم تحقيق النمو المطلوب للناتج المحلي الإجمالي للدولة مصر
- ✓ العمل على اتجاه نحو الطاقات المتجددة و مواصلة البحث في مصادر الطاقة البديلة
- ✓ قدمت نتائج البرمجة بالأهداف الضبابية رؤية اتستراتجية و تبوءات نحو مستقبل مصر في تحقيق التنمية المستدامة .

**14- الدراسة (Mohamed Seghirguellil And Others- 2022)**

**"Algerian Strategy Planning On Workforce Allocation Between Sectors At The 2030 Horizon Using Fuzzy Goal Programming Approach "**

تقديم دراسة لتوزيع الأمثل للقوى العاملة بين القطاعات بحلول سنة 2030 اعتمادا على نموذج البرمجة بالأهداف الضبابية تحقيق التوازن بين أربع اهداف هي : " نمو الاقتصادي و استخدام الطاقة و القوى العاملة و انبعاثات الغازات **GHG** المرتبطة بالقطاعات الرئيسية في الاقتصاد الجزائري فكانت النتائج :

- ✓ يوفر هذا النموذج رؤية شامل لصانعي القرار يساعد على توجه الصحيح لسياسات الحكومية
- ✓ يجب على الحكومة استخدام الطاقة المتجددة بدلا من الوقود الهيدروكربون الذي يزيد من الانبعاثات الغازات الدفينة .
- ✓ يجب تحسين عملية توزيع الأمثل القوى العاملة في مختلف القطاع.

**15- الدراسة (ELSAYED BADR And Others-2022)**

**"Analyzing The Application Of The Sustainable Development Goals For Egypt Using Neutrosophic Goal Programming Approach "**

تشير هذه الورقة البحثية الى دراسة مقارنة بين استخدام نموذج البرمجة الضبابية FUZZY و نموذج البرمجة بالأهداف المحايدة **neutrosophic** حيث يستخدم هذا الأخير في معالجة و دراسة مشاكل بعض القرارات ذات الأهداف المحدد و محايدة , تم اعتماد على المتغيرات التالية " الناتج المحلي الإجمالي , استهلاك الطاقة , خفض انبعاثات الغازات والاحتباس الحراري, العمالة بحلول 2030 في دولة مصر فكانت النتائج :

- ✓ البرمجة بالأهداف المحايدة أكثر دقة من البرمجة بالأهداف الضبابية لأنه يتعامل مع بيانات و معلومات غير مكتملة و غير محددة و لديه ثلاث درجات مستقلة: درجة العضوية الحقيقة، ودرجة العضوية غير المحددة، ودرجة العضوية الزائفة.
- ✓ يعمل هذا نموذج على دراسة الفرص و الفعالية المطلوبة لتنفيذ خطط التنمية المستدامة .
- ✓ يجب على مصر اتخاذ الخطوات اللازمة نحو تقنيات الطاقة المتجددة، وتحديداً الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، والتي لديها إمكانات هائلة لتحقيق أهداف الاستدامة .
- ✓ يوفر النموذج رؤية مستقبلية لصناع القرار نحو تحقيق الأهداف التنمية المستدامة في مصر بحلول 2030.

❖ **مقارنة بين الدراسات السابقة :** من اجل التحليل النقدي لدراسات التي تطرقت إلى موضوع تخطيط التنمية المستدامة باعتماد على البرمجة بالأهداف حيث يقدم هذا الجدول مقارنة بين هذه الدراسات من حيث نموذج المستخدم و المتغيرات الدراسة و مدى تحقيق الأهداف .

## جدول (01): مقارنة بين الدراسات السابقة

| الدراسة | السنة | الباحث | موقع دراسة | نموذج | متغيرات | اهداف الدراسة |
|---|---|---|---|---|---|---|
| "A Fuzzy Goal Programming Model To Analyze Energy Environmental And Sustainability Goals Of The Use " | 2015 | Raja Jayarman And Others | The Use | FGP | Gdp<br>Ec<br>Ghg<br>L | محقق |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| محقق إلا في دولتين القطر و الإمارات بسبب استهلاك الكهرباء | Gdp<br>Ec<br>Ghg<br>L | WGP | The Gcc | Raja Jayaraman And Others | 2016 | A Weighted Goal Programming Model For Planning Sustainable Development Applied To GCC |
| غير محقق | Gdp<br>Ec<br>Ghg<br>L | FGP | India | Asim nomani mohamed and others | 2016 | A fuzzy goal programming approach to analyse sustainable development goals of India" |
| محقق الا متغير استهلاك الكهرباء في ارتفاع مستمر | Gdp<br>Ec<br>Ghg<br>L | SGP | Use | Raja Jayaraman And Others | 2017 | Planning Sustainable Development Through A Scenario-Based Stochastic Goal Programming Model |
| غير محقق | Gdp<br>Ec<br>Ghg<br>L | MCGP | India | Srikant Gupta And Others | 2018 | A Multi – Criteria Goal Programming Model To Analyze The Sustainable Goals Of India |
| غير محقق | Gdp<br>Ec<br>Ghg<br>L | WPG | Iran | Hashemomraniand Others | 2018 | Using Weighted Goal Programming Model For Planning Regional Sustainable |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Development To Optimal Workforce Iran |
| تحققت في بعض الدول مثل : السويد و الدنمارك و فنلندا اما دول جنوب و شرق أوروبا متأخرة في تحقيق بعض المؤشرات | Ind (Sdg) | GP | Eu-28 | Franciscoguijarro And Others | - 2018 | Designing A Sustainable Development Goal Index Through A Goal Programming Model : The Case Of Eu-28 Countries |
| اظهر فعاليته في تحقيق أساليب اتخاذ القرار المستدام | (R; L; I; r;$\sigma$; t ) | **Sd-mom** | غير محدد | Fouad Ben Abdelaziz & Others | 2018 | A Stochastic Dynamic Multi Objective Model For Sustainable Decision Making |
| **محقق** | أبعاد التنمية المستدامة | **Gp & satisfaction function** | كندا | Salem Nechi And Others | 2019 | Managing Sustainable Development Through Goal Programming Model And Satisfaction Function” |
| **محقق جزئيا** | أبعاد التنمية المستدامة و استثمار في أنشطة R&D | **GP** | كازاخستان | Cinizia colapinto & others | 2020 | A Goal Programming Model To Study The Impact Of R&D Expenditures On |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Sustainability-Related Criteria : The Case Of Kazakhstan " |
| **محقق جزئيا** | مؤشرات التنمية المستدامة | **MOO** | نجيريا | Umar Muhammad Modibbo And Others | 2020 | Multi – Objective Optimization Modeling For Analyzsing Sustainable Development Goals Of Nigeria : Agenda 2030 “ |
| الأهداف محقق بدرجات متفاوت على حسب كل دولة | Gdp<br>Ec<br>Ghg<br>L | **Robust GP** | دول مجلس التعاون الخليجي | Ruru Jia And Others | 2020 | Distributionally Robust Goal Programming Approach For Planning A Sustainable Development Problem” |
| **محقق جزئيا** | استثمار في البنية الخضراء.<br>الإنفاق الحكومي على الصحة و التعليم .<br>تطوير من استخدامات موارد المائية . | **FGP** | Egypt | Amanielrayes And Others | 2022 | A Multi-Criteria Model For Sustainable Development Goals Using Fuzzy Goal Programming – Application For Egypt |
| **محقق جزئيا** | . gdp ghg ec<br>و توزيع القوى العاملة على القطاعات | **FGP** | Algerian | Mohamed Seghir Guellil And Others | 2022 | Algerian Strategy Planning On Workforce Allocation Between Sectors At The 2030 Horizon |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Using Fuzzy Goal Programming Approach " |
| **محقق جزئيا** | Gdp<br>Ec<br>Ghg<br>L | Neutros ophic GP | Egypt | ELSAYED BADR And Others | 2022 | Analyzing The Application Of The Sustainable Development Goals For Egypt Using Neutrosophic Goal Programming Approach |

المصدر : من إعداد الباحثة

حيث يمثل كل من :

R: تخصيص الموارد

L : تخصيص القوة العاملة

I ; استثمار المحافظ

r ; معدل العائد

$\sigma$; درجة المخاطرة

t ; الزمن

محقق : تعني ان معايير التي اعتمدها الباحث في النموذج الرياضي التي تعبر عن أهداف التنمية المستدامة في بلد المدروس أنها تحقق توازن بين أبعاد التنمية المستدامة .

محقق جزئيا : تعني انه يوجد تحقيق جزئي للأهداف و عدم التوازن بينها مثل التركيز على الأبعاد الاقتصادية و إهمال الجانب البيئي .

غير محقق : يوجد عجز في مدى تقدم في تحقيق أهداف التنمية المستدامة .

II. **انتقادات :** في سياق التخطيط التنمية المستدامة باستخدام البرمجة بالأهداف العشوائية بعد تحليل لأبرز الدراسات السابقة التي استخدمت أسلوب البرمجة بالأهداف بأنواعها حيث كان اختلاف نتائج كل دراسة باختلاف طبيعة البيانات و أسلوب معتمد و هنا يمكن استخلاص ابرز الانتقادات :

- **انتقادات منهجية :**

✓ اعتماد على النماذج الحتمية التي لا تحكي الواقع دون مراعاة عدم اليقين في البيانات مما يقلل من جودتها .

✓ ضعف التوازن بين أهداف التنمية المستدامة حيث تم دراستها بشكل منفصل في اغلب الدراسات و هذا يتنافى مع الواقع حيث نجد هناك عدة تدخلات معقدة .

✓ جودة البيانات و دقتها و اعتماد على مصادر رسمية فقط مثل دراسة إيران و الجزائر حيث تعاني من اقتصاد غير رسمي و هذا ما حدث في دراستنا أيضا .

- **انتقادات تحليلية :**

✓ تبسيط مؤشرات الدراسة بحيث تعبير عنها ببيانات لا تفسرها بشكل أدق مثل جودة التعليم تم قياسها بعدد المدارس مثل دراسة الهند 2016 .

✓ غياب آلية التنفيذ الحلول مقترحة في الدراسات و اكتفاء بطرحها فقط .

## III. فجوة الدراسة الحالية :

من خلال انتقادات الدراسات السابقة و اخذ بعين الاعتبار مجموعة من التحديات من اجل دراسة تخطيط التنمية المستدامة في الجزائر باستخدام البرمجة بالأهداف العشوائية فقد تم :

- ✓ سعت الدراسة إلى معالجة مشكلة عدم اليقين باعتماد على سيناريوهات احتمالية مدروسة و متوقعة في أفق 2030.
- ✓ تميز هذه الدراسة أهمية خاصة بكونها أول محاولة علمية تعتمد على أسلوب البرمجة بالأهداف العشوائية من اجل تخطيط التنمية المستدامة في الجزائر مما يفتح مجال بدراسات مستقبلية .
- ✓ قلة الدراسات التي تعتمد على أسلوب العشوائي الذي يعبر عن الظروف عدم اليقين .

**خاتمة :**

خلاصة هذا الفصل نرى ان الدراسات السابقة تساعد على إعطاء رؤية شاملة للبحث من خلال تحليل الدراسات و المعرفة الثغرات البحثية و فجوات لكل دراسة عن طريق مقارنتها من حيث ( أساليب و متغيرات و منهجية و نتائج و محل الدراسة ) .

حيث تم تلخيص مجموعة من الدراسات السابقة التي تطرقت إلى دراسة التنمية المستدامة باستخدام البرمجة بالأهداف فكانت النتائج إبراز فاعلية البرمجة بالأهداف بأنواعها في إعطاء رؤية مستقبلية و استراتجيات لصناع القرار من اجل وصول الى تحقيق التنمية المستدامة للمختلف دول العالم .

في الأخير تم طرح قراءة نقدية لإبراز نقاط الضعف و القوة لمختلف هذه الدراسات و تحديد الفجوات العلمية, حيث لاحظنا اختلاف في نتائج بين الدول المتقدمة و النامية و ندرة في اعتماد على أسلوب العشوائية تحت ظروف عدم اليقين و هذا ما سعت اليه دراستنا بحيث اعتمدنا على السيناريوهات متعدد الممكن في عملية تخطيط التنمية المستدامة في الجزائر من اجل عملية اتخاذ القرار .

الفصل
الثالث

**التمهيد :**

في سياق تخطيط التنمية المستدامة تستلزم اللجوء إلى مناهج الرياضية و استخدام أساليب تحليل متعدد المعايير MCDA الذي يساعد على دمج و تحليل المشكلات و اتخاذ القرار. و يتضمن عدة طرق و تختلف هذه الطرق حسب المشكلة و طبيعة مجال استخدمها , حيث سنركز في هذا الفصل على احد هذه الطرق و هي البرمجة بالأهداف GP تعد أكثر أساليب كمية استخداما في حل مشاكل اتخاذ القرار التي تتضمن أهداف متعدد و متعارضة مثل تحقيق التوازن بين مختلف المعايير الاقتصادية , الاجتماعية , البيئية . و أهم هذه المشاكل أتعامل مع بيانات غير مؤكدة التي تسمى **حالة عدم اليقين** لذلك تم تطوير هذا نموذج **GP** إلى نموذج البرمجة بالأهداف العشوائية SGP التي تعد محور هذه الدراسة. حيث سيتم تطبيق هذا النموذج على بيانات التي تتعلق بالتنمية المستدامة في دولة الجزائر. و دعم صناع القرار في تخطيط من اجل تحقيق التوازن بين مختلف الأبعاد التنمية المستدامة .

و بناءا على ما سبق قسمنا هذا الفصل إلى ثلاثة مباحث هي :

المبحث الأول : ماهية البرمجة بالأهداف

المبحث الثاني: نموذج البرمجة بالأهداف العشوائية

المبحث الثالث : تطبيق نموذج البرمجة بالأهداف العشوائية القائم على السيناريوهات

I **ماهية البرمجة الخطية بالأهدافGP** : تعد من أهم أساليب الرياضية من اجل تحقيق الأمثلية وأكثر انتشارا حيث لديها مرونة في حل المشكلات من خلال تقليل الانحرافات بين القيم المحقق والقيم المستهدفة و كانت أول ولادة لهذا الأسلوب الرياضي من خلال :

### 1.1 تطور و مفهوم البرمجة بالاهداف :

شهدت البرمجة بالأهداف تطورات وتعديلات ملحوظة على مدار السنوات، حيث عمل العديد من الباحثين على تحسين أساليبها وتوسيع مجالات تطبيقها. ومن بين أبرز الباحثين الذين ساهموا في إعادة صياغة وتطوير هذا المنهج، يمكن الإشارة إلى ما يلي:

- ✓ **1955** ظهرت من طرف كل من **COOPER**و **FERGURSON** حيث طلب منهم بإعداد جدول الأجور للعمال الشركة مع مراعاة عدة أهداف .فقد استطاعا التوصل الى نموذج رياضي يقوم على تخفيض الانحرافات المتعلقة بالأهداف محددة إلى أدنى مستوى ممكن .
- ✓ **1965** من طرف **YUJI IJIRI**نشرت كتاب حول مفهوم و أهمية برمجة بالأهداف .
- ✓ **1968**استعمل مفهوم البرمجة بالأهداف من طرف **تشارنز** و اخرون بشكل عملي في الحملات الإعلامية .
- ✓ **1972-1976** طبق هذا الأسلوب الرياضي بشكل فعلي في مجالات الصناعية من طرف **CLYON** و **LEE** و **IGNIZIO**. (سعد الله و بوشارب، 2021).

- ✓ **1985 ROMERO CARLOS** قام بتطوير البرمجة بالأهداف عن طريق إدخال دوال المسافات على نموذج و برهنا انه حالة خاصة من دوال المسافات .
- ✓ **1991 yang & ignizio** ظهور لاول مرة دوال الائتمان الغير الخطية في نماذج البرمجة بالأهداف المبهمة .
- ✓ **2011 chang** قدم صيغة جديدة سميت ب " **multi choice goal programming**" و هو مفهوم جديد لنموذج البرمجة بالأهداف الثابت في حالة تعدد القيم المستهدفة . (نسيمة، 2016)

➢ **التعريف :**

- ❖ عرف أسلوب البرمجة بالأهداف كل من **TAMIZ : JONES ; ROMERO** في سنة 1998 على أنها " **طريقة رياضية تميل الى المرونة و الواقعية في حل المسائل القرارية و المعقدة و التي تأخذ بعين الاعتبار عدة أهداف و متغيرات و القيود "**
- ❖ **AOUNI 1998: هو نموذج الذي يأخذ بعين الاعتبار عدة أهداف دفعة واحدة و يكون ذلك تحت إطار اختيار الحل الأمثل من بين الحلول الممكنة .**(belaid, 1998)
- ❖ **Sang M. lee:نموذج البرمجة بالأهداف يعتبر احدى طرق التسيير العلمي الأول الموجه لحل مسائل القرار ذات طابع متعدد الأهداف .** (Lee، 1972).

من خلال مجموعة من التعاريف يمكن استخلاص مايلي :

❖ **البرمجة بالأهداف GP :** هو نموذج رياضي فعال يسعى لحل المشكلة تتميز بأهدافها المتعارضة و متعددة من خلال خفض مجموعة من الانحرافات متعلقة بالمتغيرات و تحت مجموعة من القيود و الأهداف المحددة سابقا إلى أدنى حد ممكن .

و كانت أول الصيغة العامة للنموذج البرمجة بالأهداف من طرف **COOPER** و على النحو التالي :

**1/دالة الهدف :**

$$\min : \sum_{i=1}^{p} |f_i(x) - g_i|$$

**2/ القيود :** $s/c : Cx<c$

$$X_1, X_2, \dots, x_j \geq 0$$

حيث :

**$f_i$:** تمثل دالة الهدف النموذج **بحيث ان** $i=1.2,\dots,p$ ~

$$f_i(x) = \sum_{j=1}^{n} a_{ij} x_j$$

**$g_i$** : الهدف المراد الوصول اليه للهدف رقم i بحيث ان (i=1.2…p).

**$x_j$:** يمثل متغير القرار رقم j بحيث j=1.2….n

$a_{ij}$ :معاملات تكنولوجية .

**$C_x$** : مصفوفة معاملات قيود النموذج .

**c** : شعاع موارد المتاحة .

يمكن كتابة هذا النموذج على شكل الخطي كالأتي :

$$\text{Min Z} = \sum_{i=1}^{p}(\delta^{+}i + \delta^{-}i)$$

تحت قيود : $\sum_{j=1}^{n} a_{ij}x_j - \delta_i^{+} - \delta_i^{-} = g_i$

$$C_x < c$$

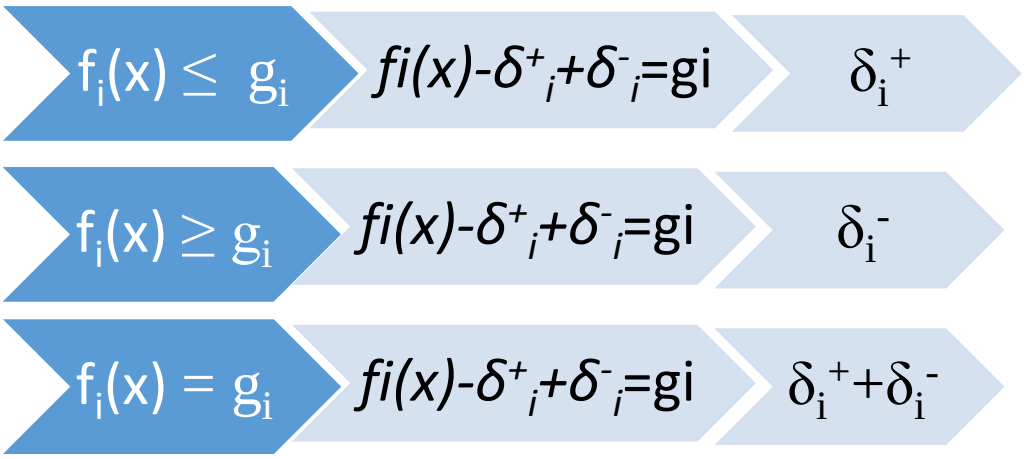
$$X_1 , X_2 , \ldots , X_j \geq 0$$

$$\delta_i^{+} \& \delta_i^{-} \geq 0$$

ملاحظة : حيث ان جداء الانحرافات السالبة و الموجبة يساوي الصفر لعدم تحقيقهم معا. (belaid، 1998)

- يمكن حساب وضع الانحراف على حسب نوع القيد و يوجد ثلاثة حالات موضح في الشكل التالي :

**الشكل (1) : شكل الانحرافات المتعلقة بكل دالة اقتصادية**




المصدر : من إعداد الطالبة اعتمادا على مرجع (الدين، 2020)

**1.2 أنواع نماذج البرمجة بالأهداف :** اخذ هذا الأسلوب رواجا بين الباحثين في شتى المجالات و تخصصات الا انه محدود ظهرت عدة نقائص في النموذج مثل عدم مراعاة تفضيلات متخذي القرار والاكتفاء بالتحليل الكمي فقط مع إعطاء نفس النتائج في جميع الحالات لذلك انبثقت عدة أنواع و طرق للبرمجة بالأهداف من بينها :

❖ **في ظل ظروف التأكد :** تعرف بالحالة التي تكون المعطيات فيها دقيق و تام بحيث تسهل عملية اتخاذ القرار و أهمها :

✓ **البرمجة بالأهداف المرجحة WGP :** قام كل من charnes and cooper سنة 1977 بتطوير النموذج بحيث يعمل على تخصيص الأوزان (نسبة معينة من طرف متخذي القرار) المرجحة تتعلق بالانحرافات السالبة و الموجبة بحيث تمنح النسب عالية

للانحرافات الأهداف الثانوية و نسب منخفضة الانحرافات الأهداف ذات أهمية او أساسية و يكون صياغة النموذج على النحو التالي :

$$\text{Min z} = \sum_{i=1}^{m}(w_i^+ \delta_i^+ + w_i^- \delta_i^-)$$

$$\sum_{j=1}^{n} a_{ij}x_j - \delta_i^+ + \delta_i^- = g_i$$

$$cx \leq c \quad \text{مع}$$

$$X_j \geq 0, \ldots, (j : 1 \ldots n)$$

$$\delta_i^+ \& \delta_i^- \geq 0 \ldots\ldots i : (1 \ldots\ldots m)$$

**+Wi:** الأهمية النسبية للانحرافات الموجبة . (مبرك و خليد، 2019)

**-Wi:** الأهمية النسبية للانحرافات السالبة .

- ✓ **نموذج البرمجة بالأهداف الترتيبية او الليكسيكوغرافية GPL :** يتميز هذا النموذج بالمرونة لذلك هو أكثر استخدما حيث شملت العديد من المجالات (التخطيط الإنتاج و الاستثمار و إدارة الموارد البشرية ...الخ )يعتمد على إعطاء الأولوية للأهداف وفقا للترتيب محدد مسبقا (belaid، 1998).

حيث يقوم على تدنية او تعظيم الدالة الهدف ذات الترتيب الأول و يحتفظ بقيمة دالة هدف لتصبح كشرط عند تدنية دالة الهدف ذات الترتيب الثاني ...و هكذا إلى أخير هدف في ترتيب الأهداف و يكون صياغة النموذج على النحو التالي :

$$\text{Min z} = [L_1(\delta_i^+, \delta_i^-), L_2(\delta_i^+, \delta_i^-), L_i(\delta_i^+, \delta_i^-)]$$

$$\text{s/c : } f(x) - \delta_i^+ + \delta_i^- = g_i \ldots (i=1\ldots..k)$$

$$Cx \leq c$$

$$\delta_i^+, \delta_i^-, xj \geq 0 \ldots..(j=1,\ldots.. ;n)$$

$L_i$ : هو الفئة الترتيبية التي ينتمي اليها الهدف من 1 اللى i . (الدين، 2020).

✓ **نموذج البرمجة بالأهداف MINMAX :** قدم من طرف flavell سنة 1976 يستخدم يركز هذا النموذج على تدنية انحرافات الكبرى بين الحلول المثلى لكل هدف و القيمة الجارية لهذا الهدف و الحل يكون عند ادنى انحرافات من مجموعة الانحرافات العظمى (محمد، 2013)

.

صياغة النموذج كما يلي : (Romero, 2004).

**MIN D**

**goals and constants :** $(\alpha_i + n_i\beta_i p_i) - D \leq 0$

$$f_i(x) + n_i - p_i = t_i \ldots . i \in (1 \ldots . q)$$

$$x \in f;\ n \geq 0\ ;p \geq 0$$

❖ **في ظل الظروف عدم التأكد :** في هذه الحالة تكون المعطيات او معلومات غير دقيقة اي مبهمة و يتم تمثيلها باستخدام توزيع الاحتمالي و سيناريوهات متعددة لتعامل مع عدم يقين للبيانات و يتطلب نماذج رياضية متطورة أهمها :

✓ **البرمجة متعددة الأهدافMCGP :** قدمت من طرف chang سنة 2007حيث يسمح هذا النموذج بتحديد مستويات طموح المتعددة لكل هدف بصعوبة تحديد القيمة المستهدفة او إعطاء مجموعة من القيم المستهدفة لكل هدف حيث يمكن التعامل مع سيناريوهات أكثر تعقيدا مقارنة بالنماذج التقليدية (حالة التأكد) و يمكن صياغة هذا نموذج على النحو التالي : (Chang، 2007).

$$\text{Min} \sum_{i=1}^{n} w_i (d_i^+ + d_i^-)$$

**s.t** $f(x) - d_i^+ + d_i^- = \sum_{j=1}^{m} g_{ij} S_{ij}(B)$ ..... تمثل دالة الرقم التسلسلي : $S_{ij}(B)$

$\mathbf{R_i(X)}$: تمثل دالة قيود الموارد التي تحدد القيود المترتبة على الموارد المتاحة في النظام

$$d_i^+ + d_i^- \geq 0 \quad \text{i=1.2…n}$$

$$S_{ij}\,(B) \in R_i(X)$$

للتحقيق قابلة مجموعة هو : $x \in f \ldots\ldots\ldots f$

❖ **البرمجة بالأهداف المبهمة GPF :** نشر مقال سنة 1970 من طرف كل من **zadeh& bellman** يتناول مفاهيم الأساسية لعملية اتخاذ القرار في حالة عدم تأكد المعطيات و بيئة ضبابية لكل من الأهداف و القيود استخدام معاملات الأوزان ثم إعادة استخدام هذا المفهوم من قبل **hannan** 1981 & **narasimhan** 1980 حيث حاولا صياغة أول نموذج رياضية للبرمجة الضبابي اعتمادا على دوال الائتماء (Amal, 2008) .

و في سنة 1998 قاما كل من **MARTEL & AOUINI** بإضافة صيغة جديدة على البرمجة بالأهداف المبهمة و هي دالة الرضا..... (موسليم، 2013).

$$\textbf{Maximiser z} = \lambda$$

**goals and constants :** $\left(\sum_{j=1}^{n} a_{ij}x_j / \Delta_i\right) - \delta_i^+ + \delta_i^- = g_i / \Delta_i$ **…. i=1.2…p**

$$\lambda + \delta_i^+, \delta_i^- \leq 1$$

$$cx \leq c$$

$$\lambda\ ;\ \delta_i^+, \delta_i^-\ \&\ x_j \geq 0$$

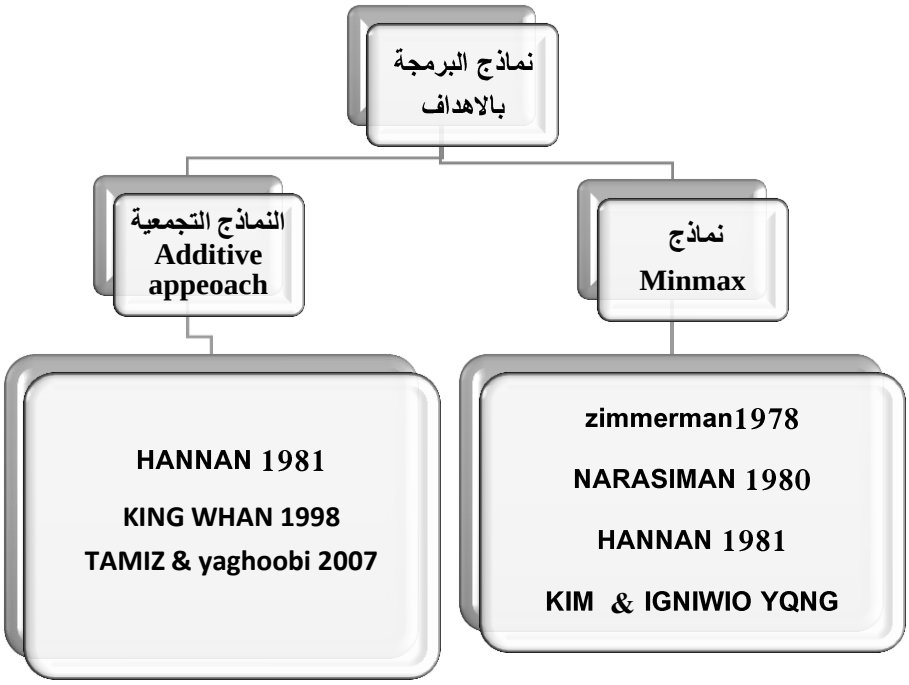
Type equation here.

ان بحيث $\Delta_i$: ثابت الانحراف بالنسبة للدرجات الطموح $i$ , تحدد القيمة من طرف متخذي القرار و ذلك بطريقة ذاتية .

بحيث تتضمن هذه الصياغة دوال الائتماء التي استخدمها **hannan 1981** التي تتخذ شكلا تحليليا كالتالي :

- **نماذج البرمجة بالأهداف المبهمة :** تعتمد هذه النماذج على مفهوم الرياضي اي الانحرافات او المسافة و اما من حيث الخوارزمية المعتمدة في تحديد الحل الأمثل فينقسم الى قسمين كما هو موضح في الشكل الموالي :

**الشكل( 02 ) : نماذج البرمجة بالأهداف المبهمة**




**المصدر : من إعداد الطالبة اعتمادا على مذكرة (نسيمة، 2016) ص150**

وهناك ثلاثة صيغ عامة من مشاكل البرمجة بالأهداف المبهمة موضحة كمايلي :

$$\text{Optimize } f_i(x) \leq b_i \ldots i = 1;2,\ldots i_0$$

$$f_i(x) \geq b_i \ldots\ldots\ldots i = i_0+1 \ldots\ldots j_0$$

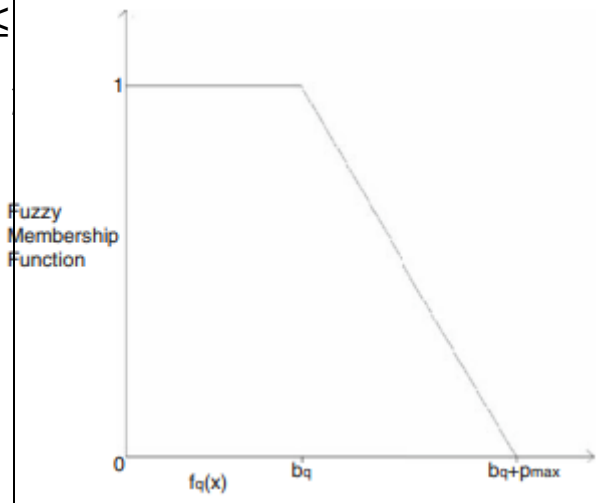
$$f_i(x) \cong b_i \ldots\ldots\ldots i = j_0+1 \ldots\ldots k$$

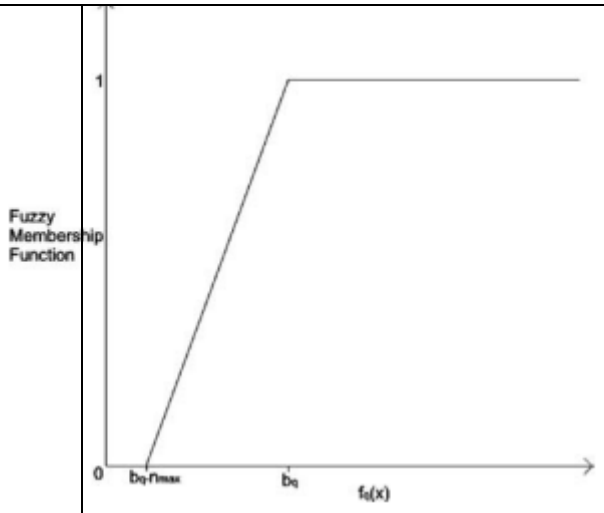
بحيث :

Optimize : تمثل الحلول المثلى للمتغير القراري X و $b_i$ هو الهدف المراد تحقيقه و الذي يكون مبهم . (محمد، 2013)

كما يمكن قياس القيم المستهدفة المبهمة بحيث ان كل منها تقود الى دالة انتماء مختلفة بحيث ان قيمة دالة الائتماء محصورة بين 0 الذي يمثل الحالة الكلية بعدم الرضا و 1 يمثل الحالة الكلية للرضا .و من أشهر دوال الائتماء في عملية اتخاذ القرار مايلي :

**الجدول 01 : أنواع دوال الانتماء**

| دالة الانتماء | الصيغة التحليلية |
|---|---|
| **دالة الانتماء المبهمة اليمنى :** تستخدم في حالة التدنية دالة الهدف   | $\mu[f_q(x)]=$ $\begin{cases} 1 & f_q(x) \leq \\ 1-\frac{f_q(x)-b_q}{p_{max}} & b_q \leq f_q(x) \leq \\ 0 & f_q(x) \geq b_q + \end{cases}$ |
| **دالة الانتماء المبهمة اليسرى :** تستخدم في حالة تعظيم دالة الهدف | $\mu[f_q(x)]=$ $\begin{cases} 1 & f_q(x) \geq b \\ 1-\frac{b_q-f_q(x)}{n_{max}} & b_q - n_{max} \leq f \\ 0 & f_q(x) \leq b_q - n \end{cases}$ |



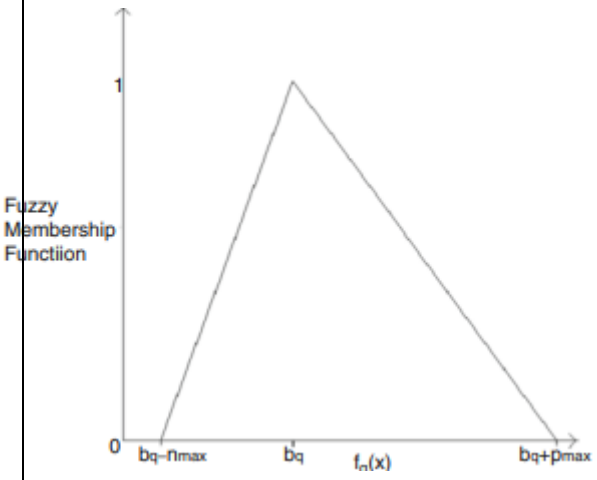

**دالة الانتماء المثلثية:** تستخدم في حالة تحديد قيمة الهدف المبهم

$$\mu\left[f_q(x)\right]=$$

$$-\ n_{max}\ OR\ \ f_q(x) \geq b_q + p_{max}$$

$$\frac{x)}{}\ b_q - n_{max} \leq f_q(x) \leq b_q$$

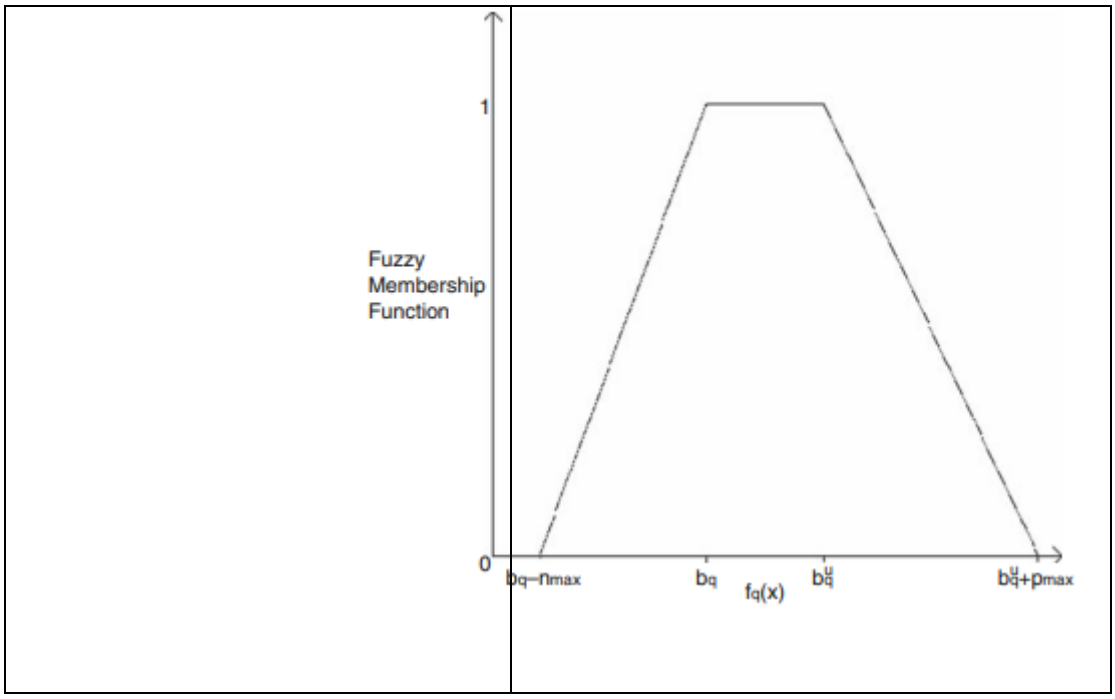
$$\frac{q}{}\ b_q \leq f_q(x) \leq b_q + p_{max}$$




**دالة الانتماء الرباعية :** تستخدم في تمثيل القيم الغامضة في تصنيفات معينة

$$\mu\left[f_q(x)\right]=$$

$$\begin{cases} 0 & f_q(x) \leq b_q^l - n \\ 1 - \dfrac{b_q^l - f_q(x)}{n_{max}} & b_q^l \\ 1 & b_q \leq \\ 1 - \dfrac{f_q(x) - b_q^u}{n_{max}} & b_q \end{cases}$$




**المصدر : من إعداد الطالبة اعتمادا على** (jones و tamiz، 2010)

**حيث ان :**

$\mu\left[f_q\ (x)\right]$ : دالة الانتماء المبهمة

$n_{max}$ & $p_{max}$ تمثل الحدود القصوى المقبولة من مستوى تطلع $b_q$ .

$b_q^u$ & $b_q^l$ : تمثل الحد الأدنى و الحد الأعلى لمجال الرضى الكلي مخصص لدالة الانتماء الرباعية .

**دوال الكفاءة او الرضا :** في 1990 أعاد كل من Martel & Aouni بصيغة نموذج البرمجة بالأهداف من خلال تطوير دوال الرضا التي يمكن من خلالها دمج تفضيلات صانع القرار في شكل مستويات مختلفة من الرضا حيث استحوا هذا المفهوم من طريقة معيار المعمم **PROMETHEE** ل ( brans & ...in 1984) بحيث تقيس درجة رضا صانع القرار التي تكون بين (1; 0) عن الانحرافات الملحوظة بين قيم الهدف و قيمة التي تحصل عليها

بحيث انه كلما الانحراف قريب من الصفر كان صاحب القرار راضيا أكثر و عكس صحيح . قد طبق في عدة مجالات مختلفة , يمكن صياغة البرمجة بالأهداف بدالة الرضا على النحو التالي : (Amal، 2008)

$$\text{Maximiser Z} = \sum_{i=1}^{p}(w_i^+ F_i^+(\delta_i^+) + w_i^- F_i^-(\delta_i^-))$$

حيث ان : $F_i^+(\delta_i^+)$تمثل دالة الرضا المتعلقة بالانحراف الموجب

**S \C** : $f_i(x)+\delta_i^- - \delta_i^+ = g_i$ ( pour i=1 ,2 ...p) تمثل دالة الرضا المتعلقة

$F_i^-(\delta_i^-)$بالانحراف السالب

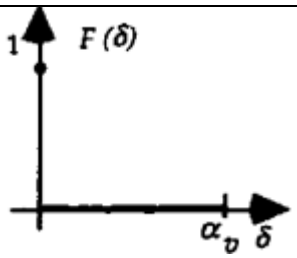
$\mathbf{x} \in \boldsymbol{X}$

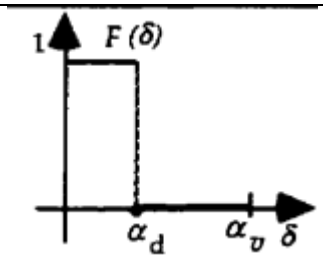
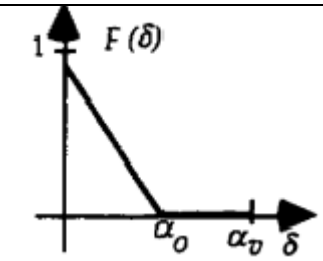
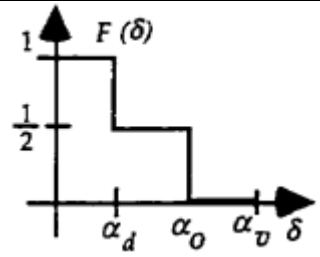
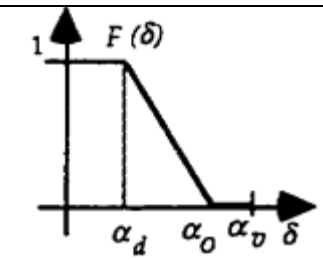
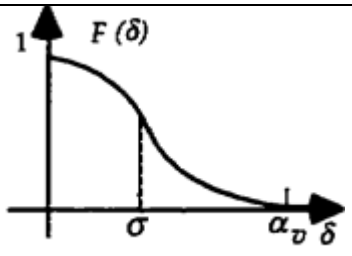
$\boldsymbol{\alpha_{iv}}$ : عتبة فيتو

$\mathbf{0} \leq \delta_i^- \leq \boldsymbol{\alpha_{iv}^-}$ $\boldsymbol{et}$ $\mathbf{0} \leq \delta_i^+ \leq \boldsymbol{\alpha_{iv}^+}$ ( pour i=1 ,2 ,....,p)

من هنا نستخلص أنواع دوال الرضا المتعلقة بالبرمجة بالأهداف :

**الجدول 02 : أنواع دوال الرضا**

| الصيغة التحليلية | نوع دالة الرضا |
|---|---|
| $f_i(\delta_i) = \begin{cases} 1;\ \delta_i = 0 \\ 0\ ;\ 0 < \delta_i \leq \alpha_{iv} \end{cases}$ |   |

| | |
|---|---|
|  | $$f_i(\delta_i) = \begin{cases} 1;\ \delta_i \le \alpha_{id} \\ 0\ ;\ \alpha_{id} < \delta_i \le \alpha_{iv} \end{cases}$$ |
|  | $$f_i(\delta_i) = \begin{cases} 1 - \dfrac{\delta_i}{\alpha_{i0}}; & \delta_i \le \alpha_{i0} \\ 0\ ; & \alpha_{i0} < \delta_i \le \alpha_{iv} \end{cases}$$ |
|  | $$f_i(\delta_i) = \begin{cases} 1 & \delta_i \le \alpha_{id} \\ \dfrac{1}{2}; & \alpha_{id} < \delta_i \le \alpha_{i0} \\ 0\ ; & \alpha_{i0} < \delta_i \le \alpha_{iv} \end{cases}$$ |
|  | $$f_i(\delta_i) = \begin{cases} 1 & \delta_i \le \alpha_{id} \\ \dfrac{\alpha_{i0} - \delta_i}{\alpha_{i0} - \alpha_{id}}; & \alpha_{id} < \delta_i \le \alpha_{i0} \\ 0\ ; & \alpha_{i0} < \delta_i \le \alpha_{iv} \end{cases}$$ |
|  | $$f_i(\delta_i) = \{e^{-\delta^2/2\sigma^2} \text{SI } \delta \le \alpha_{iv}$$ |

المصدر : من إعداد الطالبة اعتمادا على(belaid, 1998)

حيث يوجد ثلاث أنواع من العتبات و هي :

$\alpha_{id}$ : عتبة اللامبالاة أي أن صانع القرار راضيا تماما و اي انحراف عن الهدف لا يؤثر على رضاه طالما انه لم يتجاوز هذا الحد .

$\alpha_{i0}$: هي النقطة التي يبدأ فيها عدم رضا لصانع القرار ولكن لا يرفضه بمعنى مختصر يكون الحل مقبول و لكن ليس مرضيا .

$\alpha_{iv}$: و هي عتبة الفيتو تمثل أعلى حد اي تجاوز انحراف عن الهدف هذه العتبة يرفض الحل تماما من قبل صانع القرار . (Amal، 2008)

❖ البرمجة بالأهداف العشوائية : تندرج ضمن النماذج البرمجة بالأهداف في حالة عدم اليقين اقترحت من طرف coutini سنة 1968(Amal، 2008).سنتطرق إلى هذا العنصر بالتفصيل في المبحث الثاني .

1.3 **مشكلة توحيد وحدة القياس للنموذج البرمجة بالأهداف** : تعرض نموذج البرمجة بالأهداف الى عدة انتقادات بسبب اختلاف وحدات القياس , خاصة في النماذج البرمجة بالأهداف التقليدية (المعيارية, المرجح , الأولوية ) . حيث ان اختلاف في وحدات القياس يؤدي حتميا الى حلول مختلفة في نفس النموذج و غير قابلة للتفسير لا اقتصاديا ولا علميا .) بن طيب(2016 ,

- تعريفه : هو عملية تحويل وحدات القياس كل من عناصر النموذج "الدالة و جميع القيود" الى وحدة قياس عادية اي لا يمكن بناء نموذج بوحدات مختلفة مثال القيد الأول

ساعات و ثاني بالعملات ,,,,,الخ و من اجل حل هذا الإشكال ظهرت عديد من الطرق

توحيد وحدات القياس أهمها :

❖ **طريقة التوحيد النسبي :** تقوم هده الطريقة بتحويل الانحرافات الى قيم نسبية من قيمتها المستهدفة و بالتالي يتم قياس جميع الانحرافات بنفس الوحدة, يصبح نموذج البرمجة الأهداف على النحو التالي :

$$\textbf{Min z} = \sum_{i=1}^{m} (w_i^+ \delta_i^{*+} + w_i^- \delta_i^{*-})$$

$$\sum_{j=1}^{n} a_{ij} \frac{100}{g_i} x_j - \delta_i^{*-} + \delta_i^{*+} = 100 \qquad \delta_i^{*+} = \frac{\delta_i^+}{100} . 100$$

$$\delta_i^{*-} = \frac{\delta_i^-}{100} .100$$

$$cx \leq c$$

$$Xj \geq 0 \ldots (j : 1 \ldots n$$

$$\delta_i^{*+} \& \delta_i^{*-} \geq 0 \ldots i : (1 \ldots m)$$ Tapez une équation ici.

❖ **طريقة التوحيد الإقليدي :** تقوم هذه الطريقة بقسمة كل المعاملات متغيرات $a_{ij}$ و الأهداف $g_i$ على العدد الثابت $N_i$ حيث ان :

$$N_i = \left(\sum_{i=1}^{n} a_{ij}^2\right)^{\frac{1}{2}}$$

و منه يصبح النموذج حسب طريقة التوحيد الإقليدي كما يلي :

$$\textbf{Min z} = \sum_{i=1}^{m} (w_i^+ \delta_i^{*+} + w_i^- \delta_i^{*-})$$

$$\sum_{j=1}^{n} \frac{a_{ij}\ x_j}{\left(\sum_{i=1}^{n} a_{ij}^2\right)^{\frac{1}{2}}} -$$

$$\delta_i^{*-} + \delta_i^{*+} = \frac{g_i}{\left(\sum_{i=1}^{n} a_{ij}^2\right)^{\frac{1}{2}}} \qquad \delta_i^{*+} = \frac{\delta_i^+}{\left(\sum_{i=1}^{n} a_{ij}^2\right)^{\frac{1}{2}}}$$

$$\delta_i^{*-} = \frac{\delta_i^-}{\left(\sum_{i=1}^{n} a_{ij}^2\right)^{\frac{1}{2}}}$$

**cx≤c**

**Xj≥0….(j : 1…n**

$\delta_i^{*+}$ & $\delta_i^{*-}$ $\geq 0 \ldots i : (1 \ldots m)$Tapez une équation ici.

❖ **طريقة التوحيد ( 0_1) :** تقوم هذه الطريقة على تحويل كل الانحرافات غير مرغوبة الى مجال (1_0) بحيث يمثل 0 عدم وجود اي انحراف و يمثل 1 أسوء قيمة ممكن في الانحراف و يكون هذا عن طريق قسمة الانحرافات الخاصة بالدالة الهدف على معامل التحديد $N_i$ و بالتالي يصبح نموذج البرمجة بالأهداف على النحو التالي :

$$\text{Min z} = \sum_{i=1}^{m} \left(w_i^+ \frac{\delta_i^+}{\delta_i^{+max}} + w_i^- \frac{\delta_i^-}{\delta_i^{-max}}\right)$$

$$\sum_{j=1}^{n} a_{ij} x_j - \delta_i^- + \delta_i^+ = g_i$$

**cx≤c**

**Xj≥0 .(j : 1…n**

$\delta_i^+$ & $\delta_i^-$ $\geq 0 \ldots . . i : (1, \ldots, m)$Tapez une équation ici.

يتم اختيار طريقة من هذه الطرق بناءا طبيعة المشكلة و الأهداف المحددة .) بن طيب(2016 ,

II. **النموذج البرمجة بالأهداف العشوائية** : تعتبر حالة عدم التأكد من أكثر الحالات الواقعية في مجال اتخاذ القرار حيث تكون نتيجة للتغيرات خارجية عن نطاق متخذي القرار (المسير) مما يلجأ إلى وضع احتمالات و أهداف عشوائية لتعبير على مستويات طموحه . لهذا تم تطوير البرمجة بالأهداف العادية إلى البرمجة بالأهداف العشوائية حيث تستخدم في حالات عدم اليقين.

**2.1 ماهية البرمجة بالأهداف العشوائية :** في سنة **1968**تم طرح أول صيغة للبرمجة بالأهداف العشوائية و دمجها ضمن البرمجة بالأهداف من طرف **CONTINI** حيث اعتبر الأهداف المتغيرات غير مؤكدة و تتبع توزيعا طبيعيا احتمالي بتباين $\sigma^2$ و متوسط $\mu$, و اقترح نموذج يتم تعظيم احتمال انتماء القرار الى منطقة تشمل الهدف العشوائي (aouni & la torre, 2010).

حيث تعد البرمجة بالأهداف العشوائية أسلوب رياضي و امتداد البرمجة بالأهداف في ظروف غير مؤكدة بسبب ظهور متغيرات عشوائية و حالات عدم اليقين التي تؤثر على نتائج القرار و تختلف النتائج باختلاف سيناريوهات , تشمل تطبيقات متعددة منها: اختيار المحافظ المالية , تخطيط المشاريع , توزيع الموارد , الرعاية الصحية , النقل....الخ .يتكون النموذج من معاملات الدالة و القيود و مستويات الأهداف . (BELAID, BEN ABDELAZIZ, & DAVIDE, 2012)

**2.2 الصياغة الرياضية العامة للنموذج البرمجة بالأهداف العشوائية :**

(jayaraman & colapinto, 2016)

$$\text{Min } Z= \sum_{i=1}^{p} w_i^+ \tilde{\delta}_i^+ + w_i^- \tilde{\delta}_i^-$$

**c/s to :** **i =1 ,..p**

$$\begin{cases} \boldsymbol{f_i(x)} + \tilde{\delta}_i^- - \tilde{\delta}_i^+ = \tilde{g}_i \\ \boldsymbol{x} \in \{ \boldsymbol{h_s(x)} \leq \boldsymbol{0, s = 1, 2, \dots, m} \} \\ \tilde{\delta}_i^- ; \tilde{\delta}_i^+ \geq 0 \end{cases}$$

بحيث تكون $\tilde{g}_i$ تتبع توزيع طبيعيا $N(\mu_i, \sigma_i^2)$

ان مشكلة عملية اتخاذ القرار في السياق العشوائي هو تحويل الصياغة العشوائية إلى صياغة حتمية يؤدي هذا إلى فقدان جزء من المعطيات و لتفادي هذه المشكلة تم اقتراح ( **scenario-based philosophy**)من طرف ***د عوني بلعيد و*** **la torre** **2010** الذي ينص على بناء النموذج على أساس مجموعة من السيناريوهات المحتملة و كل سيناريو يمثل حالة مستقبلية و نتيجة مختلفة على حسب اختلاف الواقع مما يجعل النموذج أكثر دقة و واقعية و من تصبح الصيغة على النحو التالي : (aouni و la torre، 2010)

$$\text{Min } Z= \sum_{i=1}^{p} w_i^+ \delta_i^+(\omega) + w_i^- \delta_i^-(\omega)$$

**c/s to :** $\begin{cases} \boldsymbol{f_i(x(\omega j), \omega j)} + \delta_i^- - \delta_i^+ = g_i(\omega j) \\ \boldsymbol{x}(\omega j) \in \{ \boldsymbol{h_s(x)} \leq \boldsymbol{0, s = 1, 2, \dots, m} \} \\ \tilde{\delta}_i^-(\omega j) \geq 0 \\ j = 1, \dots, p \end{cases}$ **i =1 ,..p**

## 2.3 أنواع نماذج البرمجة بالأهداف العشوائية :

❖ **نموذج البرمجة بالأهداف العشوائية احتمالية ( Probabilistic Or Chance –Constrained Goal Programming Ccp) :**

➢ **تعريف :** طرح كل من (charnes & cooper 1952-1959) تقنية البرمجة المقيدة الاحتمالية تتعامل مع المعلمات داخل الدالة منها (معاملات القيود, معاملات دوال الهدف و قيم الأهداف ) , و تعمل على ايجاد حلول مرضية من خلال تحقيق التوازن بين درجة تحقيق الأهداف و مستوى المخاطرة المرتبط بيها و تسعى ايضا الى تعظيم القيمة المتوقع للهدف مع ضمان تحقيق القيود بدرجة احتمال معينة و حسب طريقة التعامل مع القيود وهما: (aouni, ben abdelaziz, & martel, 2005)

✓ **البرمجة الاحتمالية غير شرطية (uncoditional ccp) :** تعمل على تحقيق احتمال كل قيد بشكل مستقل عن القيود الاخرى و تكون الصياغة النموذج على النحو التالي :

$$\textbf{Max} \quad \mathbf{E}(f(\mathbf{x}))$$

$$\textbf{s.t} \quad p\left[\sum_{j=1}^{n} a_{ij}x_j \leq \tilde{b}_\iota\right] = \alpha_i \qquad \forall_i \in I$$

$$x \geq 0$$

**بحيث :** $f(\mathbf{x})$ **هي دالة التوزيع الاحتمالي التراكمي للمتغير العشوائي** $\tilde{b}_\iota$.

**البرمجة الاحتمالية المشتركة : (joint ccp)** : الذي يضمن تحقيق جميع القيود بمستوى احتمالي معين و تكون الصياغة على النحو التالي :

$$\text{Max} \quad E(f(x))$$

$$\text{s.t} \quad p\left[\sum_{j=1}^{n} a_j x_j \leq \tilde{b_i}\right] = \alpha_i \qquad \forall_i \in I$$

$$x \geq 0$$

➢ **صيغة الرياضية CCP: هدف من هذا النموذج تحقيق الأهداف مع احتمالات معينة**

**بحيث :**

$$\text{Max} \quad f(x)$$

$$\text{s.t} \quad \sum_{j=1}^{n} a_{ij} x_j \leq \tilde{b_i}$$

$$x \geq 0$$

➢ **مجالات :**

- إدارة سلاسل الإمداد (BELAID، BEN ABDELAZIZ، و DAVIDE، 2012)
- مشاريع استثمارية في عملية اتخاذ القرار في ظروف تتميز بالمخاطرة عدم اليقين مثل دراسة (مشكلة اختيار المحفظة الاستثمارية ) (aouni، ben abdelaziz، و martel،

decision–maker preference modeling in the stochastic goal programming ، 2005)

- إدارة الرعاية الصحية (BELAID، BEN ABDELAZIZ، و DAVIDE، 2012)

❖ **نموذج المعتمد على القيمة المتوقعة Expected Value Stochastic Goal Programmin (Ev–) :**

➢ **تعريف :** في سنة 2001 قدم **enrique ballestero** نوع اخر من البرمجة بالأهداف العشوائية بناء على نموذج التباين المتوسط **mean–** SGP **variance** حيث يعمل على تقليل الانحرافات و المتوسط المعياري عن طريق دمج نظرية المنفعة المتوقعة مع البرمجة بالأهداف في ظروف عدم اليقين و لي تقدير التفضيلات يتم استخدام معامل التحفظ المطلقة المخاطرة ARROW حيث يعبر على مدى تجنب القرارات المتخذة في حالة مخاطرة بالتالي نتائج أكثر دقة مجالات استخدمها (محافظ الاستثمارية .تخطيط الموارد ..الخ ).

(ballestero، 2001)

➢ **صيغة الرياضية :** يعتمد هذا النموذج على الصيغة الرياضية حيث :

(ballestero، 2001)

$$\text{Min } \sum_{j=1}^{q} \alpha_j R_{Aj}(\overline{g}_j)\sigma^2(g_j)$$

$$(\overline{g}_j) \geq a_j \text{ for all j}$$

$R_{Aj}$ : معامل تنجب المخاطرة

$\sigma^2(g_j)$ : تباين الهدف

$\alpha_j$: يعبر عن الوزن التفضيلي

➢ **مجالات ألاستخدامها :**

- النقل و الخدمات اللوجيستية
- **إدارة المحافظة الاستثمارية :** حيث يتم موازنة بين القيم المتوقع من الربح (الأسهم و السندات) و و التباين الهدف و تقليل من المخاطر . (ballestero & bernabeu, 2012)
- إدارة المياه المستدامة . (brava & gonzalez, 2009)
- مخاطر تغير المناخ و إدارة الغابات المستدامة (miranda, gonzalo, & fierro, 2017)

❖ **نموذج المعتمد على السيناريوهات(cenario-based stochastic goal programming):**

➢ **تعريف :** يحل هذا النموذج المشكلات اتخاذ القرار التي تتميز بالأهداف المتضاربة و المتعدد في حالة عدم يقين البيانات عن طريق دمج التوقعات المستقبلية في صورة سيناريوهات و بالتالي يتم تقييم الخيارات المتاحة بناءا على حدوث هذه السيناريوهات . (jayaraman و colapinto، 2016)

➢ **صيغة الرياضية :** (jayaraman و colapinto، 2016)

$$\text{Min } Z = \sum_{i=1}^{p} w_i^+ \tilde{\delta}_i^+(\omega_j) + w_i^- \tilde{\delta}_i^-(\omega_j)$$

**i =1 ,.....p  c/s to :**

$$\begin{cases} f_i(x(\omega_j).\omega_j)) + \tilde{\delta}_i^- - \tilde{\delta}_i^+ = g_i\ (\omega_j) \\ x(\omega_j) \in \{\, h_s(x) \leq 0, s = 1, 2, \dots\dots, m \,\} \\ \tilde{\delta}_i^- ; \tilde{\delta}_i^+ \geq 0 \end{cases}$$

- **مجالات الاستخدام البرمجة بالأهداف العشوائية معتمدة على السيناريوهات :**

- التخطيط للطاقة
- التخطيط التكنولوجي و الطاقة الإنتاجية (long chen, li, & tirupati, 2002 –)
- البيئة و تغيرات المناخ
- تحقيق أهداف التنمية المستدامة(jayaraman & colapinto, 2016)
- معالجة مشكلة تخطيط الإمداد في العرض و الطلب . (maggioni, a.porta, & bertocchi, 2017)

## III. تطبيق نموذج البرمجة بالأهداف العشوائية القائم على السيناريوهات :

### 3.1 الصيغة الرياضية :

❖ نفترض ان صانع القرار يجب ان يتعامل مع n من القطاعات الاقتصادية بالنسبة للقطاع j = 1,.....,n نفرض ان xjتمثل عدد العمال و هي المتغيرات القرار في النموذج نعتبر العمل خام في كل قطاع و يتم التطرق الى العديد من المعايير المتناقضة المتعلقة بالتنمية المستدامة و هي كالتالي :

**$F_1$ : GDP الناتج المحلي الإجمالي و هو القيمة النقدية لجميع السلع و الخدمات التي ينتجها القطاع داخل الدولة في فترة زمنية محددة (سنة واحدة) .**

**$F_2$ : استهلاك الطاقة الكهربائية بوحدة GWh**

**$F_3$ :انبعاث الغاز $CO_2$ بوحدة KT**

**$F_4$ : عدد العمال**

يفترض ان كل معيار يعتمد بشكل خطي على كل متغيرات المدخلة المذكورة اعلاه xj ,.....n ,j = 1 و i= 1,.....4 حيث يمكن وصفه كما يلي :

**الجدول 03: التوزيع الاحتمالي للأحداث**

| $w_k$ | $w_1$ | $w_2$ | $w_3$ | $w_4$ | $w_5$ |
|---|---|---|---|---|---|
| $p_k$ | $P_1$=0.1 | $P_2$=0.2 | $P_3$=0.4 | $P_4$=0.2 | $P_5$=0.1 |

المصدر : (jayaraman و colapinto، 2016)

$$F_i(X_1,X_2,.....X_n) = a_{i1}X_1+a_{i2}X_2+....a_{in}X_n$$

يمتلك صانع القرار هدفا gi عشوائيا تكون نتائجه متقطعة و تعتمد على احتمالات المرتبطة بها , و نفترض وجود فضاء احتمالي متقطع **أساسي Ω=**

($w_1, w_2, w_3, w_4, w_5$)**حيث يرتبط كل حدث** $w_k$ باحتمال $P_k$ كما هو موضح في جدول أعلاه.

كل هدف gi سيعطي نتائج مختلفة اعتمادا على تحقيق الحدث $w_k$ و الاحتمال $P_k$ مما يؤدي إلى ظهور سيناريوهات مختلفة للدوال الاقتصادية الكلية Fi حيث يتم الحصول على السيناريوهات من خلال إسقاط الاتجاهات الحالية على المدى الطويل التي تتميز بعدم اليقين مما يبرر افتراض بان الأهداف تتبع توزيع عشوائيا . يمكن تمثيل نموذج البرمجة بالأهداف العشوائية المعتمدة على السيناريوهات و الدالة الخطية للرضا رياضيا كما يلي :

$$max \sum_{i=1}^{4} 1 - \alpha_i^+ \delta_i^+ + \sum_{i=1}^{4} 1 - \alpha_i^- \delta_i^-$$

$$subject\ to \begin{cases} a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \cdots + a_{1n}X_n + \delta_1^- - \delta_1^+ = g_1(\omega_k) \\ a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + \cdots + a_{2n}X_n + \delta_2^- - \delta_2^+ = g_2(\omega_k) \\ a_{31}X_1 + a_{32}X_2 + \cdots + a_{3n}X_n + \delta_3^- - \delta_3^+ = g_3(\omega_k) \\ a_{41}X_1 + a_{42}X_2 + \cdots + a_{4n}X_n + \delta_4^- - \delta_4^+ = g_4(\omega_k) \\ X_1 \geq \overline{X_1} \\ X_2 \geq \overline{X_2} \\ \cdots \\ X_n \geq \overline{X_n} \\ \delta_i^-, \delta_i^+ \geq 0 , i = 1, \ldots 4 \\ \delta_i^-, \delta_i^+ \leq \frac{1}{\alpha} \\ \cdots \end{cases}$$

يرغب صانع القرار في تعظيم مستوى رضاه من خلال تدنية قيم الانحرافات .

يمثل $\overline{X_i}$ عدد العمال في كل قطاع و تؤخذ المتباينات في الاعتبار لتعكس رغبة صانع القرار في الحفاظ على مستوى الحالي من التشغيل . تعتمد الحلول المثلى

المذكورة في نموذج على الحدث $\omega_k$ و الاحتمال $P_k$ . (jayaraman & colapinto, 2016)

## 3.2 صياغة النموذج

من اجل تطبيق نموذج البرمجة بالأهداف العشوائية لتخطيط التنمية في الجزائر اعتمادنا على إحصائيات :

- موقع الديوان الوطني لإحصائيات ONS جدول المدخلات و المخرجات لتحديد بيانات مساهمة كل قطاع و استعمال العمالة و عدد العمال .
- وكالة الوطنية لتطوير استخدام الطاقة و ترشيده .
- من اجل متغير الانبعاث تم الاعتماد على معطيات اتفاقية الأمم المتحدة تغير المناخ (UNFCCC)

التي تتضمن خمسة قطاعات كما هو موضح في الجدول التالي :

**الجدول 04: جدول المؤشرات لكل قطاع للنموذج**

| القطاع | الناتج المحلي الإجمالي للفرد GDP مليون دج | استهلاك الطاقة الكهربائية(GWh) | انبعاث co2 للفرد(KT) | عدد العمال |
|---|---|---|---|---|
| X1الفلاحة | 2.243213296 | 0.00582205 | 0.001372094 | 1083000 |
| X2 الصناعات الإستخراجية | 27.98366013 | 0.417345548 | 0.027739286 | 153000 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| X3 الصناعات التحويلية | 0.738319198 | 0.018126136 | 0.006363639 | 1297000 |
| X4 البناء و الأشغال العمومية | 1.262857143 | 0.00450575 | 0.000124546 | 1890000 |
| X5 التجارة و الخدمات | 1.331281902 | 0.007843926 | 0.001443388 | 6857000 |

المصدر : من إعداد الباحثة

اما عن التقديرات الأهداف الخاصة لسنة 2030 من هذه القطاعات الاقتصادية فقد تم تقديرها و تنبؤ بها اعتمادا على إحصائيات لسنوات سابقة موضح في الجدول التالي:

**الجدول 05: قيم الاهداف**

| الأهداف | تقديرات |
|---|---|
| GDP | 27609000مليون دج |
| استهلاك الكهرباء | GWh 94003 |
| انبعاثات co2 | 171250 |
| عدد العمال | 14602111 |

المصدر : من إعداد الباحثة تم تقدير و تنبؤ لسنة 2030

السيناريوهات : كل سيناريو هو عبارة عن انحراف عن القيمة الأساسية و درجات عدم اليقين وتساعد صانعي القرار على التخطيط معرفة المخاطر و وضع استراتجيات على حسب حالات الموجودة في الطبيعة حيث نجد :

- ✓ سيناريوهات متفائل جدا $\omega_{+10\%}$: نمو اقتصادي قوي .
- ✓ سيناريوهات متفائل $\omega_{+5\%}$ : نمو اقتصادي جيد
- ✓ سيناريوهات واقعي $\omega_{0\%}$ : هو عدم وجود انحراف عن أهداف الواقع اي مستقر .
- ✓ سيناريوهات متشائم $\omega_{-5\%}$: تباطؤ في نمو الاقتصادي
- ✓ سيناريوهات متشائم جدا $\omega_{-10\%}$ : انهيار اقتصادي .

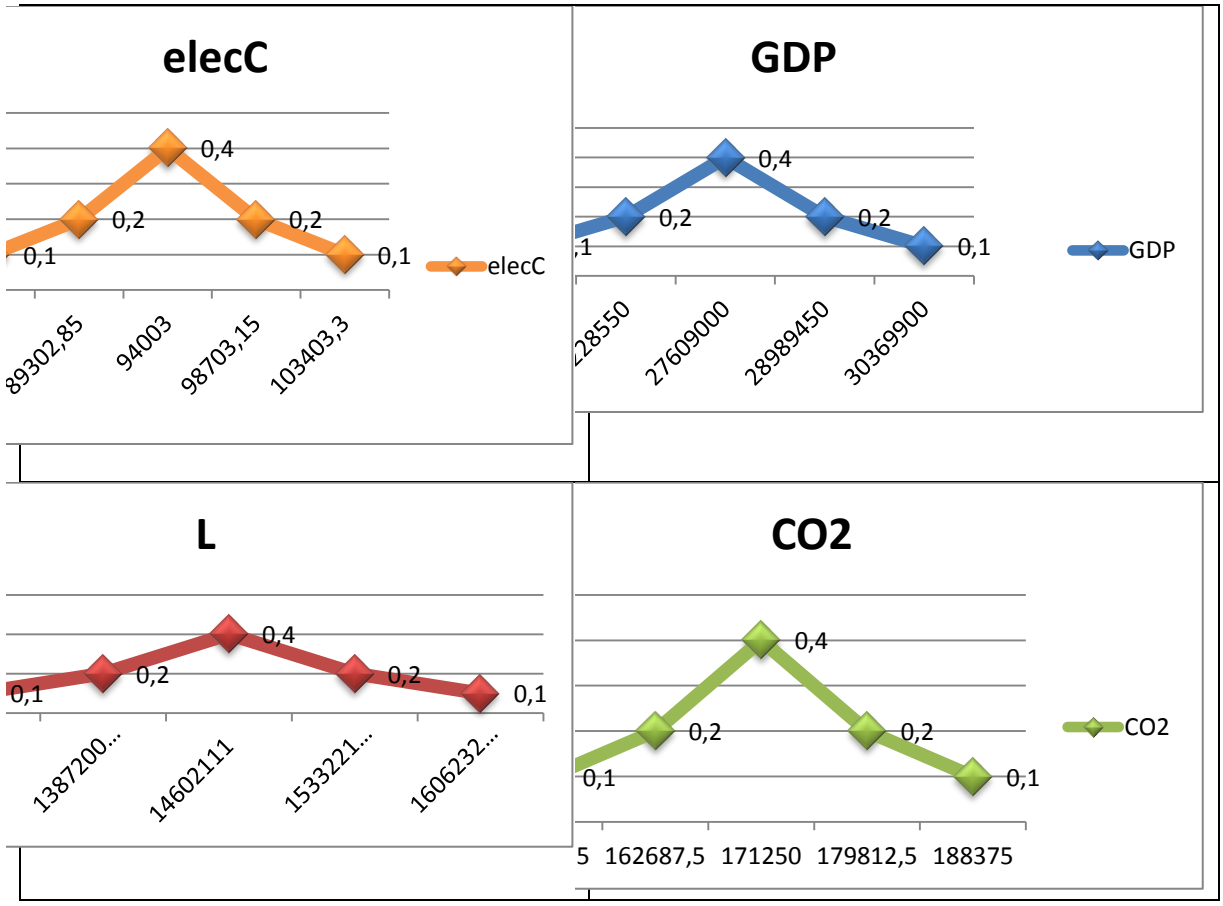
و منه تم تمثيل السيناريوهات على النحو التالي و إعطاء التوزيع الاحتمالي لكل سيناريو :

**الجدول 06: السيناريوهات و التوزيع الاحتمالي**

| الأهداف | $\omega_{-10\%}$ | $\omega_{-5\%}$ | $\omega_0$ | $\omega_{+5\%}$ | $\omega_{+10\%}$ |
|---|---|---|---|---|---|
| G1 | 24848100 | 26228550 | 27609000 | 28989450 | 30369900 |
| G2 | 84602.7 | 89302.85 | 94003 | 98703.15 | 103403.3 |
| G3 | 154125 | 162687.5 | 171250 | 179812.5 | 188375 |
| G4 | 13141899.9 | 13872005.45 | 14602111 | 15332216.55 | 16062322.1 |
| $P_k$ | $P_{-10\%}$=0.1 | $P_{-5\%}$=0.2 | $P_0$=0.4 | $P_{+5\%}$=0.2 | $P_{+10\%}$=0.1 |

المصدر : من إعداد الباحثة

**الشكل 03 : توزيع مؤشرات النموذج عبر السيناريوهات**




**المصدر : من إعداد الباحثة**

تعليق : يوضح الشكل توزيع الأمثل لتخصيص الموارد البشرية على القطاعات الاقتصادية و مختلف السيناريوهات مما يتيح تصورا حول تأثير الظروف الغير مؤكدة على تحقيق الأهداف و منح رؤية للصناع القرار على موضع السياسات و الإستراتجية على حسب كل سيناريو .

يمكن صياغة النموذج كما يلي :

دالة الهدف :

$$\textbf{Max z} = 8 - 10^{-5}\delta_1^+ - 10^{-5}\delta_1^- - 10^{-5}\delta_2^+ - 10^{-5}\delta_2^- - 10^{-5}\delta_3^+ - 10^{-5}\delta_3^- - 10^{-5}\delta_4^+ - 10^{-5}\delta_4^-$$

$$\textbf{subject to}: \begin{cases} 2.243213296X_1 + 27.98366013X_2 + 0.738319198X_3 + 1.262857143\,X_4 + 1.331281902X_5 + \delta_1^- - \delta_1^+ = g_1(\omega_k) \\ 0.001372094X_1 + 0.027739286X_2 + 0.006363639X_3 + 0.000124546\,X_4 + 0.001443388X_5 + \delta_2^- - \delta_2^+ = g_2(\omega_k) \\ 0.00582205X_1 + 0.417345548X_2 + 0.018126136X_3 + 0.00450575X_4 + 0.007843926X_5 + \delta_3^- - \delta_3^+ = g_3(\omega_k) \\ X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + \delta_4^- - \delta_4^+ = g_4(\omega_k) \\ X_1 \geq 1083000 \\ X_2 \geq 153000 \\ X_3 \geq 1297000 \\ X_4 \geq 1890000 \\ X_5 \geq 6857000 \\ \dots \\ Xj \dots j = 1 \dots 5 \\ \delta_i^-, \delta_i^+ \geq 0\,, i = 1, \dots 4 \\ 0 \leq \delta_i^{\pm} \leq 10^5 \\ \dots \end{cases}$$

## 3.3نتائج و مناقشة :

**جدول 07: نتائج نموذج (مخرجات برنامجLINGO )**

| المتغيرات | السيناريوهات | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | $\omega_{-10\%}$ | $\omega_{-5\%}$ | $\omega_0$ | $\omega_{+5\%}$ | $\omega_{+10\%}$ |
| $\delta_1^+$ | 0.9857333E-01 | 0.1736253 | 0.000000 | 0.000000 | 0 .0000000 |
| $\delta_1^-$ | 0.000000 | 0.000000 | 0.4491779 | 0.9162492E-01 | 0.2677599 |
| $\delta_2^+$ | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 20536.28 | 0.000000 |
| $\delta_2^-$ | 56407.79 | 60369.76 | 64331.74 | 0.000000 | 72255.68 |
| $\delta_3^+$ | 36467.84 | 28042.04 | 19616.24 | 11190.45 | 2764.276 |
| $\delta_3^-$ | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0 .00000000 |
| $\delta_4^+$ | 0.000000 | 0.4500000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.1000001 |
| $\delta_4^-$ | 0.1000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.4500000 | 0 .0000000 |
| X1 | 2887104 | 3627202 | 4367298 | 5107395 | 5847520 |
| X2 | 210791.0 | 200794.0 | 190797.0 | 180800.0 | 170802.0 |
| X3 | 1297000 | 1297000 | 1297000 | 1297000 | 1297000 |
| X4 | 1890005 | 1890009 | 1890016 | 1890022 | 1890000 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| X5 | 6857000 | 6857000 | 6857000 | 6857000 | 6857000 |
| قيمة دالة الهدف | 7.071242 | 7.115876 | 7.160516 | 7.682727 | 7.249797 |

المصدر : من اعداد الطالبة بناءا على مخرجات LINGO

**تعليق :** يوضح الجدول 07 نتائج الانحرافات الايجابية و السلبية بين القيم المحقق و القيم المستهدفة للأهداف المحددة في النموذج و هي (الناتج المحلي الإجمالي , استهلاك الكهرباء , انبعاثات الغازية , توزيع العمالة ) . في ظل السيناريوهات المختلفة حيث نلاحظ ان ظهور فجوة كبير في الانحرافات في جميع سيناريوهات الهدف الثاني و الثالث و هو استهلاك الطاقة و الانبعاثات و هذا راجع الى توسع النشاط الاقتصادي و اعتماد بدرجة كبيرة على الوقود الاحفوري و نلاحظ وجود الصفر في انحرافات الهدف الأول و الرابع مما يدل على تحقيق تحسن في نمو الناتج المحلي الإجمالي و توزيع الجيد للعمالة , و نلاحظ زيادة ملحوظ في القطاع الأول (الفلاحة ) مع تغير السيناريوهات مما يدل على ان هذا القطاع له تأثير قوي في تحقيق التنمية المستدامة .

**الجدول 08: التحقيق من الأهداف على حسب كل سيناريو :**

| الأهداف | السيناريوهات | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | $\omega_{-10\%}$ | $\omega_{-5\%}$ | $\omega_0$ | $\omega_{+5\%}$ | $\omega_{+10\%}$ |
| F1 | الهدف محقق | الهدف محقق | الهدف محقق | الهدف محقق | الهدف محقق |
| F2 | الهدف غير محقق | الهدف غير محقق | الهدف غير محقق | الهدف غير محقق | الهدف غير محقق |
| F3 | الهدف غير محقق | الهدف غير محقق | الهدف غير محقق | الهدف غير محقق | الهدف غير محقق |
| F4 | الهدف محقق | الهدف محقق | الهدف محقق | الهدف محقق | الهدف محقق |

المصدر : من اعداد الطالبة بناءا على مخرجات LINGO

يوضح الجدول مدى تحقيق الأهداف في كل سيناريو حسب رضا متخذي القرار حيث نلاحظ متحققة في جميع السيناريوهات الهدف الأول الناتج المحلي و الهدف الرابع العمالة مما يدل على ان يوجد توازن بين تحقيق النمو الاقتصادي و توفير فرص العمل اما الهدفين الثاني و الثالث فلم يتحققا في اي سيناريو مما يدل على وجود فجوة بين السياسات التنمية الاقتصادية و تحقيق الاستدامة البيئية

مما يتطلب مراجعة السياسات و التحول أكثر الى الأنشطة اقل انبعاث الغازات الدفينة .

**حساب القيم المتوقع :** يتم حساب القيم المتوقعة من اجل تحديد الحل الأمثل المتوقع عن طريق حساب كل متغير في كل سيناريو باحتمالية حدوثه حيث نجد :

**$E(x_1)$= (2887104*0.1)+(3627202*0.2)+(4367298*0.4)+(5107395*0.2)+(5847520*0.1) =4367301**

**$E(x_2)$= (210791.0*0.1)+(200794.0*0.2)+(190797.0*0.4)+(180800.0*0.2)+(170802*0.1) =190796.9**

**$E(x_3)$= (1297000*0.1)+( 1297000*0.2)+( 1297000*0.4)+( 1297000*0.2)+( 1297000*0.1) =1297000**

**$E(x_4)$= (1890000*0.1)+( 1890022*0.2)+( 1890016*0.4)+( 1890009*0.2)+( 1890005*0.1) =1890013.1**

**$E(x_5)$= (6857000*0.1)+(6857000*0.2)+( 6857000*0.4)+( 6857000*0.2)+( 6857000*0.1) =6857000**

**تفسير :**

- نلاحظ ارتفاع في القيم المتوقعة في القطاع الفلاحة و هذا يدل على ان الدولة أعطت أولوية لهذا القطاع لضمان اكتفاء ذاتي من خلال وضع سياسات و تشجيع على الفلاحة .
- انخفاض في القيم المتوقع للقطاع الصناعات الإستخراجية و هذا يدل على الدولة تتجه نحو تقليل من الاعتماد على القطاع المحروقات او انخفاض في الاستثمارات الأجنبية
- ثابت قيم المتوقع لباقي القطاعات و هذا راجع الى ضعف القطاع الصناعي و تباطؤ المشاريع في قطاع الأشغال العمومية و ثبات العمالة قد يكون سبب الى للجوء فئة اليد العاملة الى القطاع الغير الرسمي .

✓ **مناقشة النتائج :**

تهدف هذه الدراسة الى تطوير نموذج يقوم على تخطيط التنمية المستدامة باستخدام البرمجة الأهداف العشوائية القائمة على السيناريوهات مع دالة الرضا و ذلك من اجل التخصيص الأمثل للقوى العاملة في مختلف القطاعات الاقتصادية مع الأخذ بعين الاعتبار المتغيرات (النمو أالقتصادي و استهلاك الكهرباء و انبعاثات الغازية و عدد العمال ) التي تعد معايير التنمية المستدامة من اجل تحقيق التوازن بين مختلف الأهداف في ظل عدم اليقين , حيث تم تطبيق هذا النموذج اعتماد على تقديرات السنوات الحالية و تحديد رؤية مستقبلية 2030

**تدل نتائج النموذج تحت ظروف عدم اليقين على :**

✓ **في سيناريو متشائم** $\omega_{=-5\%,-10\%}$ **:** يكون هذا السيناريو عندما في حالات تراجع المداخيل المحروقات او في حالة الصدمات او ضعف في الميزانية مما ينتج عنه وضع سياسة التقشف فمن خلال نموذج نرى ان كل من النمو الاقتصادي و لعمالة تحققا مما يدل على ان القطاعات الاقتصادية لها قدرة حفاظ على الأداء الإنتاجي تحت ظروف عدم اليقين السلبية .

**و لكن** في **F2**و **F3** لم يتحققا حيث بلغ انحرافهما على التوالي **(36467.84:60369.76)** مما يدل على عدم ترشيد استهلاك الكهرباء وتجاوز

الحد المسموح به لانبعاثات ثاني اكسيد الكربون و هذا راجع الى استهلاك المفرط للطاقة من طرف القطاعات الصناعات التحويلية و الاستخراجية .

- ✓ **في سيناريو الواقعي** $\omega_{=0\%}$ :يعكس هذا السيناريو حالة الاستقرار اقتصادي حيث كانت النتائج محققة لكل من النمو الاقتصادي و العمالة دل ذلك على دعم النمو من خلال القطاعات فلاحة و البناء و الخدمات و لكن في مقابل لاحظنا ضعف في التنمية البيئة حيث ان كل من F2و F3 لم يتحققا ايضا في هذه حالة من ظروف .
- ✓ **في سيناريو متفائل** $\omega_{=+5\%,+10\%}$ = تكون الظروف في الحالة جيدة و مستقرا تماما و لكن نتائج اظهرت عدم تحقق كل من استهلاك الكهرباء و انبعاثات ثاني اكسيد الكربون و هذا يدل على الاعتماد الجزائر على قطاع المحروقات الذي يعمل على زيادة النمو الاقتصادي و لكن في مقابل تضرر البيئة .

**تم حساب القيم المتوقعة للقطاعات بناء على التوزيع الاحتمالي تحت ظروف عدم التأكد لسيناريوهات الخمسة حيث :**

**X1:** وجود ارتفاع ملحوظ في قطاع الفلاحة حيث بلغت قيمة المتوقعة (عدد العمال) **4367301** و هذا راجع الى دور الفلاحة في تحقيق الامن الغذائي ووضع سياسات تنموية تدعم هذا لقطاع.

**X2: ارتفاع** ملحوظ في العمالة من **153000** الى **190796,9** يدل هذا على اعتماد الجزائر على قطاع المحروقات بنسبة 90 % من قيمة الصادرات اي اقتصاد ريعي لذلك لم يتحقق الاهداف f2وf3 بسبب تركيز على العائدات و النمو الاقتصادي و إهمال البيئة .

x3 وx4 و x5 سجلت ثبات في هذه القطاعات الثلاثة (الصناعة التحويلية , الاشغال العمومية و البناء , الخدمات ) و هذا راجع الى :

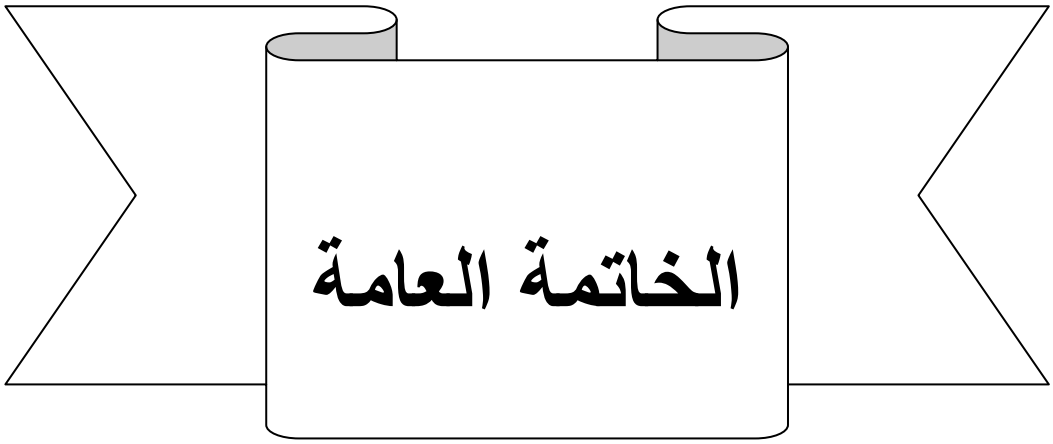
- ✓ اعتماد الدولة على تقنيات قديمة في الصناعة التحويلية و اعتماد على الاستيراد .
- ✓ يرتبط قطاع البناء و الاشغال العمومية بالسياسات و قرارات الحكومية ,
- ✓ الخدمات و التجارة هو قطاع غير مرئي لأنه يساهم بشكل مباشر في القطاع الغير رسمي و نحن قمنا باعتماد على بيانات رسمية لذلك سجل ثبات في القيمة المتوقعة .

**الخاتمة :**

في هذا الفصل تطرقنا في المبحث الأول إلى البرمجة بالأهداف كمدخل عام من حيث مفاهيم الأساسية و مراحل تطور هذا أسلوب الرياضي و فهم نماذجه في معالجة مشكل عملية اتخاذ القرار , أما في المبحث الثاني فقمنا بتركيز على البرمجة بالأهداف العشوائية كأداة فعالة في ظل عدم اليقين موضحا أنواعها و إعطاء مثال عن مجالات استخداماتها و ثم بناء صيغة الرياضية للنموذج البرمجة بالأهداف العشوائية .

اما المبحث الثالث تم تقديم دراسة تطبيقية على معطيات الجزائر بحيث قمنا بتطبيق نموذج البرمجة بالأهداف العشوائية القائم على السيناريوهات مع دمج دالة الرضا بهدف تحقيق التوزيع الأمثل للعمالة بين مختلف قطاعات الاقتصادية في الجزائر من اجل دراسة تخطيط التنمية المستدامة في الجزائر , ذلك باعتماد على عدة معايير أهمها النمو الاقتصادي و استهلاك الكهرباء و انبعاثات الغازية و عدد العمال حيث كانت النتائج في ظل السيناريوهات لحظنا ظهور فجوة كبير في الانحرافات في جميع سيناريوهات الهدف الثاني و الثالث و هو استهلاك الطاقة و الانبعاثات و هذا راجع الى توسع النشاط الاقتصادي و اعتماد بدرجة كبيرة على الوقود الاحفوري لذلك وجب اعتماد على أنشطة منخفضة الانبعاثات و استخدام الطاقة المتجددة اما باقي الأهداف فكانت انحرافات الصفرية وهذا يدل على تحقيق تحسن في نمو الناتج المحلي الإجمالي و توزيع الجيد للعمالة .

و بناء على ما سبق يمكن القول ان النموذج البرمجة بالأهداف العشوائية هو أسلوب رياضي فعال قادر على تقديم حلول مرنة في ظل ظروف الاقتصادية و البيئية المتغيرة (حالة عدم اليقين ) و مما تساهم في عمليات اتخاذ القرار المتعلقة في تحقيق التنمية المستدامة


الخاتمة العامة

**الخاتمة العامة :**

سعت هذه الأطروحة إلى دراسة تخطيط التنمية المستدامة في الجزائر باستخدام البرمجة بالأهداف العشوائية من اجل التوفيق بين أبعاد الاقتصادية و الاجتماعية و البيئية في ظل الظروف عدم اليقين عن طريق تطبيق نموذج رياضي قائم على السيناريوهات .

قمنا في الفصل الأول بطرح موضوع التنمية المستدامة من الجانب النظري و ابراز تطور فكرتها و عرض مجموع من التعاريف بناء على ما ورد في التقارير الدولية و ثم قمنا بجمع إحصائيات لمعرفة ما مدى تقدم العالم في تحقيق التنمية المستدامة حيث انه يوجد تباطؤ في السنوات الأخيرة بسبب حدوث أزمات (جائحة كورونا – تغيرات المناخ – حروب ) , أشارت الإحصائيات أيضا انه يوجد تفوت بين الدول في تقدم نحو التنمية المستدامة بسبب اختلاف السياسات و الديون و ضعف البنية التحتية للدول النامية هذا على الصعيد الدولي.

آما في الجزائر فإن الإحصائيات إلى تشير الى تقدم ملحوظ في تحقيق التنمية المستدامة خاصة في مجالات التعليم و قضاء على الفقر و تعزيز الطاقة النظيفة الا انه يوجد بعض التحديات مثل معدل البطالة و تلوث البيئي و انخفاض معدلات النمو الاقتصادي .

تم عرض في الفصل الثاني مجموعة من الدراسات السابقة التي تناولت موضوع التنمية المستدامة و البرمجة بالأهداف و التي ركزت غاليا على نمذجة التنمية المستدامة بنماذج تقليدية و أساليب حتمية و هذا ما يتنافى مع الواقع لذلك اعتمدنا في بحثنا على أسلوب حديث يعتمد على السيناريوهات في ظل ظروف الغير مؤكدة .

تناول الفصل الثالث الجانب النظري للنموذج البرمجة بالأهداف كأداة فعالة لمعالجة مشاكل تعدد المعايير مع ذكره حالات الطبيعة المؤكدة و غير مؤكدة بشكل عامة ثم تطرق إلى البرمجة بالأهداف العشوائية كأسلوب يتعامل مع البيانات التي تتميز بعدم اليقين باعتماد , تم تطبيق هذا النموذج على بيانات الجزائر باستخدام البرمجة بالأهداف

العشوائية القائم على السيناريوهات و دالة الرضا بهدف تحقيق التوزيع الأمثل للعمالة بين مختلف القطاعات حيث تم معالجة أربع معايير تتمثل في الناتج المحلي الإجمالي و استهلاك الكهرباء و انبعاثات ثاني أكسيد الكربون و عدد العمال حيث أشارت النتائج إلى :

- ✓ نجح النموذج في تحقيق التوازن بين النمو الاقتصادي و توزيع العمالة .
- ✓ عجز السياسات الحالية في توفيق بين الأبعاد الاقتصادية و حماية البيئة بسبب اعتماد الدول على المحروقات .
- ✓ توجه الدولة نحو الاكتفاء الذاتي عن طريق وضع سياسات تدعم قطاع الفلاحة .
- ✓ وجود ثبات اداء في القطاع الصناعات التحويلية و ذلك راجع الى اعتماد الدولة على وسائل تقليدية و هذا ما يشير الى حاجة في وضع إصلاحات هيكلية تتمثل في الاستثمارات جديدة و استخدام التكنولوجيا الحديثة .
- ✓ قام نموذج بتقييم فعال للسياسات تحت ظروف العدم اليقين حيث في حالة السيناريوهات المتشائم ان تراجع مداخيل المحروقات لم تأثر على النمو الاقتصادي و لكن لها تأثير على الجانب البيئي .

❖ الإجابة على الإشكالية الدراسة التي تنص على كيف يكون تخطيط التنمية المستدامة في الجزائر باستخدام البرمجة بالأهداف العشوائية؟ بحيث:

- ➢ قدم النموذج رؤية مهمة لصناع القرار عن طريق قياس مدى توازن بين الأهداف الاقتصادية و الاجتماعية و البيئية في ظل سيناريوهات عدم اليقين .
- ➢ كشف نموذج ان الاعتماد الكلي على قطاع المحروقات قد يكون سبب عدم تحقيق هدف المتعلق بالبعد البيئي .
- ➢ ترجمة التعقيدات الواقعية بين الأهداف المتعارضة و متعدد في تحقيق التنمية المستدامة الى نماذج كمية قابلة لتحليل حسب أولويات صانع القرار عن طريق دمج دالة الرضا .

❖ التوصيات :

- دعم الاستثمارات الطاقات المتجددة من اجل تقليل من المحروقات .
- دعم القطاعات الغير نفطية مثل الفلاحة و السياحة .
- استخدام التكنولوجيا النظيفة من اجل تبني سياسة الطاقة الخضراء .
- انشاء قاعدة بيانات من اجل إحصاء القطاع الغير الرسمي .
- دعم مراكز الأبحاث من اجل استخدام نماذج تساعد على تخطيط و اتخاذ القرارات

# قائمة
# المراجع

# قائمة المراجع :

## I. المراجع باللغة العربية :


1. الدين ,ع .س .(2020) .تحقيق الاهداف الاقتصادية و الاجتماعية و البيئية للتنمية المستدامة للموارد المائية دراسة حالة الجزائر افاق2030 .رسالة دكتوراه .جامعة تلمسان.

2. الشيخ, (2002) الاثار الاقتصادية و المالية لتلوث البيئة ووسائل الحماية منها, مكتبة الاشعاع الفنية , الاسكندرية .

3. د. الماحي .(2008) ,نشأة و تطور مفهوم التنمية المستدامة .*مجلة التنوير المعرفي* , العدد5 , ص 21-6.

4. أ. بلهادف , أ. الكسي ,أ السعدي,(2018) , (s.d.) كرونولوجيا التنمية المستدامة :من تقرير " حدود النمو1972 "م إلى "قمة االمم المتحدة لSDGs " 2015 دراسة تقييمية *جامعة البليدة 02.*

5. بن طيب ,ه,(2016) , دراسة الانتاج و العمليات باستخدام البرمجة بالاهداف في مؤسسات الخدمات دراسة حالة "الجزائر للتامينات .*رسالة دكتوراه, جامعة تلمسان* .

6. ثابت ,د. سعودي .(2024) ,دور برنامج الانعاش الاقتصادي (2024/2020) في تحقيق التنويع الاقتصادي في الجزائر, *مجلة السياسة العالمية* المجلد 8, العدد1, ص 956-972.

7. جامع ,رحمان , بن عباس ,ح .(2022) .تطوير مقاييس التنمية المستدامة و تطبيقها على الجزائر .*المجلة الجزائرية للاقتصاد السياسي* , العدد(02), المجلد 04 ص69-92 .

8. جمات ,و (2023) .تحليل برامج الانعاش الاقتصادي في الجزائر خلال الفترة 2001-2019. الجزائر ,جامعة الجزائر 2 ,الجزائر.

9. حمدي , بن يحي , (2024), التنمية المستدامة في الجزائر : الافاق و التحديات , *مجلة الدرسات و الابحاث العربية في العلوم الانسانية و الاجتماعية* المجلد 16,العدد 05 .

10. زواية ,.فردية ,ا ,.بوخزنة ,ي .(2019) .التنمية المستدامة في الجزائر الواقع و التحديات , ملتقى الدولي : الاتجاهات الحديثة للتجارة الدولية و تحديات التنمية المستدامة نحو رؤى مستقبلية واعدة للدول النامية 02.03 ديسمبر 2019 .

11. د .زغيب ,د عماني , (2011) , البيئة و التنمية المستدامة .*مجلة العلوم الاقتصادية و التسير و العلوم التجارية , العدد 06* , 250-245 .

12. ساسي .(2021) .,اهداف و ابعاد التنمية المستدامة التداخل و التأثير ,

. *International Journal of Al-Turath In Islamic* , vol 02 , No 02 .

13. سالم النجفي, القريشي (1988) .*مقدمة في اقتصاد التنمية* , الموصل :الوزارة التعليم العالي و البحث العلمي , جامعة الموصل , مديرية دار الكتب للطباعة و النشر , العراق .

14. سعد الله, بوشارب .(2021) .,اهمية استخدام نماذج بحوث العمليات في اتخاذ القرار دراسة حالة مجموعة من المؤسسات الانتاجية, المجلة الدولية للاداء الاقتصادي المجلد 04 , العدد 03 , ص 242 .

15. شنافي ,خوني .(2020) .التنمية المستدامة :فلسفتها وادوات قياسيها .مجلة المنهل الاقتصادي المجلد03 , العدد01 , ص 67-78.

16. صاطوري ,ا .(2016) .التنمية المستدامة في الجزائر واقع و التحديات .*مجلة الباحث العدد 16* 300.

17. فتوح ,خ .(2017) .قراءة تحليلة لمؤشرات التنمية المستدامة في الجزائر خلال الفترة 2000-2016.*ابحاث و دراسات التنمية المجلد04, العدد ,01*, ص72-90 .

18. فراحتية . ك , (2018) ,التنمية المستدامة ,مجلة الاستاذ الباحث للدراسات القانونية و السياسية ,المجلد03 , العدد03 , ص 295-277 .

19. مبرك ,.خليد ,ع,(2019) , أهمية استخدام البرمجة بالأهداف متعددة الخيارات في تحديد توليفة الإنتاج, *مجلة اقتصاديات شمال اقتصاديات شمال إفريقي (20)15* .306-293.

20. مكيديش,(2013), *التخطيط الاجمالي للانتاج باستخدام البرمجة الرياضية المبهمة, اطروحة دكتوراه,جامعة* تلمسان, الجزائر .

21. منصوري ,م,بوعصيدة رضا, (2018) , تقييم سياسات التنمية المستدامة في الجزائر باستعمال مؤشرات احصائية *مجلة الباحث الاقتصادي*, المجلد 06 , العدد 01 , 247-271 .

22. موسليم , 2005, توحيد وحدات القياس في البرمجة الخطية بالاهداف مع وضع نموذج رياضي للانحدار المتعلق بنظرية التقدير , اطروحة دكتوراه , جامعة تلمسان , الجزائر .

23. موسليم, (2013) , *انواع نماذج البرمجة الخطية بالأهداف المبهمة في اتخاذ القرار,* رسالة تخرج نيل شهادة دكتوراه ,تلمسان , الجزائر .

24. نسيمة ,ل .م .(2016) *دور البرمجة بالاهداف في دعم القرار الخاص بادارة مخاطر سلسلة الامداد , رسالة دكتوراه ,* جامعة تلمسان.

II. المراجع باللغة الاجنبية : .


1. **alirewa, a., & belaid, a. (2024), multi-item order quantity optimization through stochastic goal programinig ,*ANNALS OF OPERATION RESEARCH* , 10.1007 .**
2. **alireza, a., & belaid, a. (2015). supply chain management through the stochastic goal programming model . *springer science* .**
3. **aouni, B. (1998). LE MODÈLE DE PROGRAMMATION MATHEMATIQUE AVEC BUTS DANS UN environnement . *THESE PRESENTEE* . QUEBEC .canada .**
4. **aouni, b., & la torre, d. (2010). a generalized stochastic goal programming model . *applied mathematics and computation 215* , 4347-4357.**
5. **aouni, b., ben abdelaziz, f., & martel, j. -m. (2005); decision-maker preference modeling in the stochastic goal programming . *european journal operation reseach 162* , 610-618.**
6. **aouni , colapinto , la torre ,(2012), stochastic goal programming model and satisfaction functions for media selection and planning problem , multicriteria decision making vol (02) , NO (04) , 391 .**
7. **badr , elseidy, elrayes, rabie , (2022), Analyzing the application of the sustainable development goals for Egypt using neutrosophic goal programming approach , process integration and optimization for sustainability 7:489-500 .**
8. **ballestero, e. (2001). stochastic goal programming : A MEAN - VARIANCE APPROACH . *EUROPEAN JOURNAL OF OPERATION RESEARCH 131* , 476-481.**
9. **ballestero, e., & bernabeu, g. (2012). portfolio selection with multiple time horizons : a mean variance stochastic goal programming approach. *infor information systems and operational research (50/3)* , 106_116.**
10. **BELAID, A., BEN ABDELAZIZ, F., & DAVIDE, L. T. (2012). THE STOCHASTIC GOAL PROGRAMMING MODEL : theory and applications. *journal of multi-criteria decision analysis* , 1466.**
11. **benabdelaziz ,F; aouni ,B ; elfayedh, R , (2007). multi-objective stochastic programming for portfolio selection ; european journal of operational rescarch 177, 1811-1823.**
12. **Ben abdelaziz , colapinto ,(2018) , A Stochastic Dynamic Multi objective Model For Sustainable Decision Making , ann oper res , springer nature .**
13. **brava, m., & gonzalez, i. (2009). applying stochastic goal programming a case study on water use planning . *european journal of operational research V 196* , 1123-1129.**
14. **Chang, C.-T. (2007). Multi-choice goal programming. *omega the international journal of management* , 389-396.**

15. **chen, z., li, s., & tirupati, d. (2002). a scenario-based stochastic programming approch for technolog yand capacity .** ***computers& operations research*** **,29 (7), 781-806.**
16. **Contini (1967) , a stochastic approach to goal programming , operations research 16 (3) ,576-586 .**
17. **Colapinto, jayaraman , la torre , (2020), A Goal Programming Model To Study The Impact Of R&D Expenditures On Sustainability-Related Criteria : The Case Of Kazakhstan , management decision vol 58 No 11 pp 2497 – 2512 .**
18. **Elrayes , badr , elseidy , rabie , (2022) , A multi-criteria model for sustainable development goals using fuzzy goal programming – application for Egypt , information sciences letters 12(3) pp 1271-1283**
19. **guijarro , poyatos ,(2018), Designing a sustainable development goal index through a goal programming model : the case of eu-28 countries , sustainability 2018, 10, 3167.**
20. **Gupta , fugenschuh , ali , (2018) , A multi – criteria goal programming model to analyze the sustainable goals of India , sustainability 10, 778 .**
21. **Jayaraman , liuzzi , colapinto , (2015) , A fuzzy goal programming model to analyze energy environmental and sustainability goals of the united arab emirates , spirnger .**
22. **Jayaraman , colapinto, la torre , malik , (2016) , A weighted goal programming model for planning sustainable development applied to gulf cooperation council countries , applied energy .**
23. **jayaraman, r., & colapinto, c. (2016). planning sustainable development though a scenario-baded stochastic goal programming model. Springer .**
24. **jia , liu , bai , (2020) ,distribution ally robust goal programming approach for planning a sustainable development problem , journal of cleaner production 256(2020) 120438 .**
25. **jones ،tamiz .(2010) .practical goal programming .*SPRINGER*.19-17 ،**
26. **kazi tani ,A (2008).** ***La Modélisation des préférences du décideur dans.*** **tlemcen: THESE DE DOCTORAT , université abou bekr belkaid de tlemcen .**
27. **Lee, S. M. (1972). goal programming for decision analysis (auerbach management and communication series).** ***auerbach pubcalifornia usa*** **, 23.**
28. **lindgren, j., laurell, h., & karlsson, n. p. (2022). sustainable development—direct and indirect effects between economic, social, and environmental dimensions in business practices.** ***corporate social responsibility and environmental management*** **, 29 (05) 1158-1172 .**
29. **maggioni, a.porta, f., & bertocchi, m. (2017). a scenario-based fromework for supply planning under uncertainty : stochastic programming versus robust optimization approaches.** ***computational managemenet science v14*** **, 5-44.**

30. **miranda, e. a., gonzalo, j. g., & fierro, f. u. (2017). a multicriteria optimization model for sustainable forest management under climate change uncertainty : an application in portugal.** ***european journal of operational*** **, 269.**
31. **Modibbo, ali , aquil , (2020) , Multi – objective optimization modeling for analyzsing sustainable development goals of Nigeria : agenda 2030 , environment, development and sustainability .**
32. **nachi , aouni , mrabet ,(2019), managing sustainable development through goal programming model and satisfaction functions , annals of operation research 293(2020)_747-766 .**
33. **nomani , irfan , fugenschuh , aquil ,(2016), a fuzzy goal programming approach to analyse sustainable development goals of india , applied economics letters ; 1350_4851 .**
34. **omrani , valipour , emrouznejad , (2018) , Using weighted goal programming model for planning regional sustainable development to optimal workforce iran , soc indic res .**
35. **Romero, C, (2004), A general structure of achievement function,*European Journal of Operational Research 153 (2004)* , 675–686.**
36. **Seghir guellil , belmokaddem , ahmed , ben bouziane , ghouali , onyema ,(2022) , Algerian strategy planning on workforce allocation between sectors at the 2030 horizon using fuzzy goal programming approach , International conference on decision aid sciences and applications (DASA) .**

# المراجع

## I. التقارير :


- ✓ الامم المتحدة ,د .ا .(2015) .*تحويل عالمنا :خطة التنمية المستدامة لعام 2030.* الجمعية العامة.
- ✓ الامم ,ا .(2023) .*تقرير التنمية المستدامة* .
- ✓ (1987). *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future.*
- ✓ united, n. (2024). *The Sustainable Development Goals Report 2024.*
- ✓ Responsabilité , cultrure de paix , mixité et pluralité au service de l'agenda 2030 : algérie rapport national volontaire 2019 .
- ✓ Meadows, D. H., . Meadows, D., Randers, J., & . Behrens III, W. W. (1972). **LImits to Growth**: A Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind. New York: Universe Book .


## 1. مواقع الانترنت :


- ➢ https ://databank.worldbank.org/
- ➢ ري https://ar.wfp.org/search?search_api_fulltext=%D8%A7%D9%84%D8%AC%D8%B2%D8%A7%D8%A6%D8%B1&f%5B0%5D=country%3A1924&f%5B1%5D=topics%3A2168&f%5B2%5D=topics%3A2201
- ➢ Consulté le 11 24, 2024, sur UNDP: https://www.undp.org/ar/arab-states/pressreleases/zyart-almdyr-alaqlymy-lbrnamj-alamm-almthdt-alanmayy-lldwl-alrbyt-aly-aljzayr-tzz-alshrakt-mn-ajl-altnmyt-almstdamt?utm_source=chatgpt.com
- ➢ SOLUTIONS: https://www.undp.org/development-challenges-and-solutions
- ➢ . *https://www.un.org/ar/conferences/environment/rio1992*.
- ➢ https://www.ons.dz/


**تم مرا جعة هذه المواقع خلال الفترة من جانفي 2020 الى غاية جوان 2020**

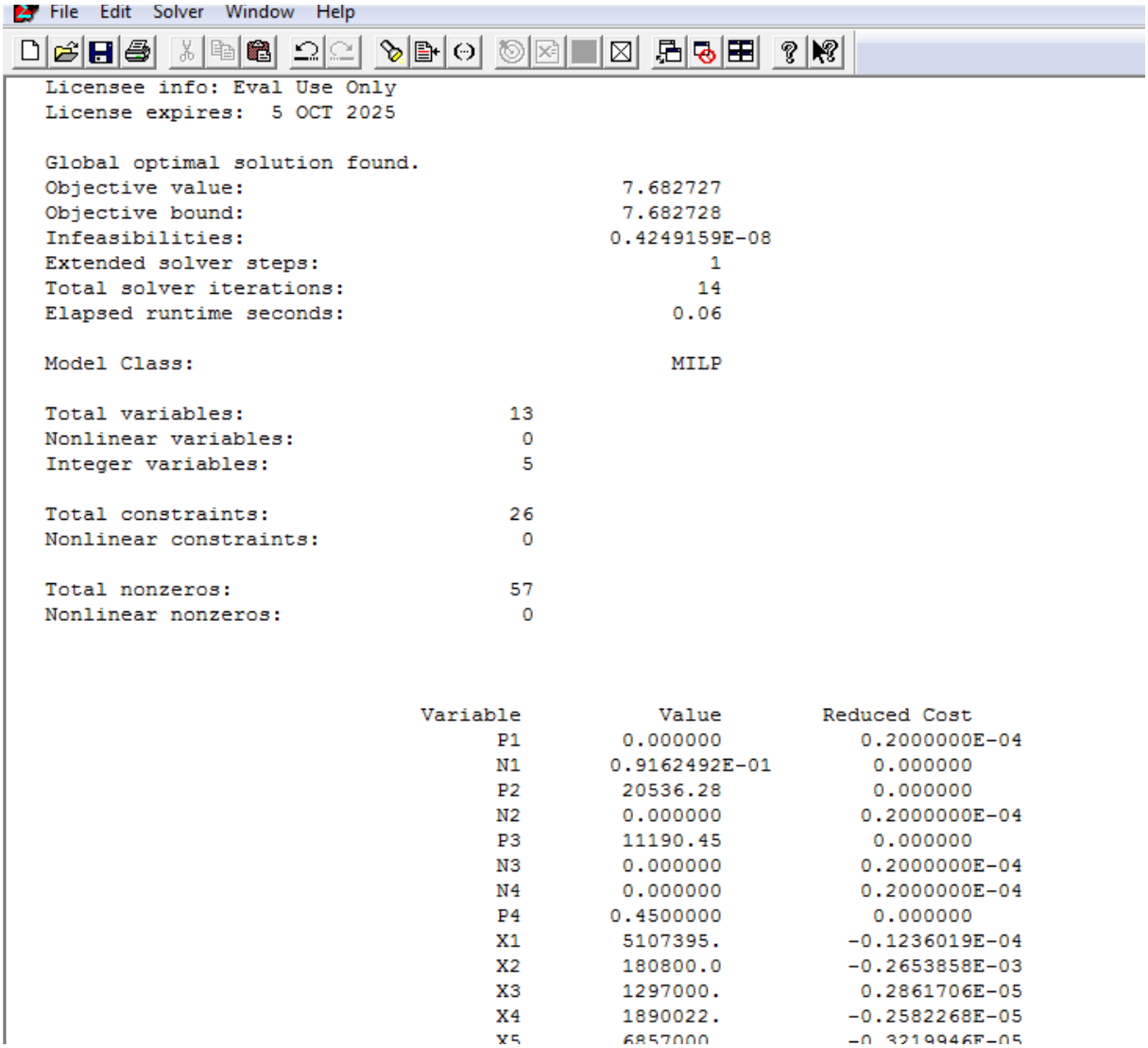
# الملاحق

**الملحق (01):** نتائج سيناريوهات في حالة متفائل جدا $\omega_{+10\%}$

```
License expires:  5 OCT 2025

Global optimal solution found.
Objective value:                              7.249797
Objective bound:                              7.249800
Infeasibilities:                          0.1005828E-06
Extended solver steps:                                0
Total solver iterations:                              5
Elapsed runtime seconds:                           0.36

Model Class:                                       MILP

Total variables:                     13
Nonlinear variables:                  0
Integer variables:                    5

Total constraints:                   26
Nonlinear constraints:                0

Total nonzeros:                      57
Nonlinear nonzeros:                   0


                     Variable           Value        Reduced Cost
                           P1      0.2000000E-06       0.2000000E-04
                           N1      0.2677599            0.000000
                           P2       0.000000           0.2000000E-04
                           N2       72255.68            0.000000
                           P3       2764.276            0.000000
                           N3      0.1276775E-02       0.2000000E-04
                           N4      0.1000001            0.000000
                           P4      0.2000000E-06       0.2000000E-04
                           X1       5847520.           -0.3238763E-04
                           X2       170802.0           -0.2859405E-03
                           X3       1297000.           -0.1726557E-04
                           X4       1890000.           -0.2258476E-04
                           X5       6857000.           -0.2324881E-04
```

**مصدر : مخرجات LINGO**

**الملحق (02):** نتائج سيناريوهات في حالة متفائل $\omega_{+05\%}$



File Edit Solver Window Help

```
  Licensee info: Eval Use Only
  License expires:  5 OCT 2025

  Global optimal solution found.
  Objective value:                              7.682727
  Objective bound:                              7.682728
  Infeasibilities:                          0.4249159E-08
  Extended solver steps:                                1
  Total solver iterations:                             14
  Elapsed runtime seconds:                           0.06

  Model Class:                                       MILP

  Total variables:                    13
  Nonlinear variables:                 0
  Integer variables:                   5

  Total constraints:                  26
  Nonlinear constraints:               0

  Total nonzeros:                     57
  Nonlinear nonzeros:                  0


                        Variable           Value        Reduced Cost
                              P1        0.000000          0.2000000E-04
                              N1     0.9162492E-01        0.000000
                              P2        20536.28          0.000000
                              N2        0.000000          0.2000000E-04
                              P3        11190.45          0.000000
                              N3        0.000000          0.2000000E-04
                              N4        0.000000          0.2000000E-04
                              P4        0.4500000         0.000000
                              X1        5107395.         -0.1236019E-04
                              X2        180800.0         -0.2653858E-03
                              X3        1297000.          0.2861706E-05
                              X4        1890022.         -0.2582268E-05
                              X5        6857000          -0.3219946E-05
```

**مصدر : مخرجات LINGO**

**الملحق (03):** نتائج سيناريوهات في حالة واقعي $\omega_{0\%}$

```
Licensee info: Eval Use Only
License expires:  5 OCT 2025

Global optimal solution found.
Objective value:                              7.160516
Objective bound:                              7.160522
Infeasibilities:                          0.3725290E-08
Extended solver steps:                                1
Total solver iterations:                             13
Elapsed runtime seconds:                           0.12

Model Class:                                       MILP

Total variables:                     13
Nonlinear variables:                  0
Integer variables:                    5

Total constraints:                   26
Nonlinear constraints:                0

Total nonzeros:                      57
Nonlinear nonzeros:                   0


                     Variable           Value        Reduced Cost
                           P1        0.000000       0.2000000E-04
                           N1        0.4491779        0.000000
                           P2        0.000000       0.2000000E-04
                           N2        64331.74         0.000000
                           P3        19616.24         0.000000
                           N3        0.000000       0.2000000E-04
                           N4        0.000000       0.2000000E-04
                           P4        0.000000         0.000000
                           X1        4367298.      -0.1238763E-04
                           X2        190797.0      -0.2659405E-03
                           X3        1297000.       0.2734433E-05
                           X4        1890016.      -0.2584759E-05
                           X5        6857000.      -0.3248814E-05
```

**مصدر : مخرجات LINGO**

**الملحق (04):** نتائج سيناريوهات في حالة المتشائم $\omega_{-05\%}$

```
License expires:  5 Oct 2025

   Global optimal solution found.
   Objective value:                              7.115876
   Objective bound:                              7.115877
   Infeasibilities:                          0.1979060E-08
   Extended solver steps:                                1
   Total solver iterations:                             17
   Elapsed runtime seconds:                           0.13

   Model Class:                                       MILP

   Total variables:                    13
   Nonlinear variables:                 0
   Integer variables:                   5

   Total constraints:                  26
   Nonlinear constraints:               0

   Total nonzeros:                     57
   Nonlinear nonzeros:                  0


                         Variable           Value        Reduced Cost
                               P1       0.1736253            0.000000
                               N1        0.000000        0.2000000E-04
                               P2        0.000000        0.2000000E-04
                               N2        60369.76            0.000000
                               P3        28042.04            0.000000
                               N3        0.000000        0.2000000E-04
                               N4       0.4500000            0.000000
                               P4        0.000000        0.2000000E-04
                               X1        3627202.        0.1247663E-04
                               X2        200794.0        0.2737327E-03
                               X3        1297000.       -0.2499183E-05
                               X4        1890009.        0.2672383E-05
                               X5        6857000.        0.3376824E-05
```

**مصدر : مخرجات LINGO**

**الملحق (05):** نتائج سيناريوهات في حالة متشائم جدا $\omega_{-10\%}$

```
Licensee info: Eval Use Only
License expires:  5 OCT 2025

Global optimal solution found.
Objective value:                              7.071242
Objective bound:                              7.071244
Infeasibilities:                              0.000000
Extended solver steps:                               1
Total solver iterations:                            11
Elapsed runtime seconds:                          0.12

Model Class:                                      MILP

Total variables:                     13
Nonlinear variables:                  0
Integer variables:                    5

Total constraints:                   26
Nonlinear constraints:                0

Total nonzeros:                      57
Nonlinear nonzeros:                   0

                     Variable           Value        Reduced Cost
                           P1     0.9857333E-01        0.000000
                           N1        0.000000       0.2000000E-04
                           P2        0.000000       0.2000000E-04
                           N2        56407.79        0.000000
                           P3        36467.84        0.000000
                           N3        0.000000       0.2000000E-04
                           N4        0.000000       0.2000000E-04
                           P4       0.1000000        0.000000
                           X1         2887104.       0.3247663E-04
                           X2         210791.0       0.2937327E-03
                           X3         1297000.       0.1750082E-04
                           X4         1890005.       0.2267238E-04
                           X5         6857000.       0.2337682E-04
```

**مصدر : مخرجات LINGO**