دولة ليبيا
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعة الأسمرية الإسلامية
كلية الاقتصاد والتجارة- زليتن
قسم الاقتصاد

دور إنتاج المواد البتروكيماوية في دعم القطاع الصناعي والحفاظ على البيئة في ليبيا خلال الفترة(1987-2019م) مع الإشارة الخاصة لمادتي(الميثانول- الايثيلين)

قدمت هذه الرسالة استكمالا لمتطلبات الحصول على درجة الإجازة العالية (الماجستير)

في الاقتصاد

مقدمة من الطالبة: **تهاني محمد خليفه الدعيكي**

رقم القيد: **182069**

إشراف: **د. الحسين الهادي عبدالله**
أستاذ مشارك بكلية الاقتصاد والتجارة- زليتن

العام الجامعي
(2023- 2024)

الآية القرآنية

(وَ ءَاتَـــــٰـــكُم مِّـــن كُـــلِّ مَـــا سَـــأَلْتُمُوهُ وَإِن تَعُـــدُّواْ نِعْمَـــتَ اللَّهِ لَا تُحْصُوهَا إِنَّ اَلْإِنسَانَ لَظَلُومٌ كَفَّارٌ)

سورة إبراهيم

الآية (36)

الإهـــداء

إلى من شرفني بحمل اسمه ورحل قبل أن يرى غرسة ثمره...والدي رحمه الله

إلى من أفتقد حرارة تصفيقها فرحا بإنجازي...أمي رحمها الله

إلى من أظهر لي ما هو أجمل في الحياة...زوجي العزيز

إلى بذرة الفؤاد وأمل الغد...أبنائي الأحباء

إلى الذين هم ملاذي ورمز فخري واعتزازي...إخوتي وأخواتي

إلى كل من علمني حرفا

إلى كل من ساندني ولو بابتسامة

إليهم جميعا أهدي لهم هذا العمل المتواضع

(تهاني)

الشكر والتقدير

الحمد لله أولا وأخيرا الذي ألهمني قوة الصبر والتحمل وسدد خطاي، ثم أتقدم بجزيل الشكر وعظيم التقدير إلى:

الدكتور **الحسين الهادي عبدالله** لتفضله بالإشراف على هذا البحث، ولم يبخل عليّ بنصائحه القيمة وكان مثال العالم المتواضع.

إلى أساتذتي الأعزاء الذين سأنال شرف مناقشتهم لبحثي هذا، فلهم الشكر والعرفان، كما أتقدم بالشكر إلى الدكتور **أشرف بدوي** من دولة مصر على ما قدمه لي من عون في تحميل البحوث التي تخدم هذا البحث، وأتقدم بالشكر لأسرتي الكريمة على ما قدمته لي من دعم وتشجيع وإلى كل من ساهم من قريب أو بعيد في إنجاز هذا البحث بجهده، ووقته، ودعائه.

أسأل الله سبحانه وتعالى أن يعطيهم من فيض نعمه وأن يوفق الجميع إلى ما يحبه ويرضاه.

(الباحثة)

مستخلص البحث:

يهدف هذا البحث إلى التعرف على دور إنتاج المواد البتروكيماوية في دعم القطاع الصناعي والحفاظ على البيئة، لذا فإنه يبحث في مدى التطور الحاصل في إنتاج المواد البتروكيماوية وأهمها (الميثانول- الايثيلين) وتوضيح أثر هذا التطور على ناتج القطاع الصناعي في ليبيا خلال الفترة (1987-2019م)، كذلك بيان الآثار البيئية المختلفة للبتروكيماويات في مختلف مراحلها، معتمدين في ذلك على المنهج الوصفي التحليلي والإحصائي في تحليل البيانات عن طريق استخدام اختبار التكامل المشترك باستخدام منهجية الانحدار الذاتي بغرض اختبار الفرضيات باستخدام البرنامج الاحصائي (Eviws10) وقد خلصت الدراسة لعدة نتائج أهمها أنه لا توجد علاقة سببية بين المنتجات البتروكيماوية (الميثانول- الايثيلين) وناتج القطاع الصناعي- في الأجل الطويل- وتأثيرها غير معنوي، كما أن الاجراءات الخاصة بحماية البيئة ومحاربة التلوث بحاجة إلى تحديث ومتابعة.

الكلمات المفتاحية: المواد البتروكيماوية، الميثانول، الايثيلين، البتروكيماويات والبيئة.

قائمة الموضوعات

رقم التسلسل	العنوان	الصفحة
	الآية القرآنية	
	الإهداء	أ
	الشكر والتقدير	ب
	مستخلص البحث	ج
	قائمة الموضوعات	د
	قائمة الجداول	ز
	قائمة الأشكال البيانية	ط
	قائمة الملاحق	ي
	الفصل الأول: الإطار العام للبحث	
1-1	مقدمة	1
2-1	مشكلة البحث	2
3-1	فرضيات البحث	2
4-1	أهداف البحث	2
5-1	أهمية البحث	3
6-1	منهجية البحث	3
7-1	نموذج البحث	3
8-1	حدود البحث	3
9-1	مصادر البيانات والمعلومات	4
10-1	تقسيمات البحث	4
11-1	الدراسات السابقة	4
12-1	الاختلاف بين الدراسات السابقة والدراسة الحالية	9
	الفصل الثاني: إنتاج النفط والبتروكيماويات في ليبيا	
	تمهيد	11
1-2	تطور اكتشاف وانتاج النفط	11
1-1-2	حالة الاقتصاد الليبي قبل اكتشاف النفط	11
2-1-2	الاقتصاد الليبي بعد اكتشاف النفط	12
3-1-2	الاقتصاد الليبي فترة انشاء الصناعات البتروكيماوية	15
4-1-2	صناعة تكرير النفط في ليبيا	18

رقم التسلسل	العنوان	الصفحة
2-2	مختصرات تاريخية عن البتروكيماويات	19
1-2-2	تاريخ البتروكيماويات	20
2-2-2	مراحل البتروكيماويات	25
3-2-2	استخدامات المواد البتروكيماوية	31
4-2-2	المواد البتروكيماوية المنتجة من الغاز الطبيعي والنافتا	37
3-2	تطور البتروكيماويات ومقوماتها الاقتصادية	38
1-3-2	تطور البتروكيماويات في ليبيا	38
2-3-2	البتروكيماويات واهميتها الاقتصادية	44
3-3-2	المقومات الاقتصادية للبتروكيماويات	47
4-3-2	خصائص البتروكيماويات	49
4-2	الصناعة البتروكيماوية والتلوث البيئي	51
1-4-2	مفهوم الصناعة والتصنيع وأهميته	51
2-4-2	مشكلة التلوث البيئي	53
3-4-2	السياسة العامة للبيئة في ليبيا	55
4-4-2	أثر البتروكيماويات على البيئة	56
5-4-2	معالجة التلوث في الصناعات البتروكيماوية	58
	الفصل الثالث: تحليل الواقع الإنتاجي للبتروكيماويات في ليبيا	
	تمهيد	62
1-3	الإنتاج الفعلي للبتروكيماويات في ليبيا	62
1-1-3	تطور إنتاج البتروكيماويات في ليبيا خلال الفترة (1987-2019م)	62
2-1-3	تطور إنتاج الميثانول في ليبيا خلال الفترة (1987-2019م)	66
3-1-3	تطور إنتاج الإيثيلين في ليبيا خلال الفترة (1987-2019م)	69
2-3	الأهمية النسبية للبتروكيماويات في ليبيا	72
1-2-3	تطور ناتج القطاع الصناعي في ليبيا خلال الفترة (1987-2019م)	72
	الفصل الرابع: قياس دور إنتاج المواد البتروكيماوية (1987-2019م) في ناتج القطاع الصناعي في ليبيا	
1-4	أسلوب القياس	77
1-1-4	توصيف النموذج	77
2-1-4	المفاهيم والطرق الاحصائية والقياسية المستخدمة في البحث	77
1-2-1-4	اختبار فترات الإبطاء المثلى للفروق	83

رقم التسلسل	العنوان	الصفحة
2-2-1-4	تطبيق منهج اختبار الحدود	84
3-2-1-4	تقدير معلمات نموذج ARDL ومعلمة تصحيح الخطأVECM	84
2-4	تقدير وتقييم النموذج	87
1-2-4	المقاييس والاختبارات الإحصائية المستخدمة في تحليل البيانات	87
1-1-2-4	اختبارات الإحصاء الوصفي	87
2-1-2-4	اختبارات الإحصاء الاستنتاجي	87
	الفصل الخامس: النتائج والتوصيات	
	خاتمة	121
1-5	النتائج	121
2-5	التوصيات	122
	قائمة المراجع	123
	الملاحق	
	مستخلص الدراسة باللغة الانجليزية	

قائمة الجداول

رقم الجدول	العنوان	رقم الصفحة
1-2	تصنيف قطاع صناعة البتروكيماويات	22
2-2	بعض المتغيرات لإنتاج 1000طنأونيا/اليوم باستخدام خامات مختلفة	35
3-2	لائحة ببعض الصناعات المستفيدة من مركبات العناصر البتروكيماوية	36
4-2	الطاقة التصميمية ومواد التغذية للمصانع البتروكيماوية في البريقة ورأس لانوف	41
1-3	تطور الإنتاج البتروكيماوي في ليبيا خلال الفترة (1987-2019م)	64
2-3	تطور إنتاج الميثانول في ليبيا خلال الفترة (1987-2019م)	67
3-3	تطور إنتاج الايثيلين في ليبيا خلال الفترة (1987-2019م)	70
4-3	تطور ناتج القطاع الصناعي الليبي وبالأسعار الثابتة خلال الفترة (1987-2019م)	74
1-4	المؤشرات الاحصائية لمتغيرات النموذج	88
2-4	نتائج تحديد فترات الابطاء المناسبة	90
3-4	اختبار سكون السلسلة الزمنية	91
4-4	نتائج تقدير نموذج ARDL لأثر المنتجات البتروكيماوية (انتاج الميثانول، انتاج الايثلين) على ناتج القطاع الصناعي	93
5-4	اختبار مشكلة الارتباط الذاتي للنموذج	94
6-4	اختبار مشكلة عدم ثبات التباين للنموذج	94
7-4	اختبار التوزيع الطبيعي للبواقي للنموذج	95
8-4	نتائج مشكلة الازدواج الخطي	96
9-4	نتائج اختبار التكامل المشترك للنموذج باستخدام منهجية اختبار الحدود	97
10-4	نتائج العلاقة قصيرة الاجل للنموذج	98
11-4	نتائج العلاقة طويلة الاجل للنموذج	98
12-4	نتائج Ramsey RESET Test	101

رقم الجدول	العنوان	رقم الصفحة
13-4	مصفوفة معاملات الارتباط	101
14-4	نتائج تقدير نموذج ARDL لآثر انتاج الميثانول على ناتج القطاع الصناعي	103
15-4	اختبار مشكلة الارتباط الذاتي للنموذج	104
16-4	اختبار مشكلة عدم ثبات التباين للنموذج	104
17-4	اختبار التوزيع الطبيعي للبواقي للنموذج	105
18-4	نتائج اختبار التكامل المشترك للنموذج باستخدام منهجية اختبار الحدود	106
19-4	نتائج العلاقة قصيرة الاجل للنموذج	107
20-4	نتائج العلاقة طويلة الاجل للنموذج	108
21-4	نتائج Ramsey RESET Test	110
22-4	مصفوفة معاملات الارتباط	111
23-4	نتائج تقدير نموذج ARDL لآثر انتاج الايثيلين على ناتج القطاع الصناعي	113
24-4	اختبار مشكلة الارتباط الذاتي للنموذج	114
25-4	اختبار مشكلة عدم ثبات التباين للنموذج	114
26-4	اختبار التوزيع الطبيعي للبواقي للنموذج	115
27-4	نتائج اختبار التكامل المشترك للنموذج باستخدام منهجية اختبار الحدود	115
28-4	نتائج العلاقة قصيرة الاجل للنموذج	116
29-4	نتائج العلاقة طويلة الاجل للنموذج	117
30-4	نتائج Ramsey RESET Test	119

قائمة الأشكال البيانية

رقم الشكل البياني	العنوان	رقم الصفحة
1-2	تأثير الأحداث السياسية على أسعار النفط (1970-1980م)	16
1-3	تطور إنتاج البتروكيماويات في ليبيا خلال الفترة(1987-2019م)	65
2-3	تطور إنتاج الميثانول في ليبيا خلال الفترة (1987-2019م)	68
3-3	تطور إنتاج الايثيلين في ليبيا خلال الفترة (1987-2019م)	71
4-3	تطور ناتج القطاع الصناعي في ليبيا وبالأسعار الثابتة خلال الفترة (1987-2019م)	75
1-4	اختبار المجموع التراكمي للبواقي (CUSUM)	99
2-4	اختبار المجموع التراكمي لمربعات للبواقي المثالية (SUSUMQ)	100
3-4	الشكل الانتشاري لناتج القطاع الصناعي وإنتاج الميثانول	102
4-4	اختبار المجموع التراكمي للبواقي (CUSUM)	109
5-4	اختبار المجموع التراكمي لمربعات للبواقي المثالية (SUSUMQ)	109
6-4	الشكل الانتشاري لناتج القطاع الصناعي وإنتاج الايثيلين	112
7-4	اختبار المجموع التراكمي للبواقي (CUSUM)	118
8-4	اختبار المجموع التراكمي لمربعات للبواقي المثالية (SUSUMQ)	118

قائمة الملاحق

رقم الملحق	العنوان	رقم الصفحة
1	تقسيم المنتجات البتروكيماوية إلى مواد أساسية ووسيطة ونهائية	131
2	التكامل بين صناعة النفط والغاز الطبيعي والصناعات البتروكيماوية والتحويلية	132
3	تطور ناتج القطاع الصناعي بالأسعار الجارية خلال الفترة (1987-2019م)	133
4	تطور إنتاج الميثانول في ليبيا خلال الفترة (1986-2019م) (ألف طن متري)	134

الفصل الأول

الإطار العام للبحث

1-1 مقدمة :

تعتبر البتروكيماويات من أهم المواد التي تدخل في الكثير من الصناعات المختلفة والهامة وذلك لدورها الحيوي في تنمية وتطوير كل القطاعات الاقتصادية والاجتماعية، بالإضافة إلى تأثيرها المباشر على دعم الاقتصاد القومي، ومنذ الخمسينيات قطعت البتروكيماويات أشواطا بعيدة حتى أصبحت منتجاتها تنافس، بل تتفوق، على المواد التقليدية في قطاعات البناء والنقل والآلات، وكبدائل للفولاذ والألمونيوم والخشب والورق والألياف الطبيعية والمطاط، وفي ليبيا فقد بدأ الحديث منذ أوائل السبعينيات عن ضرورة الاهتمام بالصناعة البتروكيماوية وذلك من خلال ما طرح في الخطة الثلاثية (1972-1975م) وذلك لاحتمال تمتع ليبيا بميزة نسبية في هذه الصناعة.

لقد أصبحت المنتجات البتروكيماوية من ضروريات الحياة اليومية في كل البلدان المتقدمة والنامية ودخلت مختلف مجالات الاستخدام، حيث ازدياد عدد السكان وما ترتب على ذلك من الاستخدام المتزايد من المنتجات البتروكيماوية ومن بينها (الميثانول-الإيثيلين)، وبالرغم من الاستخدام الأمثل لهذه المنتجات البتروكيماوية وفوائدها الكثيرة إلا أن حجم النفايات المتراكمة تشكل خطرا على الإنسان من جهة، وعلى البيئة من جهة أخرى.

ويعد قطاع الصناعة ركيزة مهمة من ركائز التنمية في الاقتصاد كأحد أهم قطاعات تنويع مصادر الدخل القومي، كما تعد الصناعة من النشاطات الاقتصادية المهمة في التنمية الاقتصادية والاجتماعية، والسبيل الوحيد لاستغلال المصادر الطبيعية المتوفرة بكثرة، ومن أهمها النفط والغاز وغير ذلك من الخامات التي تؤدي إلى تطوير الإنتاج وتحسينه في مراحله كافة، لتساهم في توسيع مصادر الدخل وزيادة التبادل التجاري وإيجاد فرص عمل متنوعة.

وتعتبر الملوثات الكيميائية من أكثر المعوقات انتشارا وخطورة على البيئة والتنمية على حد سواء، وقد ظهرت آثار هذا النوع من التلوث بوضوح في النصف الثاني من القرن العشرين، نتيجة التقدم الصناعي الهائل الذي شهدته جميع دول العالم ومن بينها ليبيا، خصوصا في مجال الصناعات الكيميائية، والتقدم التكنولوجي الهائل الذي شهدته أساليب الإنتاج الصناعي، ووسائل النقل والمواصلات حيث تولّد هذه الأنشطة كميات

ضخمة من العوادم تنطلق في الهواء أو تلقى في الماء أو تدفن في التربة وهو ما يؤدي إلى اضطراب الأنشطة البيئية وينعكس هذا على الإنسان فتلحق به أضرار كبيرة وتعتبر مشكلة التلوث البيئي من المشاكل التي يعاني منها الاقتصاد الوطني والاقتصاد العالمي، نظرا لما يترتب على هذه المشكلة من آثار ونتائج تضر بالسكان والتقدم الاقتصادي للدولة، ومن خلال ذلك على الدولة الليبية أن تسيطر على منتجات صناعتها البتروكيماوية حتى لا تكون سببًا في انتشار التلوث البيئي، وبهذا يمكن تحقيق التنمية الصناعية مع الحفاظ على سلامة البيئة في آن واحد .

2-1 المشكلة البحثية :

تكمن مشكلة الدراسة في التساؤلين الآتيين:

- إلى أي مدى تساهم المواد البتروكيماوية (الميثانول- الايثيلين) في دعم ناتج القطاع الصناعي في الاقتصاد الليبي؟
- هل هناك طريقة مثلى للحد من التلوث الصادر عند إنتاج المواد البتروكيماوية؟

3-1 فرضيات البحث :

- **الفرضية الرئيسية:** توجد علاقة سببية ذات دلالة إحصائية بين المنتجات البتروكيماوية (الميثانول- الايثيلين) وناتج القطاع الصناعي الليبي.
- **الفرضية الفرعية الأولى:** توجد علاقة سببية ذات دلالة إحصائية بين إنتاج الميثانول وناتج القطاع الصناعي الليبي.
- **الفرضية الفرعية الثانية:** توجد علاقة سببية ذات دلالة إحصائية بين إنتاج الايثيلين وناتج القطاع الصناعي الليبي.
- توجد سياسات وتشريعات بيئية متبعة للحد من التلوث البيئي.

4-1 أهداف البحث :

1- التعرف على واقع الصناعة البتروكيماوية في ليبيا .

2- التعرف على أنواع المنتجات البتروكيماوية في ليبيا .

3- عرض أهم المقومات البتروكيماوية في ليبيا .

4- التعرف على الآثار البيئية التي تسببها المنتجات البتروكيماوية.

5- تحليل تطور المواد البتروكيماوية (الميثانول- الايثيلين) وأثرها على ناتج القطاع الصناعي الليبي .

5-1 أهمية البحث :

تكمن أهمية البحث في محاولة تحقيقه للأهداف المذكورة سابقا، وكذلك في محاولة إبراز دور المنتجات البتروكيماوية في تحسين فرص الاستفادة من الثروات الهيدروكربونية (النفط والغاز) وبالتالي التنوع في هيكل الاقتصاد، وتحديد المشاكل التي تواجهها ومن أهمها التلوث البيئي بحثا عن أنجح السبل لمعالجتها ومن ثم دفع الاقتصاد نحو التقدم .

6-1 منهجية البحث :

المنهج الوصفي التحليلي، كونه يعطي إمكانية تحليل العوامل المؤثرة في موضوعه، وذلك بالاعتماد على البيانات المنشورة وغير المنشورة، كذلك استخدام المنهج الكمي باستخدام الأسلوب القياسي والاستعانة ببعض الاختبارات الإحصائية لتفسير النتائج فضلا عن اختبار استقرار السلاسل الزمنية.

7-1 نموذج البحث:

لقد تم الاعتماد في هذا البحث على متغيري الميثانول والايثيلين كمتغيرين مستقلين ومتغير ناتج القطاع الصناعي الليبي كمتغير تابع، وذلك من أجل توضيح العلاقة بينهما خلال الفترة (1987-2019) ويمكن كتابتها كما يلي:

$$\mathbf{Y_t = A + B_1X_{1t} + B_2X_{2t} + \cdots + B_nX_n + U}$$

حيث:

Y_t: تمثل ناتج القطاع الصناعي الليبي خلال الفترة (1987-2019).

A: ثابت المعادلة.

B_n , B_2 , B_1: معاملات المتغيرات.

X_{1t}: إنتاج الميثانول.

X_{2t}: إنتاج الايثيلين.

U: حد الخطأ العشوائي.

8-1 حدود البحث :

الحدود المكانية: الاقتصاد الليبي .

الحدود الزمانية: تمتد الدراسة لتغطي الفترة الممتدة بين عامي (1987-2019م).

1-9 مصادر البيانات والمعلومات:

سيتم اعتماد البحث على البيانات الصادرة من جهات رسمية أهمها: مصرف ليبيا المركزي، المؤسسة الوطنية للنفط، أمانة التخطيط ومركز بحوث العلوم الاقتصادية، كذلك النشرات والمجلات العلمية المتخصصة في هذا المجال وبعض الدراسات والأبحاث السابقة، بالإضافة إلى بعض الكتب والمراجع ذات الصلة بموضوع البحث.

1-10 تقسيمات البحث:

لغرض توضيح موضوع البحث تم تقسيمه إلى خمس فصول:

الفصل الأول: الإطار العام للبحث: الذي يتم فيه استعراض المشكلة البحثية وفرضيات البحث وأهدافه

وأهميته والمنهجية والحدود وكذلك مصادر البيانات والمعلومات.

الفصل الثاني: إنتاج النفط والبتروكيماويات في ليبيا وذلك ضمن أربع مباحث، اشتمل الأول منهما على تطور اكتشاف وإنتاج النفط، بينما اشتمل الثاني على مختصرات تاريخية عن البتروكيماويات، في حين اشتمل الثالث على تطور البتروكيماويات ومقوماتها الاقتصادية، واشتمل الرابع على البتروكيماويات والتلوث البيئي.

الفصل الثالث: تحليل الواقع الانتاجي للبتروكيماويات في ليبيا وذلك ضمن مبحثين: اشتمل الأول منهما على دراسة الانتاج الفعلي للبتروكيماويات، في حين خصص الثاني لدراسة الأهمية النسبية للبتروكيماويات.

الفصل الرابع: قياس دور إنتاج المواد البتروكيماوية في ناتج القطاع الصناعي في ليبيا وذلك ضمن مبحثين اشتمل الأول على توصيف النموذج، بينما اشتمل الثاني على تقدير وتحليل النموذج.

الفصل الخامس: النتائج والتوصيات.

1-11 الدراسات السابقة:

1- **دراسة (الهاجري، 2015):** هدفت الدراسة إلى بناء خطة استراتيجية للتوسع في استخدام الغاز الطبيعي، وصناعة البتروكيماويات المترتبة عليها، باعتبار صناعة الغاز من الصناعات التي تغذي صناعة البتروكيماويات، كما هدفت إلى تحليل العلاقة بين تكاليف حماية البيئة وقرارات تسعير المنتجات، وخلصت الدراسة إلى وجود علاقة ارتباط بين تكاليف حماية البيئة وقرارات تسعير المنتجات، وأن الجهات التي

تقوم بالتسعير تعي أولوية وأهمية التكلفة المباشرة، أما باقي عناصر قائمة التسعير فيتم احتسابها كنسب مئوية من هذه التكلفة ودون النظر للتكلفة الفعلية.

2- **دراسة (الأهدل، 2013):** هدفت هذه الدراسة للتوصل إلى نموذج قياسي مقدر يفسر أهم محددات التنافسية في صناعة البتروكيماويات في المملكة العربية السعودية خلال الفترة (2010-1984م) ومن ثم إمكانية استخدام النتائج في وضع السياسات اللازمة لتدعيم القدرة التنافسية لتلك الصناعة، وقد قدر النموذج المقترح في إطار مفهوم التكامل المشترك وتصحيح الخطأ، وتم التوصل إلى أهم المحددات المؤثرة في تنافسية صناعة البتروكيماويات في المملكة وهي: سعر صرف الريال السعودي مقابل العملات الأجنبية، سعر الغاز الطبيعي المباع لمنشآت البتروكيماويات، قروض صندوق التنمية الصناعية المقدمة لمنشآت البتروكيماويات، تحرير التجارة الخارجية (الانضمام لمنظمة التجارة العالمية)، وتم التوصل إلى وجود علاقة ارتباط طويلة الأجل بين الصادرات البتروكيماوية وبين المحددات الأخرى.

3- **دراسة (النعاس، 2012):** هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على واقع صناعة البتروكيماويات العربية ومن ثم دراسة واقع هذه الصناعة في ليبيا وتوزيعها المكاني ونمو نشاطها وتنافسيتها مع التركيز على دور المادة الخام والسوق في توطن هذه الصناعات في منطقة البريقة ،كما هدفت الدراسة إلى توضيح مدى أهمية تطوير صناعة البتروكيماويات وذلك بإنتاج أنواع أخرى من المنتجات المعتمدة على الغاز الطبيعي كعنصر أساسي، وقد خلصت الدراسة إلى مدى الاهتمام التي حظيت به الصناعات البتروكيماوية في ليبيا منذ عام 1983م، كما تبين أن أغلب المنتجات التي يتم صناعتها تتجه إلى الأسواق الخارجية الأوروبية بنحو 70% وذلك بسبب ضعف الطلب المحلي، كما لعبت المواد الخام دور رئيسي في توطن هذه الصناعة في منطقة البريقة مما أدى إلى رفع كفاءة الإنتاج في المنطقة.

4- **دراسة (العبيدي، 2012):** هدفت هذه الدراسة إلى بحث وتحليل المؤشرات المالية والاقتصادية للصناعة البتروكيماوية في العراق، بهدف الوقوف على كفاءة الأداء لنشاطها، وخلصت هذه الدراسة إلى أن الطاقة التصميمية للصناعات البتروكيماوية القائمة حاليا في العراق لا تنسجم مع طموحات الاقتصاد الوطني وتمثل نسبة ضئيلة جدًا من الناتج المحلي، كما يعد الغاز الطبيعي العمود الفقري للصناعات

البتروكيماوية التي تعد من أهم موارد التنمية وأكثر القطاعات الاقتصادية أهمية بعد صناعتي النفط والغاز.

5- **دراسة (عقاب، 2011):** هدفت الدراسة إلى التعريف بهذه الصناعة والتعرف على واقع ومستقبل الصناعات البتروكيماوية ومدى مساهمتها في تحقيق النمو الاقتصادي وتوضيح دورها في تنمية الصناعات التحويلية، وفي التقليل من الواردات وزيادة الصادرات وبذل جهود أكبر لإيجاد موارد إضافية للتنمية ودورها الفعال في استقطاب العديد من الأيدي العاملة ومعالجة مشكلة البطالة، وكانت أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة ضعف مساهمة الصناعات البتروكيماوية في نمو وتطور الصناعات التحويلية في ليبيا، ورغم توفر كثير من مقومات التصنيع في ليبيا من موارد طبيعية وبشرية إلا أن قطاع الصناعة لم يساهم بشكل إيجابي في الناتج المحلي الإجمالي إذ لم تتجاوز نسبة مساهمته خلال الفترة (1989-2005) حاجز 9% بالأسعار الجارية.

6- دراسة **(Aljarallah، 2010)**:هدفت هذه الدراسة إلى تحليل نقاط الضعف والقوة التي تؤثر في صناعة البتروكيماويات و الظروف المحيطة بها، وقد قام الباحث باستخدام نموذج (Porter) لتحليل القدرة التنافسية في هذه الصناعة، كما استخدم عدة أساليب منها الأساليب النوعية التي تتضمن آراء الخبرة، وقد أخذت من خلال المقابلات الشخصية لعشرين خبير حول تطور صناعة البتروكيماويات في المملكة العربية السعودية، أما الأسلوب الكمي فقد تضمن تحليل بيانات عن صادرات وواردات الصناعة البتروكيماوية وكذلك تحليل البيانات عن المنتجات البتروكيماوية لأهم الشركات القيادية في هذه الصناعة .

واستخلص الباحث أن صناعة البتروكيماويات في السعودية تساهم بنسبة كبيرة في تكوين الناتج المحلي الإجمالي، كما تساهم في تنويع قاعدة الاقتصاد وبالتالي تخفيف الضغط على القطاع النفطي كمصدر وحيد للدخل إضافة إلى تحقيق المزيد من فرص العمل وجذب الاستثمارات الأجنبية، وخلصت الدراسة إلى أن تدعيم صناعة البتروكيماويات يتطلب أن يتم ذلك من خلال تأمين بنية تحتية على درجة عالية من الكفاءة وتوفير الوضع الأمني على كفاءة عالية، وأضاف الباحث أن موقع المملكة العربية السعودية مع وفرة النفط فيها ساهم بشكل أساسي في ارتفاع مستويات التنافسية في الصناعة البتروكيماوية.

7- **دراسة (Hsin FuShin، 2010):** وقد هدفت هذه الدراسة إلى دراسة القدرة التنافسية في صناعة البتروكيماويات في تايوان، حيث استخدم الباحث تحليل المدخلات والمخرجات لمراقبة التغيرات في العلاقات التجارية بين تايوان ودول شرق آسيا، وقد أشار الباحث إلى استخدام عدة مؤشرات مثل مؤشر TII مؤشر كثافة التجارة وiit مؤشر التجارة البيئية، ومؤشر TSI مؤشر تخصص التجارة لتحليل القدرة التنافسية لصناعة البتروكيماويات.

واستخلص الباحث أن مؤشر كثافة التجارة في تايوان يتجاوز متوسط المستوى العالمي للصين وكوريا الجنوبية، وذلك بعد ما انضمت تايوان إلى منظمة التجارة العالمية، كما أن تايوان لها أكثر ميزة تنافسية في صناعة البتروكيماويات يجب تطويرها، وأن العلاقة بين تايوان وكوريا الجنوبية هي علاقات المنافسة بينما توجد علاقات تكاملية مع الصين.

8- **دراسة (السعدون ،2001):** هدفت الدراسة إلى طرح أبرز التحديات الداخلية والخارجية التي تواجه صناعة البتروكيماويات السعودية على المديين القصير والمتوسط، ومواجهة تلك التحديات ومواصلة مسيرة النمو، وخلصت إلى مجموعة من التحديات الداخلية والخارجية وفي مقدمة التحديات الخارجية: التشريعات البيئية والتطورات التقنية، وعملية إعادة الهيكلة والاندماجيات التي تشهدها صناعة البتروكيماويات العالمية، أما على الصعيد الداخلي فتأتي في مقدمتها: ضعف القاعدة التقنية الذاتية، والحاجة لاستثمارات ضخمة لرفع كفاءة البنية الأساسية، وعلى الرغم من التحديات آنفة الذكر فمن المتوقع أن يكون بمقدور صناعة البتروكيماويات السعودية مواصلة مسيرة النمو في الفترة المقبلة، وبالتالي ضمان تحقيق نجاحات تجارية وتقنية لصناعة البتروكيماوية السعودية في القرن الحادي والعشرين.

9- **دراسة (مشخص، 1997):** هدفت الدراسة إلى تحديد مدى انطباق الخصائص المثالية لمفهوم قطب النمو على مدينتي الجبيل وينبع، حيث تناولت تنظيم الهيكل المكاني للنشاط الاقتصادي في المدينتين وذلك بالتركيز على دور الصناعات البتروكيماوية في التنمية الاقليمية باعتبارها المستهدف الأساسي، كما اهتمت الدراسة بتتبع مراحل التطور بالمدينتين الصناعيتين وفقا للسياسة المرسومة (الخطط التنموية)، وخلصت الدراسة إلى قلة الانتشار الجغرافي للصناعات الكيميائية في مدن كل من المنطقة الشرقية ومنطقة المدينة المنورة وما ترتب على ذلك من عدم تبلور

دور الجبيل وينبع في التنمية الاقليمية بمنطقتيهما، كما أن المنطقتين لا تزالا في المرحلة الأولى من مراحل تطبيق نظرية قطب النمو.

10- **دراسة (كامل، 1997):** وهدفت الدراسة إلى التعرف على واقع صناعة البتروكيماويات العربية ومستقبلها وتنميتها وخصائص مبادلاتها مع الدول الأوروبية، وأوضح أن هذه الصناعة تمتاز بالتنوع الكبير في منتجاتها وقدرتها على الإحلال محل المنتجات الطبيعية، وبالرغم من أن الدول العربية كمصدر للبترول هي التي زودت الصناعة البتروكيماوية العالمية بالكثير من المواد الخام الزيت الخام والغازات الطبيعية إلا أن هذه الصناعة واجهت الكثير من العقبات التي تركزت أساسًا في غياب التنسيق داخل المنظمة العربية حيث قامت كل دولة بإنشاء وحداتها بمعزل عن الدول الأخرى، الأمر الذي ترتب عليه ظهور المنافسة فيما بينها بدلاً من تكاملها وعدم الاستفادة من اقتصاديات الحجم الكبير، وكذلك صعوبة تسويق المنتجات البتروكيماوية خاصةً في ظل قيام العديد من الحكومات الأوروبية بفرض رسوم جمركية عليها تراوحت ما بين 4%- 22%.

كما تطرق الباحث إلى أهم العوامل الأساسية في تنمية البتروكيماويات العربية أهمها الأسواق المنافسة، والتكنولوجيا والمعرفة الفنية، واقتصاديات الاستثمار، والقوى العاملة المدربة والمؤهلة لهذا النوع من الصناعة ويوصي الباحث إلى أهمية إزالة المعوقات الجمركية وغير الجمركية التي تقف حائلاً أمام انسياب المنتجات البترولية المكررة والبتروكيماويات العربية إلى أسواق المجموعة الأوروبية، والإسراع بإنشاء اتحاد عربي لمنتجي البتروكيماويات تكون مهمته التنسيق بين نشاطات هذه الصناعة.

11- **(التركستاني، 1986)**: هدفت الدراسة إلى التعرف على السياسات التسويقية التي تتبعها المصانع المحلية لتسويق منتجاتها في دول المنطقة، وإبراز أهمية ودور النشاط التسويقي في توسيع حجم السوق السعودي بالدخول للأسواق الخليجية، وتوجيه المؤسسات التسويقية للقيام بالدور المطلوب لمواجهة المنافسة الشديدة من المؤسسات الأجنبية والتنسيق بين الدول للتغلب على تكرار المشروعات الصناعية في المنطقة، وخلصت الدراسة إلى أن المملكة العربية السعودية من أكبر الدول إنتاجا للبتروكيماويات الأساسية ،تليها دولة الإمارات المتحدة، الأمر الذي يشير إلى أهمية

هـذه الصـناعة بالنسـبة لاقتصـاد المملكـة، وتعـد أيضـا رائـدة فـي إنتـاج البتروكيماويـات الوسيطة مقارنة بالدول الأخرى الأعضاء .

12- **دراسـة (جـلال، 1986):** حيـث هـدفت هـذه الدراسـة إلـى بيـان الخطـوات العمليـة التـي يمكـن اتباعهـا لتحقيـق قـدر معقـول مـن التكامـل فـي الصـناعات البتروكيماويـة العربيـة مـن جهـة، وبـين الصـناعات البتروكيماويـة والقطاعـات الاقتصـادية الاخـرى، علـى الصـعيدين القطـري والقـومي . حيـث استعرضـت هـذه الدراسـة الصـناعات البتروكيماويـة العربيـة وأوضـحت حجـم وهيكـل هـذه الصـناعة، وخلصـت إلـى أن الأقطـار فـي المنظمـة العربيـة وخاصـة الأقطـار الرائـدة فـي مجـال الصـناعات البتروكيماويـة لا تشـكو مـن نقـص المـوارد الماليـة ، وركـزت علـى ضـرورة التنسـيق بـين الأقطـار العربيـة مـن أجـل إقامـة قاعـدة صـلبة لهـذه الصـناعة فـي الـوطن العربـي، وترتكـز هـذه فـي عـدد محـدود مـن الأقطـار العربيـة وهـي السـعودية وليبيـا والجزائـر وقطـر والعـراق والكويـت والإمـارات وسـوريا، وضـمن هـذه المجموعـة تمتـاز السـعودية بامتلاكهـا أكبـر الطاقـات الإنتاجيـة، حيـث أنهـا تمتلـك 62% مـن الطاقـات الانتاجيـة العربيـة للمنتجـات البتروكيماويـة الأساسـية، و69% مـن المنتجـات البتروكيماويـة ورخص أسعار المواد الأولية في هذه الدول.

12-1 الاختلاف بين الدراسات السابقة والدراسة الحالية:

1- بنـاء نمـوذج قياسـي مقـدر يفسـر العلاقـة بـين المنتجـات البتروكيماويـة (الميثـانول والايثيلـين) ونـاتج القطـاع الصـناعي، حيـث أن جـل الدراسـات السـابقة تناولـت هـذا الموضوع من الجانب النظري.
2- الاخـتلاف فـي متغيـرات الدراسـة بـين الدراسـة الحاليـة والدراسـات السـابقة التـي كانـت هدفها بناء نموذج قياسي مقدر .
3- الاختلاف في السلسلة الزمنية.
4- الاخـتلاف فـي المكـان الجغرافـي لكـل دراسـة مـن الدراسـات السـابقة فـي ماعـدا دراسـة (النعاس، عقاب).

الفصل الثاني

إنتاج النفط والبتروكيماويات في ليبيا

تمهيد:

البتروكيماويات هي فرع من الكيماويات ولكنها كما يشير اسمها تنتج كليا أو جزئيا من النفط والغاز الطبيعي والتي بفضلها أصبح العالم يستخدم مواد لم تكن معروفة من قبل مثل مواد البلاستيك المتعددة الألوان والخواص والألياف الصناعية والمطاط الصناعي والمنظفات الصناعية وغير ذلك من المنتجات التي أتاحها العلم الحديث والتي أصبح في متناول كل فرد أن يشتريها بعد أن أمكن تصنيعها جميعا من النفط.

1-2 تطور اكتشاف وانتاج النفط:

يعتبر قطاع النفط والغاز أهم قطاع في الاقتصاد الليبي، حيث إنه يمثل المصدر الرئيسي للدخل إضافة إلى كونه يمثل أعلى نسبة في تركيبة الناتج المحلي الإجمالي الليبي، حيث اكتشف النفط لأول مرة في ليبيا عام 1958م وبدأ الإنتاج عام 1961م،(https://gom.gov.ly) ومن أهم مميزات قطاع النفط في ليبيا هو جودة خام النفط المنتج من حيث الكثافة وقلة الشوائب كذلك القرب من أسواق الاستهلاك والذي يقلل من تكلفة النقل والحركة والتسويق.

1-1-2 حالة الاقتصاد الليبي قبل اكتشاف النفط:

لقد كان الاقتصاد الليبي قبل اكتشاف النفط مثالا للاقتصاد المتخلف، الذي تنعدم فيه أسباب النمو وعوامله (الحويج؛الماقوري،2015م:ص47)، فقد كان قطاع الزراعة يستوعب حوالي (80%) من السكان واليد العاملة وينتج (60%) من اجمالي الناتج القومي الذي قدر بمبلغ 15مليون جنيه استرليني في سنة 1950م، أي أن معدل الدخل السنوي للفرد كان 15جنيها استرلينيا وهو دخل يعد منخفضا جدا حتى بالنسبة للبلدان النامية الأخرى في أفريقيا وآسيا، إن مثل هذا الدخل لا يسمح بطبيعة الحال بالتوفير، ومن ثم فقد كانت موارد البلاد المحلية للاستثمار شبه معدومة، الأمر الذي كون حلقة مفرغة من انخفاض الدخل الناتج عن قلة الاستثمار من جهة وقلة الاستثمار بسبب انخفاض الدخل من جهة أخرى.

أما قطاع الصناعة والخدمات فقد كانا يعانيان من التخلف في الإدارة ووسائل الإنتاج، واقتصر النشاط المحلي آنذاك على بعض الصناعات التقليدية، وهي عادة ما تقوم بها الأسر الليبية، أما العنصر البشري فقد كان هو الآخر يعاني من التخلف والأمية، حيث انتشرت الأمراض كالسل وأمراض الأطفال، وكانت نسبة الأمية بين الكبار تتراوح بين

(90و95%)، وكـان حـوالي (20%) فقـط ممـن هـم فـي سـن الدراسـة ينتمـون إلـى التعلـيم النظـامي، ولـم يكـن هنـاك سـوى أربـع مـدارس ثانويـة صـغيرة، أمـا التعلـيم الجـامعي فـلا وجـود له (عتيقة،1987م:ص11).

إن هـذه الخصـائص الماديـة والبشـرية المجتمعـة كانـت تـدعو للتشـاؤم حـول مسـتقبل الـبلاد، وخاصـة بالنسـبة لـبعض الاقتصـاديين الـذين درسـوا أوضـاع الـبلاد آنـذاك مثـل (بنجمـين هنجنـز وجـون) حيـث قـال بنجمـين فـي كتابـه عـن التنميـة الاقتصـادية الـذي صـدر سـنة 1957م مـا معنـاه أنـه توجـد فـي ليبيـا جميـع المعوقـات الماديـة والبشـرية للتنميـة الاقتصـادية، ومما زاد مـن حـدة هـذا التشـاؤم مـا جـاء فـي تقـارير الخبـراء حـول انعـدام الثـروة المعدنية والتأكيد على ضعف احتمال وجود النفط في البلاد(عتيقة، 1987:ص12).

وبـالنظر إلـى هـذا الوضـع فقـد ظلـت المسـاعدات والمعونـات الأجنبيـة التـي تقـدمها الهيئـات الدوليـة كـالأمم المتحـدة مصـدرا أساسـيا للـدخل حيـث بلغـت هـذه المعونـات عـام 1959 حـوالي 26% من إجمالي الدخل القومي للبلاد.

وقـد انعكسـت الظـروف الاقتصـادية للـبلاد فـي عجـز مسـتمر فـي الميـزان التجـاري وتركـزت صـادرات الـبلاد فـي المنتجـات الزراعيـة والحيوانيـة والأسـماك، بينمـا شـملت الـواردات المـواد الخـام والوقـود وجميـع أنـواع المصـنوعات والمـواد الغذائيـة والحبـوب فـي بعض الأحيان (الحويج؛الماقوري،2015م:ص49).

فقـد أشـار الخبيـر الاقتصـادي للأمـم المتحـدة (Farley,1971) الـذي عمـل فـي وزارة التخطـيط فـي ليبيـا خـلال الفتـرة (1964-1966م) إلـى أن الاقتصـاد الليبـي قبـل اكتشـاف الـنفط هـو اقتصـاد متخلـف، وذلـك لأنـه لا توجـد أيـة تنميـة اقتصـادية تـذكر حـين ذاك (عقاب،2011م:ص79).

2-1-2 الاقتصاد الليبي بعد اكتشاف النفط:

لقـد بـدأ أثـر الـنفط علـى الاقتصـاد الليبـي يظهـر علـى شـكل مصـروفات محليـة لشـركات الـنفط التـي كـان لهـا أكبـر الأثـر حيـث كانـت هـي المحـرك الرئيسـي للإنفـاق والنشـاط التجـاري، لـذلك كانـت هـي السـبب الرئيسـي فـي تنشـيط الطلـب المحلـي، وبدايـة الخـروج مـن الحلقـة المفرغـة بـين الـدخل والاسـتهلاك المنخفضـين مـن جهـة، والانتـاج والادخـار المنخفضـين أيضـا مـن جهـة أخـرى، ومـع دخـول أمـوال شـركات الـنفط مجـرى الانفـاق ازداد الطلـب علـى السـلع والخـدمات وبالتـالي زيـادة الاسـتهلاك، ومـن ثـم إلـى المزيـد مـن الـدخل والانفـاق فـي

القطاع الخاص، بل ومن جانب الدولة التي بدأ دخلها يزداد من الضرائب نتيجة لزيادة النشاط التجاري بسبب مصروفات شركات النفط (عتيقة،1987م:ص11-13).

ومع البدء في إنتاج وتصدير النفط بكميات تجارية ترتبت على الاقتصاد الليبي آثار كبيرة حيث بات القطاع النفطي يستحوذ على أهم مساهمة في تكوين الناتج المحلي الإجمالي، وقد بلغت هذه المساهمة خلال العام 1962م ما نسبته 26.8% تطورت خلال الأعوام التالية إلى أن بلغت ما نسبته 62% عام1969م شرعت بظهور خاصية جديدة ظلت لصيقة بالاقتصاد الليبي إلى يومنا هذا ألا وهي سيطرة النفط على هيكل النشاط الاقتصادي، وقد ارتبط ذلك مع انخفاض مساهمة القطاعات الإنتاجية الرئيسية الأخرى، حيث انخفضت مساهمة القطاع الصناعي في تكوين الناتج المحلي من 6.5% سنة 1962م إلى 1.7% سنة 1969م، وانخفضت مساهمة القطاع الزراعي لنفس الفترة من9.8%إلى ما يقدر ب3%، وفي المقابل فقد حقق قطاع الخدمات توسعا ملحوظا مقارنة بالفترة التي سبقت اكتشاف النفط، حيث بلغت مساهمته في هيكل الناتج المحلي خلال العام 1962م ما نسبته 40%، وانخفضت خلال العام 1969م إلى 18.6% ورغم هذا الانخفاض إلا أنه صار مستحوذا على المرتبة الثانية في هيكل النشاط الاقتصادي، ويعود الانخفاض في مساهمة القطاع الصناعي في هيكل الناتج المحلي إلى هجرة اليد العاملة من هذا القطاع، ومحدودية النشاط الصناعي الخاص، إضافة إلى نقص اليد العاملة الفنية، أما قطاع الزراعة فقد عانى هو الآخر من تخلف وسائل الإنتاج وهجرة اليد العاملة التي تركزت في قطاع الخدمات والقطاع النفطي (الحويج؛الماقوري،2015م:ص50)، ومنذ اكتشاف النفط عام 1958م والبدء في تصديره بشكل تجاري عام 1962م بدأ النفط يلعب دورا قياديا في مجال الصادرات الليبية حيث حقق الاقتصاد فائضا في الميزان التجاري لأول مرة عام 1963م حيث بلغ (35.17) مليون جنيه(عقاب،2011م:ص81).

ونتيجة لتوفر العائدات المالية من انتاج وبيع النفط اهتمت الدولة ببرامج التنمية الصناعية وذلك بدراستها وتنفيذها وتشغيلها عن طريق اعتمادات من ميزانية التنمية ومع كون الدولة هي المالك المحلي الوحيد لقطاع النفط ومع تطور عائدات النفط فإن الدولة والقطاع العام أصبحا المحرك الرئيسي في الاقتصاد القومي وبدأ دورهما يتعاظم مع

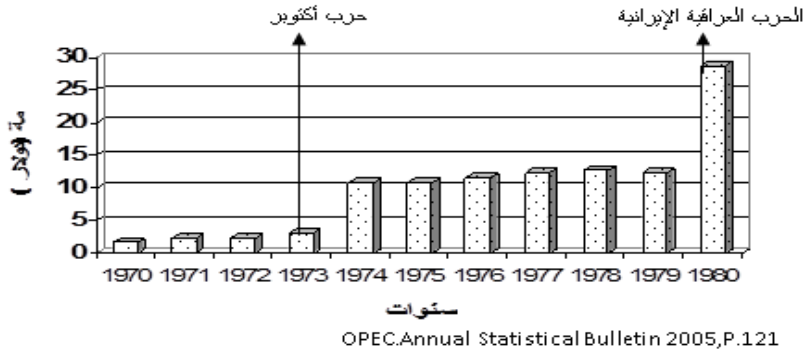
زيادة العوائد النفطية، واستمر هذا الوضع الاقتصادي حتى أواخر الستينيات وبالتحديد عام 1969م، حيث بدأت مجهودات مكثفة لإعادة بناء الطاقة الإنتاجية المحلية، وبدأت خطط التنمية الاقتصادية في الاتجاه نحو الاستثمار في جميع القطاعات (الفيتوري،2000م:ص29)، فالاقتصاد الليبي يعتمد بدرجة كبيرة على النفط في أغلب فعالياته فهو المصدر الرئيسي إن لم يكن المصدر الوحيد للدخل من العملات الأجنبية، كما أنه يستخدم في العديد من الصناعات المحلية النفطية والغير نفطية، إلى جانب الاعتماد شبه الكامل على عوائد هذا القطاع في تمويل برامج وخطط وميزانيات التنمية، وتغطية جزء كبير من النفقات التسييرية كما يمثل قطاع النفط المصدر الرئيسي للاحتياطي من العملات الأجنبية. ولم تستمر الدولة الليبية ولا الشركات النفطية في الانتظار طويلا، فكما كانت شركة (أسو) أول الشركات التي حصلت على عقد الامتياز، كانت هي أول من ينتج النفط في ليبيا في حقل العطشان، حيث بدأ الحفر في هذه البئر، يوم 12 سبتمبر 1957م.

وبعد خمسة عشر يوما تفجر النفط من هذه البئر، وكان معدل إنتاجه 508 برميل يوميا، بعمق 2200 قدم وباكتشاف أولى آبار النفط ازداد الحماس لدى الشركات النفطية وبدأت شركة (أويزس) في حقل الباهي بإنتاجها الثاني بعد حقل العطشان، وقد توالت الاكتشافات حتى جاء الاكتشاف الكبير في تاريخ ليبيا النفطي، عندما اكتشفت شركة (أسو) بئرا كبيرا بمنطقة زلطن شمال غرب ليبيا في يونيو 1959م، وقد كان إنتاج ذلك البئر وقت إنتاجه التجريبي 17500 برميل يوميا من النفط الجيد وعلى عمق 5500 قدما، كما اكتشفت نفس الشركة بئرا آخر في نفس المكان كان إنتاجه التجريبي 15000 برميل يوميا في أغسطس لنفس السنة، وقد كان لهذه الاكتشافات تأثيرا كبيرا بتقوية البلاد في عالم النفط إضافة إلى زيادة اهتمام الشركات النفطية بها والجدير بالذكر أن نشاط التنقيب قد انتقل بشكل شبه كلي إلى منطقة خليج سرت والمناطق الواقعة شرقها، وكل ذلك أدى إلى زيادة الاكتشافات النفطية الكبيرة، والتي كان من أهمها اكتشافات شركة (أسو) السابقة الذكر، ومجموعة (أويزس) وشركة (برتش بتروليم) في منطقة السرير وشركة (موبيل)،(أوكسيدنتال) في خليج سرت (الغطاس،2010م:ص38)، وبهذه الاكتشافات النفطية أصبحت ليبيا في عداد الدول المنتجة للنفط، في منتصف عام 1969م إلى

2356بئـرا (عتيقـة،1969م:ص36)، وسـرعان مـا بـدأت هـذه الاكتشـافات النفطيـة تغيـر مـن وضع البلاد، وبدء الإنتاج من ذلك الوقت يتزايد.

3-1-2 الاقتصاد الليبي فترة انشاء الصناعات البتروكيماوية(1970- 1980):

امتـازت الفتـرة 1970-1980م بالعديـد مـن الآثـار الاقتصـادية فـي تجـارة الـنفط العالميـة، والتـي كـان لهـا الأثـر الواضـح فـي ارتفـاع أسـعار الـنفط منـذ بدايـة الفتـرة وخصوصـا فـي سـنة 1973م حيـث تـم اعتبـار الـنفط كسـلاح سياسـي بسـبب حـرب 6أكتـوبر 1973م ومنـذ ذلـك التـاريخ ارتفعـت أسـعار الـنفط وواصـلت ارتفاعهـا فـي نهايـة الفتـرة بسـبب مجريـات الحـرب العراقيـة الايرانيـة فـي منطقـة الخلـيج العربـي فـي نهايـة عقـد السـبعينات وبدايـة عقـد الثمانينـات مـن القـرن الماضـي، وكـان نتيجـة لهـذه الأحـداث السياسـية والحربيـة أن دخـل الـنفط فـي العديـد مـن السياسـات الدوليـة وفـي تحديـد العديـد مـن الاجـراءات السياسـية للـدول سـواء المصـدرة أو المسـتوردة للـنفط (النعـاس،2008م:ص104-105)، شـكل (2-1) ،حيـث كـان لأثـر هـذا الارتفـاع أن حصـل فـائض فـي ميزانيـات الـدول المصـدرة، حيـث ارتفعـت الايـرادات الماليـة مـن 2.379مليـار دولار عـام 1970م إلـى 21.910مليـار عـام 1980م وبزيـادة قـدرها 8.20%، وقـد نفـذت فـي الفتـرة 1970-1972م اسـتثمارات اجماليـة بلغـت0.8 مليـار دينـار، وعنـدما ارتفعـت أسـعار الـنفط سـنة 1973م زادت الاسـتثمارات المنفـذة فـي الفتـرة 1973-1975م إلـى 203مليـار دينـار، وبعـد قفـز الأسـعار مـرة أخـرى زادت قيمـة الاسـتثمارات فـي الفتـرة 1976-1980م ووصـلت إلـى 8.3مليـار دينـار الأمـر الـذي دفعهـا إلـى زيـادة قيمـة المبـالغ الماليـة المرصـودة لـديها فـي خطـط التنميـة، وقامـت ليبيـا خـلال هـذه الفتـرة باعتمـاد خطتـين تنمـويتين همـا 1973-1975م، 1976-1980م، فقـدرت قيمـة المصـروفات لعمليـة التنميـة الصـناعية فـي الخطـة 1973-1975م بحـوالي 4858مليـون، وقامـت ليبيـا خـلال هـذه الفتـرة باعتمـاد سياسـة جديـدة فـي التعامـل مـع المخـزون النفطـي لـديها حيـث دعـت إلـى التقليـل مـن اسـتخراج الـنفط، والحفـاظ علـى الثـورة النفطيـة وذلـك بتخفـيض الانتـاج النفطـي والـذي وصـل إلـى أعلـى معدلاتـه فـي العـام 1971م،حيـث وصـلت إلـى 990 مليـون برميـل سـنوي سنة 1970م و619.7 مليون برميل سنوي سنة 1980م.



OPEC.Annual Statistical Bulletin 2005,P.121

شكل (2-1)

تأثير الأحداث السياسية على أسعار النفط (1970-1980م)

2-1-3-1 الصناعات البتروكيماوية بمجمعي البريقة وراس لانوف 1970-1980 م:

أ- الصناعات البتروكيماوية بمجمع البريقة:

بدء في هذه الفترة إنشاء وتجهيز العديد من المصانع لإنتاج المواد البتروكيماوية والتي تعتمد على الغاز كمادة رئيسية في الإنتاج وذلك لدور الغاز وإمكانية استخراج العديد من المنتجات البتروكيماوية منه، وقد بدء العمل في منطقة البريقة على إنشاء عدد 3 مصانع أولية لإنتاج المنتجات البتروكيماوية وهي مصنع الميثانول، الأمونيا واليوريا، وقد تم إنشائها بالقرب من مصنع البريقة لتسييل الغاز وذلك لتوفير الوقت وكلفة النقل للغاز .

– مصنع الميثانول: كان لاستعمال الغاز الطبيعي كمادة أولية لتصنيع الميثانول أثر كبير في تخفيف تكاليف الإنتاج، إذ أصبحت تكاليف إنتاج الميثانول المصنع من الغاز الطبيعي كمادة أولية أقل من تكاليف الميثانول المصنع من المواد الأخرى كالخشب والزيت الثقيل والنافتا ، وعلى الرغم من توفر الغاز بالبلاد العربية (1970-1980م) فإنه لم يستغل إلا عن طريق تسييله وتصديره إلى الخارج، وقد اتجهت الدول العربية إلى الاستفادة من الغاز كخامه أساسية لصناعة الصناعات البتروكيماوية ومنها صناعة الميثانول، ويعتبر

الميثـانول مـادة أوليـة تسـتعمل لإنتـاج كثيـر مـن الصـناعات مـن بينهـا صـناعة اللـدائن وغـراء الخشب والمواد اللاصقة والطلاء والأصباغ(النعاس،2008،ص1010009).

ويعتبـر الميثـانول المـادة الأوليـة لغالبيـة المركبـات الميثانيـة التـي يـدخل جـزء منهـا فـي صـناعة الأدويـة وإنتـاج البـروتين ويسـتخدم أيضـاً كمصـدر للطاقـة الحراريـة ووقـود فـي المحطات الحرارية كالكهربائية ووقود المحركات والمركبات .

كـذلك يـدخل الميثـانول فـي صـناعة الألياف الصـناعية والبلاسـتيك، كمـا يسـتخدم كمـذيب ومطهـر بـبعض المعالجـات الكيميائيـة، وبهـذا يتضـح أن إنتـاج الميثـانول لغـرض التصـدير باسـتغلال الغـاز الطبيعـي لـه الأفضـلية إذا مـا قـورن بمشـروع إنتـاج الغـاز الطبيعـي المسـال لنفس الغرض.

ونظـراً لمـا لمـادة الميثـانول مـن أهميـة فقـد تـم التعاقـد مـع شـركة I.C.I البريطانيـة وأخـذ رخصـة للتصـنيع، وانتهـى تنفيـذه مـع نهايـة العـام 1977 م، حيـث بلغـت الطاقـة التصـميمية للمصنع حوالي 1000 طن متري يومياً من مادة الميثانول.

وقـد أنـتج المصـنع فـي أول سـنة لافتتاحـه حـوالي 219.569 ألـف طـن متـري، تـم تصـدير حـوالي 201.865 ألـف طـن متـري، وبهـذا بلغـت نسـبة صـادرات أول سـنة حـوالي 91.9 % مـن الكميـة المنتجـة، وتـم تصـدير كامـل هـذه الكميـة إلـى عـدد خمـس دول (إيطاليـا، هولنـدا، إسـبانيا، تركيـا، الهنـد) وقـد كانـت أكبـر نسـبة مصـدرة منهـا إلـى إيطاليـا حيـث بلغـت حـوالي 43.3% مـن إجمـالي الكميـة المصـدرة، كمـا انشـئ مصـنعي اليوريـا والأمونيـا بمجمـع البريقة.

ب- الصناعات البتروكيماوية بمجمع راس لانوف :

فـي عـام 1975 طـرح مشـروع إنشـاء مصـنع الإيثيلـين مـع شـركة (سـتون آنـد وبسـتر) بطاقـة 330 ألـف طـن متـري سـنوياً مـن مـادة الإيثيلـين وتـم تحديـد متطلبـات عمليـة التصـنيع، وبنـاء علـى ذلـك قامـت شـركة (سـتون آنـد وبسـتر) بدراسـة وتحديـد الموقـع المناسـب والإشـراف علـى إعـداد كتيبـات التصـميمات الأوليـة وتـوفير الرخصـة مـن قبـل شـركة (تقنيـة سـتون آنـد وبسـتر) والقيـام بأعمـال التصـميمات الهندسـية المفصـلة وأعمـال المشـتريات وكـذلك الإشـراف علـى أعمـال الإنشـاءات والتركيبـات، وتولـت شـركة الزاويـة لتكريـر الـنفط (إحـدى شـركات المؤسسـة الوطنيـة للـنفط) مسـئولية إنشـاء هـذا المجمـع فـي ذلـك الوقـت إلـى

أن تم تأسيس شركة راس لأنوف لتصنيع النفط والغاز سنة 1982 م، وقد تم الانتهاء من إنشاء المصنع سنة 1983 م، ودخل مرحلة الإنتاج في 15 ابريل من عام 1987 م.

لقد كان مقرراً أن يقام المصنع في منطقة طبرق، وذلك ضمن مجال تصنيع الغاز المسال على أن يتغذى على الغاز الطبيعي والنافتا اللذان يستجلبان له من مصفاة طبرق، غير أن الدراسات الاقتصادية دلت على أفضلية إقامته برأس لانوف وإجراء بعض التعديلات على تصميمه بحيث يعتمد على النافتا فقط، ثم نقلت المصفاة إلى منطقة راس لانوف ويرجع ذلك للأسباب التالية:

1- توسط المنطقة بين منطقتي طرابلس وبنغازي.

2- قرب ميناء رأس لانوف من المشروع الذي يغذيه بالنفط الخام.

ونتيجة لإنشاء هذه الصناعة في منطقة راس لانوف فقد تم إنشاء مصفاة لتكرير النفط تبلغ الطاقة الإنتاجية لها حوالي 220 ألف برميل/اليوم من النافتا الخام وذلك لتغذية المصانع بما تحتاجه من مواد خام رئيسية بالإضافة إلى توفير مادة النافتا للتوسعات المستقبلية للصناعات في المنطقة.

4-1-2 صناعة تكرير النفط في ليبيا:

الصناعة النفطية هي مجموعة من النشاطات الاقتصادية والفعاليات أو العمليات الصناعية المتعلقة باستغلال الثروة البترولية سواء بإيجادها على شكل خام أو تحويل ذلك الخام إلى منتجات سلعية صالحة وجاهزة للاستعمال والاستهلاك من قبل الإنسان، ويعرف تكرير النفط بأنه مجموعة من العمليات التي يتم بموجبها تحويل النفط الخام إلى منتجات وذلك عن طريق تحويله من صورته الخام إلى أشكال المنتجات السلعية النفطية المتنوعة لسد وتلبية الحاجات الإنسانية، أو العمليات التصنيعية لمراحل الصناعة اللاحقة والمتعددة وهذه المنتجات النفطية المتنوعة بعضها أساسي وبعضها ثانوي، وتمر هذه المرحلة من الصناعة بثلاث مراحل رئيسية وهي العمليات الفيزيائية، والعمليات الكيميائية، وعمليات المعالجة (ميرة،2015م:ص32).

تعود بداية صناعة تكرير النفط في ليبيا إلى منتصف ستينيات القرن الماضي حيث تأسست المؤسسة العامة للبترول خلال عام 1968م والتي أنيط بها مسؤولية إدارة قطاع النفط، وقد حلت محلها المؤسسة الوطنية للنفط عام 1970م والتي أعيد تنظيمها عام 1979م لتعمل على تحقيق أهداف خطة التحول في المجالات النفطية، والقيام بدعم

الاقتصاد وتطوير الاحتياطات النفطية واستغلالها الاستغلال الأمثل واستثمارها لتحقيق أفضل العوائد، وتقوم المؤسسة بتنفيذ مهامها عن طريق شركات تمتلكها وأيضا بالشراكة مع شركات عالمية، ولقد تطورت هذه الصناعة وذلك بإنشاء خمسة مصاف بطاقة إجمالية قدرها 380000 برميل في اليوم، وهذه المصافي مرتبة حسب طاقتها التكريرية كالتالي(غورني، دون سنة نشر:ص263-267):

1- مصفاة رأس لانوف: وتعتبر أكبر مصفاة بطاقة تكريرية 220000 برميل في اليوم، وبدأ تشغيلها عام 1984م.
2- مصفاة الزاوية: تم إنشاء هذه المصفاة عام 1975م وتأتي في المرتبة الثانية بعد رفع طاقتها التكريرية من 60000 برميل في اليوم إلى 120000 برميل في اليوم وذلك خلال عام 1977م.
3- مصفاة طبرق: بدأ تشغيلها عام 1986م بطاقة تكريرية قدرها 20000 برميل في اليوم.
4- مصفاة البريقة: بدأ تشغيل المصفاعام1970م بطاقة تكريرية قدرها 10000 برميل في اليوم.
5- مصفاة السرير: بدأ تشغيل المصفاة عام 1988م بطاقة تكريرية قدرها 10000 برميل في اليوم.

2-2 مختصرات تاريخية عن البتروكيماويات:

من بين الصناعات المختلفة التي تؤخذ بعين الاعتبار في برنامج تصنيع سريع، تملك بعض القطاعات صفة ديناميكية خاصة بسبب ميزاتها التقنية والاقتصادية، وأنواع المصادر التي تعتمد عليها، وطبيعة المواد التي تنتجها، إن إنشاء صناعات في هذه القطاعات يساهم بالإضافة إلى نتائجه الاقتصادية المباشرة، في إقامة قاعدة قوية تلعب دور الحافز لباقي الاقتصاد، وصناعة البتروكيماويات مثال على تلك الصناعات الديناميكية، إذ تعد هذه الصناعة ذات أهمية استراتيجية؛ لأنها تؤدي إلى تنمية صناعية متزايدة، حيث إن معظم منتجاتها تذهب إلى سائر القطاعات المنتجة، فهي تشاطر صناعات مختلفة صفة الصناعة الوسيطة كالحديد والفولاذ والورق ومنتجاته، والمنتجات النفطية(دبس، 1981م:ص37).

1-2-2 تاريخ البتروكيماويات:

تعتبر البتروكيماويات إحدى مشروعات العصر الحديث الأكثر تحديا كونها ناشئة من توافر فيض كبير من الموارد الطبيعية، وهي في الوقت ذاته جذابة لفرص تطوير غير محدود في كافة مجالاتها، لقد أصبحت المنتجات البتروكيماوية من ضروريات الحياة اليومية في كل البلدان المتقدمة والنامية، أضف إلى ذلك فقد لعبت البتروكيماويات دوراً حيوياً في تنمية الاقتصاد العالمي، كما أن الطائفة الوفيرة من منتجاتها قد أسهمت في إثراء الرفاه الاقتصادي للبشرية بدرجة كبيرة.

فما هي البتروكيماويات؟

يعبر مصطلح البتروكيماويات على جميع الصناعات التي تعتمد على النفط والغاز الطبيعي كمصدر رئيسي لها، حيث تحتوي المواد النفطية والغاز الطبيعي بشكل أساسي على الهيدروكربونات؛ ويمكن القول بأنها المواد المشتقة بشكل كامل أو بشكل رئيسي من النفط الخام أو من منتجات تقطيره، فهي مركبات عضوية اصطنعها الكيميائيون من قطارات البترول "معامل تكرير النفط"، ثم راحوا يحولونها إلى طائفة من المواد الجديدة النافعة للحياة، كالأصباغ واللدائن والأنسجة والأسمدة والعقاقير، فزادوا بذلك المدينة الحاضرة ثراء، وزادوا الإنسان غبطة ورفاهية(دبس،1981م:ص37-38)، كما تعرف بأنها الصناعة التي تقوم بتحويل المواد الهيدروكربونية إلى منتجات جديدة تحل محل المنتجات الطبيعية التقليدية، وذلك إما لنقص الانتاج من المنتجات الطبيعية، للحصول على منتجات جديدة ومتنوعة في الخصائص والاستخدامات مثل: البلاستيك، الألياف الصناعية، المطاط الصناعي، الأسمدة، المنظفات الصناعية والدهانات وغيرها.

وتعد الصناعات البتروكيماوية صناعات استراتيجية مهمة، وذلك لاستخداماتها المتعددة في جميع مجالات الحياة، وتحل محل العديد من المنتجات كالحديد والخشب وغيرها، وتدخل في العديد من المجالات كالصناعة والزراعة والصحة...إلخ، وقادرة على توسيع قاعدة الإنتاج وتنويعه، وتوفير فرص عمل جديدة واشباع متطلبات الاستهلاك، وتزداد أهمية هذه الصناعات لقدرتها على تغيير الهيكل الاقتصادي بزيادة وتنمية الطاقات الانتاجية، واستغلال الإمكانيات المتوفرة سواء أكانت طبيعية أم بشرية، ومن هذا المنطلق أولت الدولة عظيم الاهتمام بالصناعات البتروكيماوية لاستغلال

ثرواتها، ودفع عجلة الاقتصاد نحو التقدم، ونفذت المشاريع الضخمة في هذه الصناعة من أجل توفير المواد الخام الوسيطة والنهائية.

إن قطاع صناعة البتروكيماويات يتكون من ست صناعات ،حددت طبقا للتصنيف الدولي القياسي للتجارة، والنظام الدولي للتصنيف الصناعي كما يأتي (العبيدي،2012م:ص4):

1- المطاط الصناعي.

2- الألياف الصناعية.

3- البتروكيماويات العضوية.

4- مواد البلاستيك.

5- أسود الكربون.

6- المواد ذات النشاط السطحي.

والجدول رقم (2-1) يبين مكونات قطاع صناعة البتروكيماويات.

جدول رقم (2-1)

تصنيف قطاع صناعة البتروكيماويات

مجموعة المنتجات	الرقم الكودي طبقا لتصنيف التجارة SITC	الرقم الكودي طبقا للتصنيف الصناعي ISIC
المطاط الصناعي	231.20 599.79 266.21,266.22	3513.01
الألياف الصناعية	266.31,266.32	3513.04,13.31 3513.73 3511.03,3511.05
البتروكيماويات العضوية	299.75 581.12,581.99	...Etc. 3513.10,3513.13 3513.16,3513.19
مواد البلاستيك	513.27	3513.22,3513.25 3513.28 3529.01
أسود الكربون	554.20	3523.04
المواد ذات النشاط السطحي		

PDF created with pdf Factory pro trial version www.pdffactory.com

كما تصنف صناعة البتروكيماويات كما ذكر(الفلقي،2010م:ص4)حسب أوجه استخدام وتطبيقات المنتجات البتروكيماوية إلى الفئات التالية:

1- الكيماويات الزراعية.
2- المواد اللاصقة.
3- البويات ومواد التكسية.
4- الصناعة الدوائية.
5- مجموعة الحلول الصحية (الصابون- مركبات التنظيف- ومواد التنظيف).

تعود نشأة البتروكيماويات إلى العام 1920م في الولايات المتحدة الأمريكية، غير أنها انتشرت بشكل واسع في عام 1939م أي خلال الحرب العالمية الثانية بسبب النقص الحاصل في تلك الفترة، في مادتين أساسيتين هما المطاط والمتفجرات، ولقد تزايد

الاهتمام بصناعة البتروكيماويات لنفس السبب، أي الحصول على بدائل صناعية لبعض المواد الطبيعية المستوردة (عقاب،2011م:ص10).

منذ أوائل الخمسينيات من القرن الماضي بدأ التفكير بإقامة الصناعات البتروكيماوية في الدول العربية وذلك على أساس توفر المواد الأولية والرغبة في تنويع الإنتاج، ولكن بسبب اعتماد فكرة التصنيع في ذلك الوقت على اقامة مصانع لتلبية احتياجات السوق المحلية لكل دولة عربية على حدة، وبسبب ضيق الأسواق بالمقارنة مع الحجم الاقتصادي للمصانع التي تنتج هذه المواد، بالإضافة إلى نقص الخبرات وتوفر فرص استثمارية أخرى، أهملت الصناعات البتروكيماوية اهمالا عجيبا لفترة زمنية طويلة (جلال،1986م:ص84).

في أواخر سبعينيات القرن الماضي بدأت صناعة البتروكيماويات الليبية بتشغيل أول مصنع للأسمدة في مرسى البريقة، وفي بداية الثمانيات وضعت ليبيا خطط طموحة للتوسع في صناعة الأسمدة و البتروكيماويات لعدد من مصانع البتروكيماويات في منطقة أبي كماش، ولكنها حققت تقدما بسيطا نحو تحقيق هذا الهدف، وفي عام 1987م تم تشغيل أكبر مجمع للبتروكيماويات في رأس لا نوف لإنتاج الإيثلين و البروبيلين، كما تم تنفيذ خطة تطوير المجمع عام 1990م (أوابك،2017م:ص117)ولكن بشكل جزئي ولم تتضح الرؤية حول إنشاء الوحدات الأخرى المخطط لها، كما كانت هناك خطط لتطوير مجمع الأسمدة الآزوتية في سرت، وكان مخطط أن تكون طاقتها الإنتاجية السنوية 990 ألف طن من اليوريا، 660 ألف طن من الأمونيا، إلا أن ذلك المشروع تأجل بسبب معوقات التمويل (القرعيش،2010م:ص124).

لقد كان الفحم ولفترة طويلة المصدر الأساسي لتجهيز صناعة الكيماويات العضوية بكميات كبيرة من المواد الأولية وبأسعار رخيصة، والواقع أن التوسع الكبير الذي حدث في صناعة الحديد والصلب في الربع الأخير من القرن التاسع عشر، لزم توسعا مماثلا في صناعة فحم الكوك ولكن كان يترتب على إنتاج فحم الكوك إنتاج كميات كبيرة من المواد العرضية كالقار والغاز ونوعيات رديئة من الفحم وكان من الضروري إيجاد استعمالات لهذه المواد لأسباب بيئية واقتصادية، فنشأت وتطورت صناعة الكيماويات العضوية بالاعتماد على تحويل هذه المواد العرضية الرخيصة إلى منتجات ذات قيمة اقتصادية عالية ،وعليه فإن الفحم الذي كان يستعمل بالأساس مصدرا للطاقة في الصناعة

والمواصلات والاستعمالات المنزلية كان يزود صناعة الكيماويات العضوية بالمواد الأساسية، ولكن في الأربعينيات من القرن الماضي بدأت المواد الهيدروكربونية (النفط، الغاز) تحل محل الفحم مصدرا أساسيا للطاقة كان أولا في الولايات المتحدة، وفي أوروبا والدول الأخرى بعد ذلك، فبدأت مشاريع تصفية النفط ومشاريع الغاز بتجهيز منتجاتها الرئيسية لتستخدم كوقود للسيارات ولتوليد الطاقة وللاستعمالات المنزلية ولكن إلى جانب المنتجات الرئيسية، وهي في الأساس الغازولين وزيت الديزل وزيوت التشحيم والغاز الصالح للاستعمالات المنزلية، كانت صناعة تصفية النفط وتجهيز الغاز تنتج مواد عريضة أو ثانوية لم تكن صالحة لهذه الاستعمالات الرئيسية، ومن هذه المواد الثانوية النافتا، والغاز الطبيعي المسال، والميثان، فبدأت صناعة الكيماويات العضوية تستخدم هذه المواد الثانوية لتوافرها بكميات كبيرة، ولرخصها كبديل للمواد المشتقة من الفحم، وهكذا بدأت العلاقة بين صناعة تصفية النفط وتنقية الغاز وتجهيزه وبين صناعة الكيماويات النفطية أو الصناعات البتروكيماوية (جلال،2000م:ص148-149).

لقد ظهرت تطورات تقنية على جانب كبير من الأهمية في طرق إنتاج المواد البتروكيماوية وفي طرق تحويل هذه المواد الصناعية إلى مختلف الأشكال لتلائم العديد من الاستعمالات في معظم القطاعات الاقتصادية، كالصناعة والزراعة والانشاءات في الوقت نفسه أصبحت المواد المصنعة الجديدة تفوق على المواد الطبيعية البديلة في معظم أو جل خصائصها، كالمرونة وخفة الوزن وقابلية العزل الحراري وحتى جمال المنظر، لهذه الأسباب ولملاءمة تكاليف الإنتاج وأسعار البيع توسع الطلب على منتجات الصناعة البتروكيماوية بعد الحرب العالمية الثانية وخاصة في الخمسينيات والستينيات بشكل كبير جدا، حيث أدى ذلك إلى توسع الانتاج وبالتالي توسيع الوحدات الانتاجية واستغلال مزايا الانتاج الكبير الأمر الذي أدى إلى تخفيضات أخرى في تكاليف الانتاج، وبالتالي في الأسعار وهكذا.

وفي الوقت الحاضر تقوم الصناعات البتروكيماوية بتجهيز صناعة النسيج والألياف الصناعية والأصباغ ومثبتات الأصباغ ومواد التعبئة والتغليف وغيرها، كما تقوم الصناعات البتروكيماوية بتجهيز القطاع الزراعي بالأسمدة والمبيدات الحشرية وأغطية البيوت الخضراء وأنابيب السقي والرش وخزانات المياه وأكياس الشتلات الزراعية وصناديق وعلب تعبئة الخضروات ونقلها وأكياس لتعبئة الحبوب ونقلها وفي قطاع

الانشاءات تستخدم كميات كبيرة من المواد البتروكيماوية كمواد للعزل الحراري والأصباغ والأنابيب وموانع الرطوبة، إضافة للصفائح والرقائق المستخدمة للديكور، وتدخل مشتقات المواد البتروكيماوية في المواد الصيدلانية واللدائن الهندسية التي تستخدم في مختلف وسائل النقل كالسيارات والطائرات، وغير ذلك من المواد الآخذة بالتوسع (العبيدي،2005م:ص9-10).

2-2-2 مراحل البتروكيماويات:

إن من نتائج تطور الصناعات البتروكيماوية التطور الهائل الذي توصل إليه العلماء بعد بحوث طويلة وهو أن منتجات الطبيعة كالخشب والقطن والصوف والحرير والمطاط تتكون من جزيئات ضخمة وبحثوا حتى عرفوا الجزيئات البسيطة التي تتكون منها هذه الجزيئات الضخمة، وعملوا على إنتاجها وبلمرتها.

وقد سموا الجزيء البسيط باسم وحدة البناء، وسموا هذه المنتجات باسم البتروكيماويات الأساسية وعندما تتجمع جزيئات منها مثلا نحصل على منتج يسمى المنتج الوسيط أو البتروكيماويات الوسيطة، أما إذا اتحدت في سلاسل طويلة بطريقة البلمرة نحصل على المنتجات النهائية أو البتروكيماويات النهائية(مصطفى برهام،1979:ص123) ويعطي الملحق رقم (1) فكرة عامة عن تقسيم المنتجات البتروكيماوية إلى مواد أساسية ووسيطة ونهائية.

1-2-2-2 البتروكيماويات الأساسية:

وهي حجر الأساس والمرحلة الأولى من مراحل التصنيع البتروكيماوي، وهي تنتج وتسوق بكميات كبيرة وتمثل مادة اللقيم اللازمة لأي منتجات بتروكيماوية وسيطة ونهائية بحيث يجري خلالها تحويل المواد الخام كالإيثان، والبروبان، والبيوتان، والنافثا إلى أوليفينات، وعطريات، وميثانول والأمونيا واليوريا، حيث أن هذه المواد تنتج بشكل طبيعي من عملية التكرير، عدا الميثانول والأمونيا نتيجة لصغر كمية الإنتاج بالنسبة للطلب عليها عرّفها(النوري،1985م:ص133)، وتشتق البتروكيماويات الأساسية من المواد الرئيسية كالنفط والغاز الطبيعي أو بعض مشتقات مصافي النفط ويمكن تقسيمها إلى:

أ- مجموعة الأوليفينات:

هي المجموعة الغير مشبعة من المواد الهيدروكربونية، ومن أهمها الإيثيلين و مشتقاته H2C=CH2 وتعتبر مادة الإثيلين من أهم المواد البتروكيماوية الأساسية وأكثرها انتاجاً في العالم.

هذا وتستخدم مادة الإثيلين في انتاج العديد من المنتجات البتروكيماوية وأهمها:

- لدائن الإيثيلين (البولي إيثلين) ويستخدم في إنتاج:
- أنابيب المياه والأفلام ومواد التعبئة والتغليف.
- الأدوات المنزلية البلاستيكية كالأطباق والملاعق والشوك...إلخ.
- إنتاج البيوت المحمية.
- السدادات وأغطية الصناديق والأجهزة المنزلية ولعب الأطفال.

يتم انتاج الإيثلين حاليا بواسطة التكسير الحراري للهيدروكربونات في مفاعلات ذات ملفات أنبوبية تسخن من الخارج ويتم إنتاجه أيضا من مخزون النافتان منخفضة الكبريت.

ويمكن تحويل الإيثلين إلى بولي فينيل كلوريد (PVC)، ومادة PVC من أكثر المركبات الكيميائية شيوعاً في العالم وتمتاز PVC بمقاومتها للمواد الكيماوية والاحتراق والتآكل والعوامل الجوية والعزل الحراري وقلة نفاذية الغازات.

أهم المنتجات التي يمكن الحصول عليها من مادة PVC هي: -

- الجلد الصناعي.
- مفروشات الحمام والمفارش البلاستيكية.
- لعب الأطفال والأحذية والمحافظ.
- الأجزاء البلاستيكية المستخدمة في صناعة السيارات.
- أنابيب المياه والصرف والخراطيم والبلاط البلاستيكي.
- عبوات الأدوية وعبوات الزيوت ومستحضرات التجميل وزجاجات المياه المعدنية.
- تصنيع الشبابيك والأبواب الداخلية والقواطع والألواح المستخدمة في صناعة الاثاث والديكور[1].

1- PDF created with pdf Factory pro trial version www.pdffactory.com

ب- مجموعة العطريات:

ومن أهمها البنزين الذي يستخدم في صناعة الأصباغ والمنظفات الصناعية والتولوين الذي يستخدم في صناعة المعدات الرياضية والاكزايلين Xylene الذي يستخدم لإنتاج البلاستيك والمنسوجات الصناعية.

ج- الغاز الصناعي:

وهو خليط من أول أكسيد الكربون والهيدروجين ويستخرج منه مادتين هما النشادر الذي يستغل في صناعة الأسمدة والميثانول(الكحول الميثيلي) الذي يستخدم كوسيط كيميائي.

2-2-2-2 البتروكيماويات الوسيطة:

سميت هذه البتروكيماويات باسم الوسيطة لأنها تمثل حلقة وسطى في الإنتاج بين البتروكيماويات الأساسية والبتروكيماويات النهائية، وهي تنتج وتسوق بكميات كبيرة.

والجدير بالذكر أن تسمية البتروكيماويات الأساسية والوسيطة هي تسمية تصنيعية مرحلية إذ أن إنتاج البتروكيماويات الأساسية يسبق إنتاج البتروكيماويات الوسيطة، غير أن هناك تسمية أخرى من الناحية التسويقية تشترك فيها كل من البتروكيماويات الأساسية والوسيطة وهي بتروكيماويات ذات مواصفات معينة(Commodity)، لذلك فإن أماكن تسويقها محددة ومرتبطة بوضع السوق العالمي من حيث الأسعار وتسويقها يخضع للعاملين التاليين:

- تأمين توريدها للمستهلك.
- السعر التنافسي.

يتضح من ذلك أن الحاجة إلى شريك أجنبي لتسويق هذه المنتجات ليست ضرورية، بل على العكس فكثيرا ما تعرض الدول المتقدمة على الدول النامية الدخول للمشاركة في مثل هذه المشاريع لضمان الحصول على هذه المنتجات بأسعار مقبولة ولضمان استمرار التزود بها(النوري،1985م:ص25).

ومن أهم منتجات البتروكيماويات الوسيطة ما يلي(برهام،1967،ص189):

أكسيد الإيثيلين: ويعد من البتروكيماويات الوسيطة المهمة في الصناعة البتروكيماوية وتستخدم هذه المادة في إنتاج الإيثيلين جليكول الذي يستخدم في إنتاج الألياف الصناعية.

الفينيل كلوريد: ويستخدم في إنتاج البولي فينيل كلوريد (P.V.C) وهو من أهم مواد البلاستيك.

الستيرين: وينتج من الإيثيل بنزين بعد تخلصه من الهيدروجين الزائد، ويستخدم في إنتاج البولي ستيرين وهو من مواد البلاستيك، والمطاط الصناعي بتفاعله مع البيوتادايين لنحصل على المطاط الصناعي من نوع ستيرين بيوتاديين.

الكابرولاكتم: وتستخدم في إنتاج النايلون.

الأكريلونيتريل: وينتج من تفاعل البروبلين مع الأمونيا والأكسجين، وتستخدم في إنتاج ألياف الاكريلك التي تحل محل الصوف وتعد من أهم أنواع البدائل الصناعية للمنتجات الطبيعية، كما يتفاعل مع الاستيرين والبيوتادايين لإنتاج بعض مواد البلاستيك وتستخدم كذلك في إنتاج المطاط الصناعي.

2-2-2-3 البتروكيماويات النهائية:

وهي من الصناعات النهائية التي بدأت تلعب دورا مهما في الآونة الأخيرة، فمنتجاتها بدأت تحل محل العديد من الصناعات المعدنية والنسيجية والخشبية وتتناول مختلف القطاعات في بدائلها الوفيرة ذكرها(الضحاك؛ السيد، دون سنة نشر: ص210-211) ففي القطاع الزراعي انخفضت درجة الاعتماد على المنتجات الزراعية انخفاضا أصيبت من خلاله اقتصاديات الدول التي كانت تعيش حتى الآن من تسويق منتجاتها الزراعية فقد حلت الألياف الصناعية التركيبية محل الاقطان في صناعة المنسوجات، مما اضطر كثيرٌ من الدول المتخلفة كالهند والباكستان ومصر إلى تقليص المساحات المزروعة بالأقطان وكذلك الحال في أسواق المطاط الطبيعي في العالم بسبب تزايد اعتماد الأسواق العالمية على المطاط الصناعي كما تدنت أسعار كثير من المنتجات الصناعية في العالم نتيجة لمزاحمة المنتجات البلاستيكية لصناعة المعادن والأخشاب، وأصبحت هذه الصناعات تتناول مختلف حاجات الإنسان من أدوات منزلية وألبسه وأدوات صناعية... وغير ذلك. مما دفع بعض المغالين إلى تصور بناء مدينة قوامها مواد وأدوات مصنوعة من المنتجات المختلفة المستخلصة من صناعة البتروكيماويات وذهب البعض الآخر بعيدا إلى صناعة أصناف من الأغذية واللحوم المشابهة في تركيبها البروتيني للأغذية الطبيعية.

وترجع تسمية هذه المواد بالبتروكيماويات النهائية إلى أنها المرحلة الأخيرة في إنتاج البتروكيماويات وهذا النوع من المنتجات يشتق من البتروكيماويات الوسيطة وأحيانا من البتروكيماويات الأساسية مباشرة، وذلك بإجراء بعض عمليات التحويل الكيميائي عليها بحيث تصبح هذه المواد قابلة للتسويق التجاري كمادة قابلة للاستعمال المباشر كالأسمدة أو قابلة للاستعمال كمادة أولية في صناعة تحويلية غير كيميائية.

إن هذا النوع من المنتجات البتروكيماوية، بالإضافة إلى ضرورة مطابقته للمواصفات كما هو الحال بالنسبة للبتروكيماويات الوسيطة و الأساسية يجب أن يحقق أداء معينا عند القيام بتصنيعه إلى مواد استهلاكية نهائية يستخدمها المستهلك، لذلك فهي تخضع دائما للتطوير بناءً على الأبحاث المستمرة لتحسين أدائها للاستفادة منها عند استعمالها من قبل المستهلك، ومن أهم منتجات هذا النوع ما يلي:

1- مواد البلاستيك: وتستخدم هذه المواد في صناعة وسائل التعبئة للمنتجات الصناعية وفي مجال مواد البناء وصناعة السيارات والصناعات الكهربائية كما أن لها استخدامات متعددة في القطاع الزراعي حيث حل البلاستيك محل المعادن والورق والخشب، وذكر(الحويج،2014م:ص115-116) أن من أهم المواد البلاستيكية ما يلي:

- مادة البولي إيثيلين: وتستخدم في صناعة التغليف والتعبئة وخاصة أكياس تعبئة الأسمدة الكيماوية وذلك لخصائصها المقاومة للعوامل الجوية.
- مادة الكلورو بولي فينيل: وتدخل في صناعة الإنشاءات المدنية والصناعية على شكل أنابيب وذلك لقدرتها على مقاومة عوامل التآكل والظروف الجوية أو المواد الكيماوية.
- مادة البولي ستيرين: ويستعمل في صناعة علب المذياع والتلفزيون وفي صناعة الدهانات.
- راتنجات الأمينوبلاستك: وهي تتألف من مادة البولة فورمول التي تستخدم كغراء للخشب ولصناعة الخشب المضغوط وصناعة الدهانات، ومادة الميلامين نورمول التي تستخدم في صناعة الغراء.
- راتنجات البولي استر: وتستخدم في صناعة القوارب والأحواض والصهاريج.
- مادة البولي بورتيان: وتستخدم في صناعة الإسفنج والأطلية.

2- الألياف الصناعية: في مجال الغزل والنسيج نجد أن الطلب العالمي على المنسوجات المتعددة قد فاق إمكانيات الإنتاج الطبيعي، لذلك أصبحنا في مدى قصير نستخدم منتجات مثل: الأورلون والداكرون والنايلون... إلخ وما هذه الأسماء المختلفة إلا مسميات لألياف صناعية تحل محل القطن والحرير والصوف.

والجدير بالذكر أن الألياف الصناعية تمتاز على الألياف الطبيعية بعدم حاجتها للكي، وتحملها وقابليتها للتلوين وثبات ألوانها، بحيث أصبح يصعب على مصانع الغزل والنسيج حاليا تسويق إنتاجها من الألياف الطبيعية إذا لم تقم بخلطه مع الألياف الصناعية حتى تحسن من خواصه وتكسبه مزايا الألياف الصناعية.

وقد بدأ التفكير في إنتاج بدائل للألياف الطبيعية عندما نجحت الصناعة في تحويل "السليلوز" الطبيعي بمعالجات خاصة وأنتجت منه الريون والأسيتات، ويطلق عل ألياقها اسم الألياف الإصطناعية، وبعد ذلك توصل العلماء إلى صناعة البوليمرات أي التكاثف على نحو سلسي؛ المكونة للألياف من النفط، لذلك سميت باسم "الألياف الصناعية أو التركيبية" وهي تضم الألياف الصناعية التالية:

- ألياف البولي استر: وتعد من أهم الألياف الصناعية إنتاجا وانتشارا، حيث حلت محل القطن والصوف في إنتاج الملابس، وتمتاز بألوانها الزاهية الثابتة، كما أنها تقاوم الغثة ولا تحتاج للكي، وتعمر طويلا.
- ألياف الإكريلك: وتستخدم في مجالات استخدام الصوف الطبيعي.
- ألياف البولي أميد: وهي التي تعرف بالنايلون ويعد النايلون أو الألياف الصناعية التي أنتجت في العالم قبل الحرب العالمية الثانية عن طريق شركة ديبونت الأمريكية.

3- المطاط الصناعي: ويعد من المواد الاستراتيجية، وقد تم اكتشاف عدة أنواع من المطاط الصناعي أنتجت صناعيا بالاعتماد على الصناعة البتروكيماوية، ويخل في صناعة الإطارات ومن أنواعه:

- مطاط بولي بيوتاديين: وهو نوع من أنواع المطاط الصناعي المجسم الذي أمكن إنتاجه بعد اكتشاف العالمين الألمانيين (زيجلر وناتا) للعوامل المساعدة لإتمام البلمرة المجسمة.

- مطـاط البـولي ايزوبـرين: ويطلـق عليـه اسـم المطـاط الصـناعي - الطبيعـي، فلـه نفـس التركيـب الكيميـائي، إلا أن تكـاليف إنتاجـه مرتفعـة نسـبيا نظـرا لارتفـاع تكلفـة تصـنيع الايزوبرين.
- مطـاط البيوتيـل: ويمتـاز هـذا النـوع مـن المطـاط بمقاومتـه للتمـزق ويسـتخدم فـي صـناعة الأنابيب الداخلية للإطارات.

4- المنظفـات الصـناعية: وهـي البتروكيماويـات التـي أمكـن بفضـل قـدرتها علـى التنظيـف أن تحل محل الصابون.

5- الأسمدة الآزوتية: وتستخدم في تسميد المحاصيل لزيادة إنتاجها ومنها سماد اليوريا.

3-2-2 استخدامات المواد البتروكيماوية:

تمثـل الصـناعات البتروكيماويـة فـي العصـر الحاضـر والمسـتقبل أهـم القطاعـات الصـناعية تـأثيرا فـي تطـور التنميـة والاقتصـاد، حيـث إنهـا تمثـل القاعـدة الأساسـية للتنميـة لكثيـر مـن البلـدان نتيجـة لتـوفر المـواد الخـام فيهـا بشـكل كبيـر، حيـث تعتمـد خطـط التنميـة علـى تصـنيع الثـروات الطبيعيـة بغـرض زيـادة المـردود وتنويـع مصـادر الـدخل الـوطني، وقـد وفـرت الصـناعات البتروكيماويـة المنتجـات المطلوبـة بـدلا مـن تلـك الطبيعيـة، ومـا شـهده العـالم مـن زيـادة فـي اسـتهلاك المـواد البتروكيماويـة مـا هـو إلا دليـل علـى أهميـة هـذه المـواد فـي الاسـتعمالات اليوميـة والحياتيـة وذلـك لاسـتخدامها فـي صـناعات تحويليـة متعـددة(عقاب، 2011م:ص39) ومنهـا مـا تـم ذكرهـا فـي الفقـرة السـابقة، كمـا تسـتخدم البتروكيماويـات فـي العديـد مـن المجـالات المهمـة مثـل التطبيقـات المنزليـة والانتـاج الصـناعي الذي يحدث في جميع أنحاء العالم ومن أبرز الاستخدامات ما يلي:

- المجـال الزراعـي: كالأسـمدة لزيـادة انتـاج المحاصـيل الزراعيـة والمبيـدات لحمايـة المحاصيل من أي نوع من الضرر.
- صناعة الشموع.
- المضـافات الغذائيـة: وهـي المـواد الحافظـة التـي تضـاف للغـذاء والمشـروبات لتزيـد مـن مدة الحفاظ على الأطعمة المعلبة والحد من تعريض المستخدم من الضرر والتسمم.
- الأحذيـة الرياضـية: ويسـتخدم المطـاط عـالي الكثافـة فـي صـناعة الأحذيـة الرياضـية والـذي يحتفظ بمرونته في جميع أحوال الطقس.
- الأصباغ: من المنتجات البتروكيماوية المهمة ولها ألوان مختلفة.

- صناعة الأكياس: مثل أكياس القمامة وأفلام الكاميرا والحقائب ويتم تصنيعهم من الإيثيلين، وذكر (الحويج،2016م:ص723) أن المنتجات البتروكيماوية الليبية قد تركزت في أربع منتجات أساسية هي الميثانول، والإيثيلين ومشتقاته، والأمونيا، واليوريا، عليه سوف نقوم بتوضيح هذه المنتجات وأهم استخداماتها وذلك كما يلي:

1- الميثانول:

يبلغ إنتاج دولة ليبيا من الميثانول حوالي 660 ألف طن سنويا، وذلك بمجمع مرسى البريقة والتي بدأ إنتاج المرحلة الأولى منه عام 1981م بطاقة 330 ألف طن سنويا وتم عمل توسعات وافتتاح المرحلة الثانية منه عام 1985م وزيادة الطاقة الإنتاجية الكلية للمجمع إلى 660 ألف طن سنويا (أوبك، 2017م:ص118)، ويرجع السبب في إنشاء هذا المصنع إلى الاهتمام الذي أولته الدولة الليبية بالغاز الطبيعي المتوفر محليا وتصدير الفائض إلى الخارج للرفع من مستوى الاقتصاد الوطني.

يتم إنتاج الميثانول بالاعتماد على الغازات الطبيعية التي يجري إصلاحها بالبخار وينقي الغاز الطبيعي من الكبريت بتمريره على الكربون المنشط، ثم يسخن ويخلط بثاني أكسيد الكربون والغاز ثم يمرر الخليط في أنابيب مصنعة من الحديد والنيكل والروميوم ومملوءة بالنيكل كعامل مساعد، والغاز الساخن الناتج يبرد فجائيا بالماء وينتج منه البخار الذي يخلط بالتغذية، ثم يفصل الميثانول السائل والغازات المتبقية تعاد لتدخل دائرة التفاعل وتصل نقاوة الميثانول المنتج إلى 99% (شكل رقم 3) ويستخدم الميثانول في إنتاج الفورمالدهيد بنسبة 50% وما تبقى يستخدم كمركبات وسيطة كالفينوليك واليوريا والإيثيلين كليكول، والوحدات الصغيرة تقوم بتصنيع البولستر ومضادات التجمد والمذيبات وغيرها، ويعتبر الميثانول من المنتجات الكيميائية القديمة العهد وكانت تستخرج من الفلزات الناتجة من الفحم أو من بعض المصادر الهيدروكربونية الأخرى، وتمتاز عن غيرها بسهولة نقل منتجاتها، والوحدات الحديثة لهذه الصناعة تصل طاقتها الإنتاجية من 1000-2000 طن في اليوم وتبلغ تكلفة وحدة الإنتاج التي يصل إنتاجها إلى 640 ألف طن في السنة 152 مليون دولار (الضحاك؛ السيد ،دون سنة نشر:ص46) كما يستخدم الميثانول في العديد من الاستعمالات سواء صناعية أو منزلية أو غيرها، ويصنع الميثانول من غاز التشييد منذ عام 1923م بالطريقة نفسها التي ينتج بها اليوم.

وتوجد مصانع الميثانول عادة بجوار مصانع اليوريا، وفي هذه الحالة يتم تفاعل ثاني أكسيد الكربون مع الميثان والبخار فوق حفاز النيكل، لينتج كميات إضافية من أول أكسيد الكربون والهيدروجين، ثم السير قدما لاتحادهما لتكوين الميثانول، الذي يستلزم ضغوطًا مرتفعة جدا حتى لا يرتد وينعكس التفاعل الأخير.

أ- الاستخدامات الصناعية: يمكن أن يستخدم الميثانول مثل فائض النافتا كوقود في الأفران أو الغلايات البخارية إلا انه نظراً لتطاير الميثانول لذلك يجب حفظه في مستودعات ذات سقف متحرك لتقليل الفاقد، وبالنسبة لكفاءة استخدام الميثانول كوقود تأتي حقيقة ارتفاع حرارة التبخر الكامنة له، ويعتبر النمو المتزايد في إنتاج الإيثلين ليس في اتجاه صناعة البتروكيماويات ولكن في اتجاه وقود السيارات وذلك إما بتحويله إلى ميثيل رباعي بيوتل الأثير MTBE الذي يضاف للجازولين لرفع رقم الأوكتين أو يضاف الميثانول مباشرة إلى الجازولين.

ب- الاستخدام المنزلي: في الدول التي لا تنتج البترول يمكن أن يستبدل الكيروسين ليحل محلة الميثانول ويمكن أن يحل محل الغاز الطبيعي أو الغاز السائل، والاعتراض الوحيد على استخدامه كوقود بالمنازل هو سميته وخاصة عند شربه، ولكن يمكن التغلب على ذلك بإضافات مثل التي تضاف للكحول الإيثيلي.

ج- استخدامه كوقود للسيارات: يستخدم الميثانول منذ عام 1930م في أوروبا كبديل للبنزين أو مكمل له، خاصة في سيارات السباق وهو يقلل من تلوث الجو لخلوه من مركبات الرصاص.

د- استخدامات أخرى: يمكن تحويل الميثانول إلى الهيدروجين وأول أكسيد الكربون ويستخدم كعامل مختزل في الصناعات المعدنية بدلاً من فحم الكوك، كما يمكن استخدامه في إنتاج البروتين الصناعي (النعاس،2008:ص152).

يبلغ إنتاج دولة ليبيا من الميثانول حوالي 660 ألف طن سنويا، وذلك بمجمع مرسى البريقة والذي بدأ إنتاج المرحلة الأولى منه عام 1981م بطاقة 330 ألف طن سنويا، ثم عمل توسعات وافتتاح المرحلة الثانية منه عام 1985م وزيادة الطاقة الإنتاجية الكلية للمجمع إلى 660 ألف طن سنويا(أوبك،2017:ص118).

2- الإيثلين:

لا يوجد استعمالات مباشرة لمادة الإيثيلين والبولي إيثيلين ولكن يعتبران مادة أساسية في إنتاج مواد بتروكيماوية أخرى وهي ما يطلق عليها الأوليفينات وينتج عن طريق العديد من العمليات الكيميائية المنتجات التي يمكن الحصول عليها عن طريق تأثير الحرارة على النافتا الخفيفة، وتتم عملية صناعة الإيثيلين من النافتا عن طريق التكسير البخاري وهي أهم طريقة لإنتاج الإيثيلين وتتلخص في تكسير الهيدروكربونات في وجود البخار عند درجة حرارة تبلغ 800مْ.

3- الأمونيا:

تستخدم الأمونيا كسماد لزيادة إنتاج المحاصيل الزراعية سواء على شكل صلب أو سائل مثل نترات الأمونيا وفوسفات الأمونيا واليوريا، بالإضافة إلى ذلك استخدمها لإنتاج الهكسامين والذي من أهم استخداماته صناعة لدائن الفينول فورمالدهايد وفي الصناعات الدوائية والألياف الصناعية من نوع الأورلون ويعتبر الغاز الطبيعي المادة خام لإنتاج الأمونيا وذلك لرخص تكلفته مقارنة بأسعار المواد الأخرى، تعتبر من الصناعات كثيفة الاستهلاك للطاقة لوحدة المنتج حيث يحتاج الطن من الأسمدة الآزوتية إلى ما لا يقل عن طن من المواد الهيدروكربونية ويستخدم الغاز الطبيعي بشكل رئيسي كمادة مغذية وكوقود، ويقدر استهلاك الطاقة في صناعة الأسمدة في الدول العربية بحوالي 8 مليون طن مكافئ نفط في عام 2003، وتشكل كلفة الطاقة في صناعة الأسمدة الآزوتية ما يزيد عن 80% من إجمالي كلفة الإنتاج (الجدول 2- 2) يوضح إنتاج الأمونيا باستخدام خامات مختلفة.

جدول رقم (2-2)

بعض المتغيرات لإنتاج 1000 طن أمونيا / اليوم باستخدام خامات مختلفة

العنصر	غـــــــاز طبيعي	نافتا	زيت وقود	فحم
تكاليف استثمارية مليون دولار	61.3	68.4	78	110
اســـتهلاك الوقـــود مليـــون BUT / طـــن أمونيا	36.2	38	38.3	61.1
استهلاك الكهرباء KWH / طن أمونيا	56	150	157	160
سعر الطن من المادة الخام دولار	60	280	140	80
سعر مليون BUT بالسنت	100	320	180	130

المصدر: أساسيات الصناعة البتروكيماوية ، (المنظمة العربية للدول المصدرة للنفط ، الكويت ، 1987)، ص 56.

1- اليوريا :

تستخدم اليوريا أساساً كسماد وفي تغذية الماشية وفي الصناعة لإنتاج فورمالدهيد وهي من مواد البلاستيك وتستخدم كمادة لاصقة في إنتاج الخشب المضغوط من المخلفات النباتية وتمتاز بأنها مضادة للحرائق، وذلك تنتج منها كذلك بويات (أصباغ) مضادة للحرائق، بالإضافة إلى هذه المواد البتروكيماوية واستخداماتها فهناك صناعات أخرى مستفيدة من مركبات العناصر البتروكيماوية والجدول رقم (2-3) يوضح ذلك.

جدول رقم(2-3)

لائحة ببعض الصناعات المستفيدة من مركبات العناصر البتروكيماوية

العنصر	العنصر المركب	استخداماته
الايثيلين	بولي ايتيلين	صناعة البلاستيك والأقلام والألياف الصناعية ومواد البناء والمواد العازلة.
البروبيلين	بولي بروبيلين	الألياف الصناعية- الورنيش- المواد العازلة الكهربائية- مواد الطلاء العازلة- مواد البناء- الجلود الصناعية.
التيترا فلوراتيلين	بولي تترا فلوراتيلين	المواد الكيميائية- الأقلام- الألياف الصناعية.
كلنريد الفينيل	بولي فنيل كلورايد	الألياف الصناعية- المواد العازلة- مواد البناء- الجلود الصناعية.
اسيتات الفينيل	بولي فنيل اسيتات	بلاستيك- ورنيشات.
الاستيرين	بولي استيرين	بلاستيك مواد عازلة- كهربائية.
الاكريلونيتريل	بولي اكريلونياريل	الألياف الصناعية.
ميثيل ميتا كريلات	بولي ميتا كريلات	الزجاج العضوي.
بوتاديين	بولي بوتاديين	مطاط صناعي- جلود صناعية.
الكوروبرين	بولي كلوروبرين	مطاط صناعي- جلود صناعية- مركبات مطاطية.
ايزربرين	بولي ايزوبرين	مطاط صناعي- جلود صناعية.
غازولين	بنزين سوبر المواد العطرية	التصفية- الصناعات الكيماوية- المطاط- الصناعات الحربية.

المصدر: عبد الجبار الضحاك، علي السيد، اقتصاديات الغاز الطبيعي في الوطن العربي، مرجع سبق ذكره، ص49-50.

4-2-2 المواد البتروكيماوية المنتجة من الغاز الطبيعي والنافتا:

تختلف المواد البتروكيماوية المنتجة حسب مادة اللقيم المستخدمة في إنتاجها، ويتم إنتاجها في ليبيا حسب مادتين، وهما الغاز الطبيعي، والنافتا لذلك سيتم التطرق للمواد المنتجة باستعمال كل لقيم على حدة (عقاب،2011م :ص95-96).

1- إنتاج البتروكيماويات من الغاز الطبيعي:

تمثل الغازات الطبيعية مصدراً رئيسياً من مصادر الطاقة المستهلكة في العالم، ويختلف تركيب الغاز الطبيعي اختلافاً بينياً باختلاف طبيعية الرواسب الجيولوجية التي يستخرج منها، وتتركب أساساً من غازات الميثان والإيثان والبروبان، مع قليل من البنزين الطبيعي (بنتان أو أثقل) كما يحتوي الغاز على شوائب ثاني أكسيد الكربون والنتروجين وكبريتيد الهيدروجين التي تختلف نسبتها باختلاف مصدر الغاز ومن المعروف أن الميثان يستخدم أساساً في إنتاج الأسمدة الأزوتية والميثانول، أما الإيثان والبروبان فيستخدمان في إنتاج الأوليفينات مثل الإيثيلين والبروبلين والتي تعتبر من المواد الأساسية في إنتاج البتروكيماويات، ويشتهر الغاز المنتج من حقول الغاز بالوطن العربي بغناه بالإيثان والبروبان، مما يجعلها مواد خام ممتازة للصناعة البتروكيماوية ذات المجالات المتعددة.

وتنقل الغازات عادة بالأنابيب، إلا أنها قد تنقل بواسطة النقلات بعد تسييلها ولكن هذه العملية باهظة التكاليف حيث يجري تسييل الغاز عند درجة -160مْ وينقل في ناقلات مبردة ثم يعاد تحويلة إلى غاز في موانئ الوصول، ويمكن تحويل الغاز إلى ميثانول مما يسهل نقلة، ويتوقف ذلك على الأسواق التي يمكن أن تستهلك هذا المنتج.

ويتوقف استخدام الغاز على تركيبه الكيماوي، فإذا كان الغاز يحتوي على إيثان والبروبان فإنه يكون مصدراً ثميناً لإنتاج الأوليفينات الأحادية والثنائية والتي تعتبر من أهم المركبات البنائية الأساسية في الصناعات البتروكيماوية خاصة وإن إنتاج الأوليفينات منها يجعل تكاليفها أقل مما لو أنتجت من مقطرات البترول الثقيلة مثل النافتا، أما إذا كان الغاز جافاً أي يحتوي أساساً على غاز الميثان فإنه يستخدم عادة في إنتاج الغاز المصنع المستخدم في إنتاج الأمونيا واليوريا والميثانول، وهذا النوع من الغاز هو المستخرج من حقل الحطيبة جنوب مدينة البريقة والمغذي الرئيسي للصناعات البتروكيماوية لمجمع البريقة الصناعي.

2- إنتاج البتروكيماويات من النافتا:

يتم إنتاج هذه البتروكيماويات عن طريق التكسير البخاري لمقطرات البترول، ويطلق على هذا النوع من المنتجات البتروكيماوية الأوليفينات S وهي أحدى المجموعات الهيدروكربونية غير المشبعة وتحتوي على رابطة مزدوجة بين ذرتي كربون، وهذه الرابطة هي السبب في النشاط الكيميائي لهذه المركبات ومن أهم الأوليفينات الإيثيلين والبروبلين، وبالإضافة إلى هذه الأوليفينات ينتج كذلك البيوتادين وهي المادة الخام لإنتاج المطاط الصناعي ويطلق عليها أسم الداي أوليفينات.

3-2 تطور البتروكيماويات ومقوماتها الاقتصادية:

1-3-2 تطور البتروكيماويات في ليبيا:

ظهرت خطط إنشاء صناعة بتروكيماوية ليبية مبكرا، حيث رأت حكومة ما قبل (عام 1969م) أنها وسيلة لاستعمال الغاز الطبيعي الذي كان يحرق خلال عمليات استخراج النفط، فاتجهت إلى الشركات الأجنبية لأخذ المبادرة في إنشاء صناعة بتروكيماوية، وأقنعت الحكومة عام 1966م شركة أوكسيدنتال ببناء مصنع لاستخلاص غاز الأمونيا من الغاز الطبيعي مقابل حصولها على امتياز، وبنيت الاتفاقية على أساس المناصفة في النفقات، واستعمال الأمونيا لتصنيع الأسمدة للسوق المحلي وللتصدير الجزئي، وكان مخططا أن يبدأ بناء المصنع في مينا الزويتينة التابع لشركة أوكسيدنتال عام 1968م، غير أن الشركة لم تكن مستعدة للاستمرار عندما أوضحت دراسة قامت بها الشركة وجود فائض عالمي من الأمونيا مما يضعف من سوق التصدير، فرأت الشركة أنها غير مجبرة على بناء مصنع غير مجد اقتصاديا غير أن الحكومة لم توافق وبدأت دراسة جدوى اقتصادية خاصة بها (غورني، دون سنة نشر: ص304).

1- إنشاء المجمع الصناعي بالبريقة:

حتى العام 1972 م لم تتخذ أية إجراءات في ما يتعلق بالصناعات البتروكيماوية وصناعة الأسمدة حين وافقت الحكومة لشركة أوكسيدنتال، على بناء مصنع للميثانول بدلا من مصنع الأمونيا وبذات الشروط، فتم إنشاء الشركة الوطنية للميثانول مناصفة بين المؤسسة الوطنية للنفط وشركة أوكسيدنتال كما وقع عقد بناء المصنع على أن ينتهي خلال ثلاث سنوات، وكان مخططاً أن تكون الطاقة التصميمية للمصنع تبلغ 1000 طن يومياً، وليكون جزءاً من مجمع سوف يتم بناؤه على بعد 31 كلم جنوب مدينة بنغازي،

ويتم توصيله بخط أنابيب إلى حقل الزويتينة المصاحب، قبل البدء في بناء المجمع قررت الحكومة نقلة إلى البريقة بالقرب من شركة إسو، وتضمنت الخطة بالنسبة للبريقة إنشاء مصنع نشادر ومصنع يوريا وآخر لفحم الكوك على أن ينتهوا في عام 1976 م بالإضافة إلى مصنع الميثانول.

بعد دراسة للجدوى لأوضاع السوق العالمي، قررت المؤسسة الوطنية للنفط بقاء مصنع أمونيا بطاقة 1000 طن يومي وكانت تنوي تحويل 70% من الأمونيا المنتجة إلى أسمدة في مصنع لليوريا سيتم إنشاؤه لاحقاً للاستهلاك المحلي ويصدر الباقي في صورة سائلة، يعد المصنع الخطوة الأولى لتحقيق برنامج الحكومة للاكتفاء الذاتي في الأسمدة الآزوتية، في نهاية1977 م كان المصنع ينتج ويتم تشغيله في ذات الوقت بدأ أنتاج مصنع الميثانول، واعتبرت المنطقة الساحلية للبحر المتوسط كسوق رئيسي لصاد رات الميثانول، تعتمد صناعة البتروكيماويات القائمة على الغاز الطبيعي لتصنيع الميثانول بطاقة إنتاج إجمالية 2000 طن في اليوم، ومعملين لتصنيع الأمونيا بطاقة تصميمية 1000طن في اليوم لكل واحد منهما، ومعملين لتصنيع اليوريا بطاقة إنتاج إجمالية 2750 طن في اليوم وجميعها مشيدة بمدينة مرسى البريقة.

- مصنعي الميثانول الأول والثاني:

يمكن أن يستخدم الميثانول مثل فائض النافتا كوقود في الأفران أو الغلايات البخارية، ونظراً لتطاير الميثانول يجب حفظه في مستودعات ذات سقم متحرك لتقليل الفاقد، وبالنسبة لكفاءة استخدام الميثانول كوقود تأتي حقيقة ارتفاع حرارة التبخر الكامنة له، والتي تبلغ حوالي 500 وحدة حرارية بريطانية للرطل، وتعادل 5 % من القيمة الحرارية له ويعتبر النمو المتزايد في إنتاج الإيثلين ليس في اتجاه صناعة البتروكيماويات ولكن في اتجاه وقود السيارات وذلك إما بتحويله إلى ميثيل رباعي بيوتل الأثير الذي يضاف للجازولين لرفع رقم الأوكتين أو يضاف الميثانول مباشرة إلى الجازولين.

لقد بدأ الإنتاج في هذا المصنع في شهر فبراير من عام 1978 بطاقة إنتاجية بلغت حوالي 1000طن متري في اليوم من الميثانول النقي، وبدأ الإنتاج في هذا المصنع في العام1984 م بطاقة إنتاجية تقدر بحوالي 1000 طن متري/ اليوم وهي نفس الطاقة التي ينتجها المصنع الأول ورخصته.

- مصنعي الأمونيا الأول والثاني:

لقد بدأ الإنتاج بمصنع الأمونيا الأول في شهر يونيو 1978م بطاقة إنتاجية بلغت حوالي 1000 طن متري في اليوم، أما الشركة صاحبة الترخيص فقد كانت شركة أودا الألمانية.

بدأ الإنتاج في مصنع الأمونيا الثاني بعد النجاح الذي حققه المصنع الأول بحوالي 4 سنوات، حيث بدأ الإنتاج به في شهر أكتوبر من عام 1982م، وبلغت الكمية الإنتاجية لهذا المصنع حوالي 1000 طن متري في اليوم وهو أيضاً كان بترخيص من شركة أودا الألمانية، وإنتاج الأمونيا مرتبط بالزراعة كسماد سواء على شكل صلب أو سائل مثل نترات الأمونيا وفوسفات الأمونيا واليوريا، بالإضافة إلى ذلك فالأمونيا والأمينات العضوية التي تستخدم لإنتاج الهكسامين والذي من أهم استخداماته صناعة لدائن الفينول فورمالدهايد وفي الصناعات الدوائية والألياف الصناعية ويعتبر الغاز الطبيعي هو أفضل مادة خام لإنتاج الأمونيا وذلك لرخص تكلفته مقارنة بأسعار المواد الأخرى، وتعتبر من الصناعات كثيفة الاستهلاك للطاقة لوحدة المنتج حيث يحتاج الطن من الأسمدة الآزوتية إلى ما لا يقل عن طن من المواد الهيدروكربونية ويستخدم الغاز الطبيعي بشكل رئيسي كمادة مغذية وكوقود، ويقدر استهلاك الطاقة في صناعة الأسمدة في الدول العربية بحوالي 8 مليون طن في عام2003 م، وتشكل كلفة الطاقة في صناعة الأسمدة الآزوتية ما يزيد عن80 % من إجمالي كلفة الإنتاج (النعاس ،2008م: ص141).

- مصنعي اليوريا الأول والثاني:

من المعروف أن اليوريا عبارة عن سماد كيمياوي منتج على شكل حبيبات بيضاء لامعة تستخدم في عدة أغراض منها، استخدامها كسماد للأرض، وفي تغذية الماشية كبديل للبروتين الطبيعي، وفي الصناعة لإنتاج فورمالدهيد وهي من مواد البلاستيك وتستخدم كمادة لاصقة في إنتاج الخشب المضغوط من المخلفات النباتية وتمتاز بأنها مضادة للحرائق، وتنتج منها كذلك بويات (أصباغ) مضادة للحرائق كما أنها تستعمل في إذابة الثلوج ومنع التصاقها بالطرق في المناطق الثلجية (خليفة،1986م: ص40).

ونظرا للأهمية التي تمتاز بها هذه المادة في إقامة المشاريع الزراعية وفق الخطط التنموية، فقد تم إنشاء مصنعين لليوريا بينما كانت تستورد من الخارج في السابق، وتم إنشاء مصنع اليوريا الأول سنة 1979م وبدء الإنتاج به بتاريخ 1981.7.3 م، بطاقة

تصميمية قدرها 1000 طن متري/ اليوم، يستهلك منها 600 طن متري يومي في إنتاج الأمونيا.

وإنشاء مصنع اليوريا الثاني سنة 1981 م وبدء الإنتاج به بتاريخ 1983.12.26 م بطاقة تصميمية قدرها 1750 طن متري/ اليوم، يستهلك منها 1000 طن متري يومي لإنتاج الأمونيا وكذلك ملحق بالمصنعين وحدة متكاملة لتعبئة وشحن اليوريا، إما في صورة تعبئتها مباشرة في خزانات ، وتستعمل هذه الطريقة في عمليات التصدير، أو تعبئتها في أكياس معدة لهذا الغرض حسب الطلب (أمانة التخطيط،1985:ص92) والجدول (2-4) يوضح الطاقة الإنتاجية من البتروكيماويات بمجمعي البريقة ورأس لانوف.

جدول رقم (2- 4)

الطاقة التصميمية ومواد التغذية للمصانع البتروكيماوية في البريقة ورأس لانوف

المصنع	المنتج	سنة بدء الانتاج	الطاقة التصميمية (طن متري/اليوم)	اللقائم
الأمونيا الأول	أمونيا	1978	1000	الغاز الطبيعي والماء والهواء- طريقة هابر
الأمونيا الثاني	أمونيا	1982	1000	الغاز الطبيعي والماء والهواء- طريقة شركة توبسو
اليوريا الأول	يوريا	1981	1000	سائل النشادر وغاز ثاني أكسيد الكربون- طريقة ستامي كربون
اليوريا الثاني	يوريا	1984	1750	
الميثانول الأول	ميثانول	1978	1000	الغاز الطبيعي والماء- التهذيب بإضافة بخار الماء
الميثانول الثاني	ميثانول	1985	1000	

المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على:

- مؤتمر الطاقة العربي العاشر، الورقة القطرية لليبيا، أبوظبي، 2014م.
- باسم عقاب، الصناعات البتروكيماوية وأثرها في نمو الصناعات التحويلية في ليبيا، ص100.

2- إنشاء المجمع الصناعي برأس لانوف:

ركزت الحكومة جهودها على التخطيط لبناء مجمع بتروكيماوي في طبرق، وفي ذات الوقت الذي كانت أعمال مجمع البريقة تحت التنفيذ، مقترناً بمعمل تكرير للتصدير تبلغ طاقة الإنتاجية 220 ألف برميل/ اليوم في الموقع نفسه، تضمن المجمع مصنعاً

للإيثلين تبلغ طاقته 330 ألف طن/ السنة يستخدم النافتا كلقيم، ومصنع بروبلين بطاقة 171طن/سنويا وأخر للبوتان بطاقة 135 ألف طن/ سنويا، غير أنه قبل أن تبدأ الأعمال تم نقل موقع معمل التكرير التصديري والمجمع من مدينة طبرق إلى منطقة رأس لانوف بناء على اقتراح المكتب الاستشاري البلجيكي الذي قام بدراسة للجدوى الاقتصادية للمعمل.

- **مصفاة رأس لانوف:**

وتبلغ طاقتها التكريرية 220 ألف برميل في اليوم، حيث تقع هذه المصفاة برأس لانوف بالمنطقة الوسطي لليبيا وتم بناؤها عام 1985م بهدف تزويد المجمع البتروكيماوي بلقيم النافتا أولا، ثم تصدير المنتجات النفطية الأخرى من أجل تنويع وتحسين مصادر الدخل (مؤتمر الطاقة العربي العاشر، 2014:ص32).

- **مجمع الصناعات البتروكيماوية برأس لانوف:**

بدأ إنتاجه في نهاية أبريل 1987م وتقوم شركة يوغسلافية بتشغيل المصنع*، وكان مجمع رأس لانوف للبتروكيماويات وفي العام 1989م ينتج الإيثيلين والبروبلين والبوتان، وأتخذ قراراً بتنفيذ المرحلة الثانية من المجمع والتي تضم وحدات تستعمل الإيثيلين والبروبلين المنتج، وتقدمت عشر شركات أوربية وكورية جنوبية لتصميم وبناء مصنع البولي إيثيلين ومصنع البروبليين ووحدات لإنتاج الميثول والبنزين وغاز البترول المسال ، وتعاقدت شركة رأس لانوف في منتصف 1989م مع ثلاث شركات يوغسلافية لبناء وحدات المرحلة الثانية، غير أن أنجاز تلك الأعمال تأخر نتيجة صعوبة الحصول على التراخيص اللازمة الأمر المرتبط بالحظر الأمريكي ضد ليبيا وكذلك نتيجة الحرب الأهلية اليوغسلافية، ولغاية 1995م لم تبدأ تلك الوحدات في العمل، كما تأجل بناء مصنع البولي إيثيلين المنخفض والمرتفع الكثافة، وكذلك مصنع البروبليين حتى العام 1998م.

وفي العام 1998م بدء الإنتاج لمصنع البولي إيثيلين، وهذا المصنع يتم فيه تصنيع مادة البولي إيثيلين بتقنية الضغط المنخفض في الحالة الغازية بطاقة تصميمية 160 ألف طن من خلال خطي إنتاج البولي إيثلين مرتفع الكثافة 80 ألف طن، والبولي إيثيلين منخفض الكثافة الخطي 80 ألف طن، وتتميز هذه التقنية بقلة التكلفة وطرق تشغيل آمنة ومرونة استبدال عمليات تصنيع خطي الإنتاج، وحيث أن رخصة تصنيع مادة البولي

*من الشركات الأخرى المشتركة في البناء الشركات الايطالية وأخرى من كندا.

إيثلين بشركة راس لانوف تعتبر قديمة (من أوائل التراخيص التي منحت من قبل المرخص شركة (UCC) الأمريكية) ولمقابلة متطلبات السوق وبما يتمشى مع مستجدات صناعة البلمرة ولضمان إنتاج منتجات تفي بمتطلبات السوق الحالية لضمان منافسة وتحديث منتجات شركة راس لانوف، فهذا يتطلب تحديث وتغيير بعض أنظمة ومعدات المصنع وقد دخل المصنع مرحلة الإنتاج الفعلي خلال النصف الثاني من سنة 1998م، ويعتبر منتج البولي إيثيلين أساس العديد من الصناعات المعاصرة، وله ميزات تصنيع عالية وقابلية للتشكيل وإعادة التصنيع، وينتج المصنع مادة البولي إيثيلين المنخفض الكثافة بطاقة تصميمية 80 ألف طن سنوي، وبنفس الكمية ينتج مادة البولي إيثيلين المرتفع الكثافة (غورني، دون سنة نشر:ص305).

وقد أعلنت المؤسسة الوطنية للنفط الليبية، وشركة داو كيمكال الأمريكية في أبريل2007م عن عزمهما تكوين شركة مشتركة لتشغيل مجمع راس لانوف للبتروكيماويات، وزيادة طاقته الإنتاجية(القرعيش،2010:ص125).

ج- إنشاء المجمع الكيماوي بأبي كماش:

بدأ مجمع أبي كماش الإنتاج في عام 1982م، بطاقة تبلغ حوالي 104ألف طن سنويا من ثنائي الايثيلين كلوريد EDC،و 60 ألف طن سنويا من البولي فينيل كلوريد PVC، وحوالي 60ألف طن سنويا من مونمر الفينيل كلوريدVCM(أوابك،2017:ص118).

اعتمد انشاء المجمع بأبي كماش أساسا على وجود مساحة أرض كبيرة شديدة الملوحة واستغلال المحلول الملحي وذلك لإنتاج كل من مادة كلوريد الفينيل، الصودا الكاوية، كلوريد الصوديوم، حامض الهيدروكلوريد،و هيبو كلوريد الصوديوم (السراي؛عبد،2007:ص299).

يعد هذا المجمع من المشروعات ذات الأهمية الاستراتيجية للبلاد، حيث يقوم بتوفير العديد من المنتجات الأساسية التي تؤدي إلى دعم الصناعات الوطنية القائمة وتسمح بقيام صناعات أخرى جديدة، بما يسهم في تنمية البلاد وتطوير الحياة الاقتصادية والاجتماعية بها، والمشروع بحجم إنتاجه الكبير من المنتجات المتعددة، يشجع الصناعة الوطنية لزيادة مقدرتها على استهلاك منتجات المشروع وتصنيعها، وإنتاج مواد أخرى جديدة تعمل على تحسين المواد اللازمة لقيام صناعة أخرى بما يسهم في دفع عجلة التنمية إلى الأمام والاستفادة القصوى من إمكانيات هذا المشروع(عقاب،2011:ص102).

2-3-2 البتروكيماويات وأهميتها الاقتصادية:

للبتروكيماويات أهمية كبيرة في دعم الاقتصاد الوطني وذلك لأهميتها الاستراتيجية، لتكوين الثروة ولتنويع مصادر الدخل القومي، ولتقليل الاعتماد شبه الكلي على صادرات النفط الخام، وذلك بفضل وجود الغاز الطبيعي كلقيم أساسي ضمن مدخلات الصناعة البتروكيماوية، الذي أدى إلى ازدهار ونمو هذه الصناعة في البلدان المنتجة للنفط.(العبيدي،2012:ص4).

وتمثل الصناعات البتروكيماوية في العصر الحاضر والمستقبل أهم القطاعات الصناعية تأثيرا على تطور التنمية الاقتصادية، حيث إنها تمثل القاعدة الأساسية للتنمية للدول صاحبة الانتاج النفطي والغازي، لذلك يجب التركيز والاهتمام بهذه الصناعة كما تعتبر الصناعات البتروكيماوية من الدعائم الأساسية التي يرتكز عليها إنتاج كثير من الصناعات ذات الارتباط الوثيق بتقدم الدول من النواحي الصناعية والزراعية والعمرانية والصحية وقطع غيار السيارات وكل وسائل النقل البرية والبحرية، وفضلا عن ذلك فقد احتلت هذه الصناعة مكانة بارزة في برامج التنمية الاقتصادية التي تبنتها الدول النامية، وتزداد أهمية الصناعة البتروكيماوية حيث إنها تتسم بالترابط القوي والتفاعل مع معظم قطاعات الخدمات والانتاج في مجال الاقتصاد، ومن أهم هذه القطاعات قطاع الزراعة، والتشييد والبناء، والنقل والمواصلات، وقطاع التصنيع ولقد اكتسبت هذه الصناعة أهميتها كونها مواد أولية في بعض الصناعات وكمواد وسيطة في صناعات أخرى وكذلك كمنتجات نهائية تكميلية أو تخصصية أي أنها تنتج منتجات لا تستخدم مباشرة، إنما تذهب كمدخلات أخرى متعددة، وعزز من هذه الأهمية أنها أصبحت تقدم بديلا صناعيا للكثير من المواد الطبيعية ، وتتلخص هذه الأهمية في الآتي: (الحويج،2014:ص117).

1- تمكن هذه الصناعة الدول المنتجة للنفط والغاز من زيادة المردود الاقتصادي لمصادرها الطبيعية وخاماتها المحلية، وذلك لارتفاع القيمة المضافة التي تحققها هذه الصناعة إلى مستويات عالية، كما تعتمد هذه الدول على الصناعات البتروكيماوية لتنويع مصادر الدخل وعدم الاعتماد على صادرات هذه الخامات التي تتعرض أسعارها في الأسواق العالمية إلى هزات تتعمدها الشركات المتحركة للأسواق وهو ما يعود بالأثر السلبي على اقتصاد الدول المصدرة للخامات، وفي هذا الصدد تجدر الإشارة إلى أن بعض الدراسات التي أجريت للمقارنة بين استخدام الغاز الطبيعي في

الصناعات البتروكيماوية وبين تصديره مسالا قد أثبتت أن استخدام الغاز في الصناعات البتروكيماوية من شأنه أن يحقق:

أ- الارتفاع بالقيمة المضافة إلى الانتاج القومي الاجمالي.

ب- انخفاض إجمالي الاستثمارات اللازمة للصناعات البتروكيماوية.

ج- ارتفاع معدل العائد على الاستثمار.

د- تدني المخاطر التجارية.

ه- زيادة فرص تنويع الانتاج القومي، وخلق تغيرات هيكلية في القطاعات الانتاجية.

و- زيادة الترابط بين وحدات الصناعة الوطنية.

2- دور الصناعات البتروكيماوية في قيام وتطور الصناعات الأخرى والتي تستخدم مخرجات الصناعة البتروكيماوية كمدخلات لها، كما تعمل هذه الصناعة على تأمين الاكتفاء الذاتي من الخامات اللازمة للصناعة، حيث لا تتوفر في كثير من الدول مصادر بعض الخامات الأساسية أو يصعب استغلالها لأسباب متفرقة وهو ما يجعل الدول النفطية أمام تحديات كبيرة لتوفير هذه الخامات أو بقائها تابعة لهيمنة الدول الأجنبية، وبما أن ليبيا لديها إمكانيات لإنتاج مواد بتروكيماوية فهذا يعد بديلاً لإنتاج خامات مطلوبة عوضا عن تصدير المواد الخام أو حرقها كما كان يحدث للغاز الطبيعي.

3- تقوم الصناعات البتروكيماوية بتوفير البدائل الصناعية التي تحل محل الخامات الطبيعية والتي تمثل أهمية كبيرة للعديد من الصناعات وبالتالي القطاعات الاقتصادية المستهلكة لمنتجات هذه الصناعات.

4- تعد ليبيا من الدول التي تقوم بإنتاج المواد البتروكيماوية بالاعتماد على مصدرين مختلفين وهما الغاز الطبيعي والنافتا، حيث تعتمد المصانع في مجمع البريقة على الغاز الطبيعي بينما المصانع بمجمع رأس لانوف على النافتا، وهذا الاختلاف يؤدي إلى عدم تأثر الصناعات البتروكيماوية إلى هزات في الأسواق العالمية في ارتفاع أسعار المواد الخام، ويتفاوت التأثير السلبي لارتفاع وانخفاض الأسعار من منطقة إلى أخرى وفقا لأسعار مادة اللقيم. ، وعلى سبيل المثال شهد متوسط سعر الغاز الطبيعي في الولايات المتحدة الأمريكية ارتفاعاً مضطرداً خلال الأعوام من 1999م حتى 2003م، حيث سجل 3.12، 4.45، 5.28، 4، 6.38 دولاراً لكل ألف قدم مكعب

على التوالي ، بينما كان الارتفاع الذي طرأ على أسعار النافتا بسبب ارتفاع أسعار النفط أقل من نظيرة في الغاز الطبيعي، وقد أثر ذلك سلباً على الصناعات البتروكيماوية في منطقة غرب أوربا التي تستخدم النافتا كلقيم في هذه الصناعة، بينما لم يطرأ أي تغيير على أسعار الغاز الطبيعي في منطقة الشرق الأوسط ولكون الولايات المتحدة الأمريكية تعتمد على الغاز الطبيعي والذي تأثرت أسعاره بخلاف أسعار النافتا ، فقد كان ذلك مشجعاً لتقدم شركة DOW CEMICAL الأمريكية إلى الدخول في نظام المشاركة مع المؤسسة الوطنية للنفط لتشغيل وتطوير مجمع رأس لانوف للبتروكيماويات بتاريخ 2007.4.18م، حيث ستساهم الشركة في تحديث الوحدات القائمة وتطوير العناصر الوطنية المتخصصة في ليبيا وتنشيط الصناعات ذات العلاقة بتقديم قدراتها التقنية العالمية، كما تسعى الشركة من خلال استراتيجيتها بتنمية موقعها في الصناعات البلاستيكية والكيميائية، وكذلك فإنها تسعى إلى الاستفادة من الموقع الاستراتيجي على البحر المتوسط، وإتاحة مواد خام منافسة، بالإضافة إلى رغبة الشركات الأمريكية في استغلال مجمع رأس لانوف والذي يعتمد على النافتا كمادة لقيم لمنتجاته، وبينما اتجهت الشركات الأمريكية للمنافسة على مجمع رأس لانوف فقد توجهت الشركات الأوربية للمنافسة على استغلال مجمع البريقة، حيث تعتمد الصناعات البتروكيماوية في غرب أوربا على النافتا لذلك سعت إلى المشاركة في مجمع البريقة والذي يعتمد على الغاز وذلك لتعدد مصادر المادة الخام لمنتجاتها البتروكيماوية، وقد تحصلت شركة YARA النرويجية على عقد مشاركة في الإنتاج وتسويق الأسمدة، وذلك بنظام المشاركة بنسبة 50% لكل طرف لمجمع الأسمدة (مصانع الأمونيا واليوريا) وتقوم المؤسسة الوطنية للنفط بتزويد الشركة بالغاز الطبيعي والخدمات، وتتولى الشركة مهام تطوير المصانع القائمة، وإنشاء مصانع جديدة بطاقة عالمية كبيرة، وتقوم بمهام تصدير وتسويق المنتجات من موقع مرسى البريقة(النعاس،2012م:ص4).

5- للبتروكيماوية أهمية كبيرة في دعم الاقتصاد الوطني، حيث تعمل على التعجيل بعمليات التحضر، والتخفيف من حدة البطالة ورفع درجات التحضر بين أفراد المجتمع.

وفـي دراسـة للأمـم المتحـدة عـن التصـنيع فـي الـدول المنتجـة للـنفط تمـت الإشـارة إلـى أن صـناعة البتروكيماويـات مـن الصـناعات الديناميكيـة حيـث إنهـا تتـرابط مـع الصـناعات الأخـرى ترابطـا أماميـا وخلفيـا يعـزز مـن العلاقـة الوثيقـة بـين نمـو إنتـاج هـذه الصـناعة ونمـو إنتاج القطاعات الأخرى وبالتالي النمو الاقتصادي(الخاطر،2006:ص145)

6- تتـيح الصـناعة البتروكيماويـة للبلـد فرصـة اسـتيعاب التقنيـة الحديثـة، حيـث يتـوزع نشـاط هذه الصناعة على العديد من الصناعات التي تستخدم تقنيات مختلفة.

2-3-3 المقومات الاقتصادية للبتروكيماويات:

1- **المـادة الخـام:** و تشـمل كافـة المـواد الهيدروكربونيـة كـالنفط ومشـتقاته التـي تعتبـر اللقـيم لصـناعة البتروكيماويـات وتحظـى ليبيـا بميـزة مهمـة فـي هـذا الجانـب وذلـك مـن حيـث الـوفرة فـي المـادة الأوليـة لهـذه الصـناعة، وتتضـح أهميـة ذلـك بشـكل جلـي حينمـا نـدرك أن الطاقـة والمـواد الأوليـة تشـكلان نسـبة مهمـة مـن إجمـالي التكـاليف الإنتاجيـة لهـذه الصـناعة وخاصة بالنسبة لصناعة المنتجات البتروكيماوية(الحويج، 2019م:ص10) .

2- **وفـرة المـوارد الماليـة:** تعتبـر الصـناعة البتروكيماويـة مـن الصـناعات كثيفـة رأس المـال، وذلـك لاعتمادهـا بشـكل كبيـر علـى التقنيـات المتطـورة وأن عملياتهـا الانتاجيـة معقـدة وتحتـاج إلـى معـدات وآلات ذات درجـة عاليـة مـن التطـور، وبـذلك فـإن إنشـاء صـناعة بتروكيماويـة ناجحـة يحتـاج إلـى تـوفر رأس مـال كـاف فـي الـدول التـي تسـعى لإقامـة هـذه الصـناعة، وتعتبـر ليبيـا مـن بـين الـدول التـي تحظـى بالمقومـات والمـوارد الماليـة اللازمـة لإنشاء وتطوير صناعة بتروكيماوية ناجحة.

3- **السـوق:** يمثـل السـوق القـوى الشـرائية للمنتجـات الصـناعية، بمعنـى موقـع تصـريف أو توزيـع الإنتـاج وعليـة يحـدد إنتـاج المصـنع كمـاً وكيفـاً ويعتبـر الحلقـة النهائيـة للعمليـة الاقتصـادية لأي منـتج صـناعي، وتتوقـف عليـه عمليـة ربحيـة المشـروع الصـناعي وجـدواه الاقتصـادية، وتتبـاين مـدى أهميـة السـوق كعامـل محـدد لتـوطن الصـناعات، تبعـاً لاخـتلاف نـوع الصـناعة وذلـك وفقـاً لحجـم السـوق، وقدرتـه وتكلفـة توزيـع المنـتج الصـناعي(النعاس،2012:ص16)، وللوقـوف علـى فـرص السـوق بالنسـبة لمنتجـي البتروكيماويات الليبيين يمكن إبراز النقاط الآتية:

- السـوق المحليـة: وتعتبـر ضـيقة جـدا، ولا تتناسـب حتـى مـع الطاقـة الانتاجيـة المقامـة حاليـا للبتروكيماويـات، فالطاقـات الانتاجيـة المقامـة حاليـا فـي ليبيـا تتكـون مـن الميثـانول،

والإيثيلين، والأمونيا، واليوريا، وهي جميعا عبارة عن أسمدة وخامات لصناعة البلاستيك والمستهلك الرئيسي لهذه المواد هو قطاع الصناعة التحويلية والزراعة، حيث إن الوضع الحالي لقطاع الصناعة التحويلية لا يشير إلى إمكانية التعويل عليه كسوق واعدة للمنتجات البتروكيماوية (الحويج، 2019م:ص14)، فقد تركزت طاقاته الانتاجية في صناعة الإسمنت، وصناعة الحديد والصلب اللذين لا يعتمدان على المنتجات البتروكيماوية، وعلى الرغم من ذلك فإن قطاع الصناعة التحويلية يتضمن طلبا كامنا يمكن الاستفادة منه في ذلك إذا تمت إعادة هيكلته وتطويره بشكل متكامل مع قطاع الصناعة البتروكيماوية، ويمكن الاستدلال على أن هذه السوق لا تمثل هدفا رئيسيا لمنتجي البتروكيماويات الليبيين من خلال حقيقة مفادها أن هذه الصناعة قد خطط لها بحيث كانت موجهة للتصدير.

- السوق الإقليمية: تعتبر السوق الإقليمية أكثر أهمية من السوق المحلية، لذلك تعتبر السوق الإقليمية للبتروكيماويات (وخاصة السوق الأفريقية) هي سوق معتبرة بالنسبة لمنتجي البتروكيماويات الليبيين، وكمؤشر على ذلك فقد حققت الصادرات البتروكيماوية الليبية قدرات تنافسية عالية في السوق الأفريقية، حيث تراوح ترتيب ليبيا التنافسي أفريقيا بالنسبة لمنتج الميثانول من المرتبة 1 إلى المرتبة 3 بين عامي 2002- 2010م، وتأخرت سنة 2014 إلى المرتبة 11نظرا للظروف التي تمر بها البلاد، بينما تراوح ترتيب ليبيا التنافسي بالنسبة لمنتج الايثيلين بين المرتبتين 2- 3 بين عامي 2002- 2010م.(الحويج، 2019:ص15).
- السوق الدولية: وتعتبر الأهم من بين السوق المحلية والسوق الإقليمية وذلك لتصريف المنتجات البتروكيماوية، لكنها الأصعب من حيث المنافسة بين منتجي البتروكيماويات على المستوى العالمي، حيث إنها سوق محتكرة من قبل القلة من الشركات والتي تتوفر لها قدرات إنتاجية وتسويقية كبيرة، كذلك لامتلاكها التكنولوجيا المتطورة، ورغم ذلك فإن على الدولة الليبية التركيز على هذه السوق لملازمة الطابع التصديري للصناعة البتروكيماوية الليبية، وللتدليل على أهمية السوق الدولية للبتروكيماويات فقد تشير بعض الدراسات إلى أن الطلب العالمي على البتروكيماويات سوف يزداد بين عامي (2010- 2030م) بمعدل 112.8% (الرفاعي، 2014م).

4-3-2 خصائص البتروكيماويات:

أهم السمات المميزة للبتروكيماويات كما يلي:

1- المواد الخام: تعدد المواد الخام المستخدمة في هذه الصناعة (كامل،1997م:ص19)، وتأثيرها على تكاليف الانتاج التي تعتمد على النفط الخام و الغاز الطبيعي كمدخلات لها، إن المنتجات النفطية قبل أن يتم اعدادها للسوق (أي في حالتها الخام) توجه إلى المصانع البتروكيماوية وتعتبر أهم مصدر خامات لها. وفي الحقيقة توجد الآن مصانع بتروكيماوية تبدأ سلسلة مراحل انتاجها من تكرير النفط الخام لكي توفر الخامات المطلوبة لعملياتها وتصرف الفائض كمنتجات نفطية مكررة ويكون النفط الخام (مشتقات الزيت والغاز الطبيعي) المصدر الأساسي للصناعة البتروكيماوية (العلى، 1985:ص190)، وفي ليبيا تعتمد المجمعات البتروكيماوية على كل من الغاز الطبيعي كمادة أولية وذلك بمجمع مرسى البريقة والنافتا بمجمع رأس لانوف (الحويج،2014م،ص158).

2- الترابط والتكامل في العمليات الانتاجية: تقام الصناعات البتروكيماوية على شكل مجمعات صناعية متكاملة، نتيجة لتعقيد عمليتها الإنتاجية، حيث لا يجدى إنشاء الوحدات الانتاجية ما لم تكن متكاملة، مما يؤدي إلى توليد القيمة المضافة داخل الاقتصاديات الريعية ولغرض الوصول إلى إنتاجية عالية وبكفاءة مستمرة، يجب التكامل الأفقي والرأسي لهذه الصناعة بداية من المنتجات الأساسية وحتى النهائية.

3- التقدم التكنولوجي: يستخدم لإنتاج المواد البتروكيماوية تكنولوجية تقنية متطورة، لذا تتطلب أعداد قليلة من العمالة وذات مستوى تقني عال، إذا ما قورنت بمساحة الوحدات الإنتاجية، وكمية الإنتاج (النعاس،2008:ص160) كما تعتمد هذه الصناعة بشكل أساسي على أعمال البحث والتطوير التكنولوجي والذي يهدف إلى تخفيض التكاليف وتحسين خواص المنتجات النهائية لزيادة قدرتها التنافسية.

لقد مكنت أساليب البحث والتطوير والتقدم التكنولوجي في ميادين الكيمياء والهندسة الكيماوية هذه الصناعة من غزو ميادين مختلفة مثل تطوير وإنتاج العديد من المنتجات البتروكيماوية التي تحل محل المنتجات الطبيعية واستنباط وسائل إنتاج جديدة على أساس الاستفادة القصوى من الترابط والتكامل في العمليات الانتاجية، ومستفيدا أيضا من المبدأ الاقتصادي (الناتج المشترك) محققة معدلات إنتاجية عالية وقد وجدت بعض الدراسات أن معدل الانتاجية في هذه الصناعة أعلى من أية صناعة أخرى عدا ربما الصناعة الالكترونية(العلى،1985م:ص191).

4- تتصف المنتجات البتروكيماوية بالتطور الديناميكي السريع، لهذا تتميز منتجاتها بالتفوق على المنتجات المماثلة لها في الأسواق ، مما جعل التنافس أكبر، الذي أصبح على أشده بدخول الدول العربية مجال التصنيع، كما أوجدت الصناعة البتروكيماوية الكثير من البدائل لبعض المنتجات الطبيعية، مما استطاعت استحداث منتجات تفوق من خواصها المنتجات الطبيعية.

5- امكانية انتاج منتجات بتروكيماوية تحل محل المنتجات الطبيعية حيث يمكن للمنتجات البتروكيماوية أن تحل محل العديد منها، حيث يبلغ عدد المنتجات البتروكيماوية حتى الآن أكثر من ثلاثة آلاف منتج، وقد فاق الانتاج في بعض المنتجات البتروكيماوية الانتاج الطبيعي، فالإنتاج من المطاط الصناعي أصبح يعادل 70% من جملة الاستهلاك من المطاط الطبيعي، والانتاج من الألياف الصناعية أصبح يعادل الإنتاج العالمي من القطن والصوف والحرير، وأيضا استخدام المنتجات البلاستيكية كبديل للعديد من المنتجات المعدنية وغيرها.

6- العلاقات الترابطية بالصناعة: تتميز الصناعة البتروكيماوية بأنها ذات علاقات تشابكية متعددة والملحق (2) يوضح التكامل بين صناعة النفط والغاز الطبيعي والصناعات البتروكيماوية والتحويلية مما يجعل لها أثر على باقي الأنشطة الصناعية الأخرى، فمثلا ارتباط الصناعة البتروكيماوية بصناعة تكرير البترول، ولبيان اعتماد الصناعة البتروكيماوية على صناعة تكرير البترول نجد أن إنتاج 300 ألف طن/ السنة من الايثيلين يلزم تكسير حوالي مليوني طن من النافتا المنتجة من تقطيرات الزيت الخام وهذه الكمية من النافتا يلزم لإنتاجها طاقة تكرير تبلغ حوالي 5ملايين طن/ السنة، ومن هنا نشأت فكرة اختيار أفضل موقع لمجمعات إنتاج البتروكيماويات بالقرب من معامل التكرير.

7- لا توجد نهاية للأنواع التي يمكن استنباطها من البتروكيماويات، حيث يمكن من خلال الحرارة والضغط والعوامل المساعدة انتاج العديد من المنتجات البتروكيماوية(كامل،1997م:ص19).

وبسبب السمات السابقة للبتروكيماويات ، فقد ميزتها عن غيرها من الصناعات ، مما جعل قيامها يؤدي إلى حدوث دورا مهم في الدولة المقام بها، وذلك في العديد من النواحي الاقتصادية والاجتماعية، وفقاً لموقع تركزها وإنشائها.

4-2 الصناعة البتروكيماوية والتلوث البيئي:

يمكن أن تؤدي منتجات صناعة البتروكيماويات إلى تلوث وتأثيرات بيئية إذا لم يتم الالتزام بالمعايير البيئية، وهذه الأخيرة تحتاج إلى وضوح الأهداف عند التخطيط المحكم في مجال البيئة كما يستلزم أنظمة صارمة واستخدام تكنولوجيا عملية اقتصادية يسهل تطبيقها.

1-4-2 مفهوم الصناعة و التصنيع وأهميته:

هو القطاع الذي تتفاعل في إطاره عناصر الانتاج لتكييف الموارد الطبيعية في ضوء حاجات الإنسان إلى سلع وخدمات سواء أكانت إنتاجية أم استهلاكية (عبدالكريم؛هاشم،1989:ص25) كما عرفه (الصكوح،2020م:ص290) هي استخدام العمل الإنساني في إحداث تحول ميكانيكي وكيميائي للمواد إلى منتجات جديدة، والصناعة من حيث الطبيعة الاقتصادية لمواد العمل تتكون من فرعين مهمين:

الصناعات الاستخراجية: وهي الصناعة التي تستخرج الموارد الطبيعية المفيدة من باطن الأرض، والتي توجد في الطبيعة على هيئة صلبة أو سائلة أو غازية، ومن المناجم السطحية أو الجوفية والمحاجر وآبار البترول شاملة كل العمليات المتعلقة بمعالجة هذه الخامات.

الصناعات التحويلية: هي التحول الميكانيكي، أو الكيميائي للمواد العضوية، أو غير عضوية إلى منتجات جديدة (عبد الكريم؛ هاشم،1989:ص26).

أما بخصوص مفهوم التصنيع، فقد عرفته لجنة التنمية الصناعية التابعة للأمم المتحدة بأنه "عملية التنمية الاقتصادية" التي تؤدي إلى استغلال الموارد المحلية وانمائها باستخدام الوسائل التقنية المعاصرة بهدف تنويع قاعدة الانتاج المحلي، وإنتاج السلع الاستهلاكية مما يحقق معدلات نمو متزايدة ويسهم في تحقيق التقدم الاقتصادي والاجتماعي.

إن من ضرورات ومبررات التنمية وفي المقام الأول هو الحد من الاختلالات الهيكلية وذلك عن طريق تطوير الاقتصاد الوطني وتنويعه، والانتقال به اقتصاد تقليدي إلى اقتصاد تشكل فيه الصناعة بمفهومها الحديث مكانة متميزة، معنى ذلك أن الصناعة في الدول النامية تعد عاملا مهما وأداة ضرورية لإصلاح العيوب الهيكلية في الاقتصاد الوطني.

وثمة حقيقة أساسية يتوجب تأكيدها وهي أن الاهتمام بالتصنيع كوسيلة لإصلاح الخلل الهيكلي في الدول النامية لا يعني بأية حال من الأحوال إهمال تنمية القطاعات الأخرى التي تقوم على إنتاج المنتجات الأولية، وتأتي أهمية تنمية القطاعات الأخرى بالنسبة للصناعة من خلال الارتباطات الأمامية والخلفية التي تربط الصناعة بهذه القطاعات، وهذه الحقيقة يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار في أي برنامج تنموي ويعني ذلك تأكيده على التنمية الاقتصادية المتوازنة أي تنمية القطاع الصناعي جنبا إلى جنب مع باقي القطاعات في الاقتصاد الوطني (عبد الكريم؛ هاشم،1989م:ص29).

2-4-1-1 مقومات النمو الصناعي:

إن قيام صناعة ناجحة يحتاج إلى تهيئة مجموعة من المقومات لغرض النهوض بالصناعة وديمومتها، وأهم تلك المقومات هي:

أ- **المواد الخام ومصادر الطاقة:** إن عملية التصنيع تقوم بالتحديد على تحويل المواد الخام إلى منتجات مصنعة، يعني ذلك أن وفرة المواد الخام في البلد بالكم والكيف مع ديمومة الحصول عليها يشكل أحد الركائز الأساسية لعملية التصنيع نظرا لكونها تشكل العنصر المادي المباشر لها كما يهيء فرصة أفضل للتنمية.

ب- **رأس المال:** على الدولة التي تود بناء قطاع صناعي متطور، يجب أن تضع في حسبانها التركيز على تكوين المدخرات من رأس المال الوطني، وإلا سوف تعتمد لتفادي العجز في الموارد المالية المطلوبة على المدخرات الأجنبية سواء في شكل قروض أو مساعدات، رغم ما تشمل هذه العملية من شروط، قد تضر بالبلدان المعنية وسيادتها واستقلالها سواء أكانت موجهة لإقامة مشاريع صناعية أم خدمية إضافة إلى إمكانية الحصول عن طريق تلك القروض على الخبرات الفنية والإدارية التي لا تقل أهمية عن عنصر رأس المال باعتبارها تشكل ركنا أساسيا لعملية التنمية بشكل عام والصناعة بشكل خاص.

ج- **الأيدي العاملة والخبرة الفنية:** يشكل عنصر العمل بالكيف في معظم الأحيان مشكلة أساسية أمام الدول النامية، التي تنشد بناء قاعدة صناعية، ناهيك عن الدور البارز لهذا العنصر في عملية التنمية بشكل عام.

وتعد مشكلة العمالة في هذه الدول مشكلة مزدوجة، يتحدد الجانب الأول منها بالندرة النسبية لعنصر العمل الماهر، يضاف إلى ذلك التدني في إنتاجية العمل غير الماهر في

جانبها الثاني، آخذين بعين الاعتبار أن الدول النامية تعاني من مشكلة ضغط في عدد السكان مع ارتفاع في نسبة النمو السكاني فيها، وتواكب هذه الظاهرة مشكلة العجز الحاد في القوى العاملة الماهرة المحددة لعملية التنمية.

د- **السوق:** يعتبر حجم الطلب على المنتجات الصناعية، من المتغيرات التي لا تقل أهمية في قيام الصناعة ونموها، وتظهر أهمية الصناعة من خلال العلاقة المتبادلة بين حجم المنتجات الصناعية من جهة ونطاق السوق من جهة أخرى، حيث أصبح ضروريا إعطاء هذا المتغير أهمية قصوى في دراسات الجدوى للمشروع الصناعي لغرض تحديد التوقعات الحالية والمستقبلية لمنتجات المشروع، بالاعتماد على الأساليب الكمية والمنهجية في أثناء عملية التقدير.

2-4-2 مشكلة التلوث البيئي:

تعد مشكلة التلوث البيئي من المشاكل التي تهدد وجود الإنسان، والكائنات الحية الأخرى، وهي من القضايا المهمة التي نوجه إليها الجهود التي تبذلها الحكومات وذلك في سبيل تنمية مجتمعاتها، في الدول المتقدمة أو النامية.

إن موضوع تلوث البيئة يعد من أخطر الموضوعات التي تمس الحياة بكل أشكالها، فالبيئة هي الإطار الذي يعيش فيه الإنسان وهي المصدر الأساسي لعناصر الإنتاج، وقد وصل الإنسان بقدراته العلمية والتكنولوجية وتطوره الصناعي إلى درجة تغيير صفات الإطار الذي نعيش فيه، بما يصبه من مركبات كيميائية طارئة إلى الهواء والمياه والأرض وإلى درجة استنزاف المصادر البيئية وخاصة العناصر غير المتجددة كالخامات المعدنية والفحم والبترول، أي أن التوازن السليم بين الإنسان والبيئة يتعرض لخلل قد يؤدي بالإنسان إلى مخاطر عظيمة.

من هنا كان الاهتمام العالمي المتزايد على كل المستويات بقضايا البيئة، وأصبحت مشكلة تلوث البيئة موضوع اهتمام كبير في كل الهيئات الدولية (سلامة،1975:ص4).

ومن الممكن تعريف التلوث بشكل عام أنه ظهور شيء ما في مكان غير مناسب ولا يكون مرغوبا فيه في هذا المكان مع أنه قد يكون مرغوبا فيه إذا ما وجد في مكان غيره (طعمة، دون سنة نشر:ص8).

ويرى (الهريش، 2003م :ص73) أن أهم تعريف للتلوث، هو الوارد في توصيات مجلس منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية، والذي بموجبه يعرف التلوث على أنه "إدخال

مـواد أو طاقـة، بواسـطة الإنسـان سـواء بطريـق مباشـر أو غيـر مباشـر إلـى البيئـة، بحيـث يترتـب عليهـا آثـاراً ضـارة مـن شـأنها أن تهـدد صـحة الإنسـانية، أو تضـر بـالمواد الحيـة، أو بـالنظم البيئيـة، أو تنـال مـن قـيم التمتـع بالبيئـة، أو تعـوق الاسـتخدامات الأخـرى المشـروعة لها".

وفـي إيجـاز شـديد يعـرف التلـوث علـى أنـه تغييـر معتمـد أو عفـوي أو تلقـائي فـي شـكل البيئـة نـاتج عـن مخلفـات للإنسـان، أو هـو الوسـط الطبيعـي علـى نحـو يحمـل معـه نتـائج خطيـرة لكل كائن حي.

إن النشـاطين الإنتـاجي، والاسـتهلاكي ينـتج عنهمـا مخلفـات يسـتلزم الـتخلص منهـا، وكلمـا زادت المخلفـات أدت إلـى زيـادة فـي التلـوث البيئـي، الأمـر الـذي يـؤدي إلـى زيـادة فـي التكـاليف الاقتصـادية واسـتنزاف فـي المـوارد الطبيعيـة وافسـاد للبيئـة، حيـث إن التعامـل مـع البيئـة والمحافظـة عليهـا مـن التـدهور، ينسـجم مـع أهـداف التنميـة الاقتصـادية والتطـور، وإن مـن الأهـداف الأساسـية للتنميـة الاقتصـادية هـو رفـع مسـتوى معيشـة النـاس، وهـذا ينسـجم مـع أهـداف المحافظـة علـى البيئـة ومواردهـا، بـل إنـه مـن أفضـل التعريفـات للمحافظـة عليهـا وحسـن التعامـل معهـا هـو اسـتغلال مواردهـا اسـتغلالا عقلانيـا، واسـتعمالها بـالطرق السـليمة والمنطقية لتحسين معيشة الإنسان (الأمين؛ وآخرون،2017م:ص14).

2-4-2-1 عناصر التلوث البيئي:

مـن خـلال الاسـتعراض السـابق يتبـين أن التلـوث الواقـع علـى البيئـة يقـوم علـى ثلاثـة عناصـر أساسـية هـي التـي تقـوم بفعـل إدخـال غيـر مرغـوب فيـه بواسـطة الإنسـان وهـي كـالآتي (الكبتي،2011:ص39).

أ- **إدخـال مـواد ملوثـة فـي الوسـط البيئـي:** حيـث يتحقـق التلـوث نتيجـة إدخـال مـواد (صـلبة، أو سـائلة، أو غازيـة) أو طاقـة بأشـكالها المختلفـة (حـرارة، إشـعاع) إلـى الوسـط الطبيعـي، وتسـمى هـذه المـواد بالملوثـات التـي تنشـر فـي البيئـة وتتفاعـل مـع بعضـها مسـببة التلـوث الـذي تحـدد درجـة خطورتـه حسـب طبيعـة المـادة الملوثـة، ودرجـة تركيزهـا فـي الوسـط البيئي.

ب- **حـدوث تغيـر بيئـي ضـار:** ويتحقـق التلـوث فـي هـذه المرحلـة نتيجـة مـواد ملوثـة فـي الوسـط البيئـي يـؤدي إلـى حـدوث تغييـر سـيء غيـر مرغـوب فيـه، فـي الخـواص الطبيعيـة أو الكيمياويـة للوسـط البيئـي المعنـي (هـواء، تربـة، مـاء، بحـار، ...إلـخ)، وهـذا التغييـر إمـا أن

يكـون تغييـرًا فـي الكيـف، حيـث تتغيـر تركيبـة المـادة الموجـودة أصـلا فـي الطبيعـة، وإمـا أن يكـون تغييـرًا فـي الكـم، حيـث ينشـأ عنـه تغييـر كميـة بعـض المـواد بزيـادة نسـبة المكونـات الطبيعيـة فـي الوسـط البيئـي، كزيـادة نسـبة ثـاني أكسـيد الكربـون عـن نسـبته المعتـادة فـي الهـواء، كـذلك قـد يـؤدي تغييـر مكـان بعـض المـواد الموجـودة فـي الطبيعـة إلـى تلـوث البيئـة، فنقـل الـنفط مـن أمـاكن وجـوده وإلقائـه أو مخلفاتـه فـي ميـاه البحـر أو الأنهـار يـؤدي إلـى تلـوث هـذه الميـاه وإلحـاق الضـرر بمختلـف الكائنـات الحيـة التـي تعـيش فيهـا، كـذلك فـإن التغيـر فـي زمـان تواجـد بعـض المـواد أو الطاقـة يـؤدي إلـى إلحـاق التلـوث بالبيئة.

ج- أن يكـون التلـوث بفعـل الإنسـان: حيـث يقـع التلـوث هنـا نتيجـة الأنشـطة البشـرية المختلفـة كالتصـنيع، ووسـائل النقـل، وغيرهـا، ويـؤدي ذلـك إلـى إحـداث تغييـر فـي المكونـات الطبيعيـة للبيئـة. وقـد اسـتبعدت الاتفاقيـات الدوليـة المسـؤولية عـن التلـوث الخـارج عـن إرادة الإنسـان، مثل التلوث الذي قد يحدث نتيجة عوامل الطبيعة.

3-4-2 السياسة العامة للبيئة في ليبيا:

بـالرغم مـن كـون التصـنيع قـد زاد مـن خطـر تلـوث البيئـة، إلا أن الحكومـات الوطنيـة فـي أوروبـا وأمريكيـا، لـم تسـتجب سـريعا لهـذا التهديـد حتـى منتصـف القـرن العشـرين، وقـد أرجـع المراقبـون اهتمـام السياسـيين بالبيئـة، إلـى تحـول عـام فـي قـيم المجتمعـات الغربيـة، ويعـرف هـذا التحـول علـى أنـه انفجـار الشـك فـي نوعيـة وتوجهـات الحيـاة فـي المجتمعـات الصـناعية المتقدمة.

إن مسـألة حمايـة البيئـة أمـرا واقعـا فـرض نفسـه علـى الواقـع السياسـي، والاجتمـاعي، والاقتصـادي، لمختلـف الـدول الناميـة والمتقدمـة علـى حـد سـواء، عليـه فـإن عـدد الـدول التـي أدخلـت مسـألة حمايـة البيئـة فـي تشـريعاتها الوطنيـة كـان لا يتجـاوز (25) دولـة فقـط عـام 1972م، أمـا فـي عـام 1990م فقـد بلغـت (125) دولـة وقـد ازداد عـدد الـدول منـذ ذلـك الحـين، كمـا أنـه يمكـن الاسـتدلال علـى تغيـر موقـف الـدول الناميـة مـن الفكـر البيئـي، باسـتعراض عـدد الـدول التـي كانـت بهـا وزارات أو مجـالس أو أجهـزة للبيئـة فـي مـؤتمر اسـتوكهولم، حيـث بلـغ عـددها (11) دولـة لـم تكـن بينهـا دولـة ناميـة واحـدة. أمـا فـي الوقـت الحاضـر فهنـاك أكثـر مـن (112) دولة لديها أجهزة لحماية البيئة (دعبس، 2006، ص8).

وكـان لزامـا علـى الـدول إصـدار الاجـراءات التشـريعية الوطنيـة الفعالـة لحمايـة البيئـة متضـمنا قواعـد المسـؤولية الدوليـة والوطنيـة عـن الأضـرار البيئيـة، وقـد شـاركت ليبيـا كغيرهـا مـن الـدول فـي مـؤتمر الأمـم المتحـدة للبيئـة الإنسـانية، وكـذلك فـي المـؤتمر الثـاني حـول البيئـة والتنميـة، حيـث قامـت باتخـاذ العديـد مـن الاجـراءات وإصـدار العديـد مـن التشـريعات التـي تتعلـق بقضـايا البيئـة، تناولـت الجوانـب القانونيـة المتعلقـة بمعالجـة الآثـار السـلبية المترتبـة علـى التلـوث البيئـي، كمـا صـادقت ليبيـا علـى العديـد مـن الاتفاقيـات والمعاهـدات الدوليـة ذات العلاقة بالبيئة والمحافظة عليها، وحمايتها من التلوث بمختلف أنواعه ومصادره.

ويـرى (الجيلانـي،2000) أن أي تشـريع يهـدف إلـى حمايـة المحـيط الـذي يعـيش فيـه الإنسـان مـن التلـوث هـو قـانون بيئـي بالضـرورة أو بالغايـة، لأن البيئـة تـربط بجميـع العلـوم الكيميائيـة، والفيزيائيـة، والـذرة، والفلـك، والمنـاخ وغيـر ذلـك مـن العلـوم لـذا فهـو يـرى أن جميـع الـدول لهـا تشـريعات بيئيـة كثيـرة، لـذلك فـإن ليبيـا قـد تواجـدت لـديها الكثيـر مـن قـوانين الحمايـة مـن التلـوث النفطـي والأشـعة وغيـر ذلـك، وإن هـدفت هـذه القـوانين بشـكل أسـاس إلـى غايات اقتصادية واجتماعية أو صحية، إلا أن بعضها قد أشار صراحة إلى حماية البيئة.

وقـد أدرك العـالم إن مثـل هـذه التشـريعات البيئيـة لـم تعـد كافيـة لتغطيـة الخلـل البيئـي، مـع التطـور التقنـي والصـناعي لوضـع الحـدود والقيـود اللازمـة لحفـظ البيئـة وحمايتهـا مـن التلـوث، وقـد كانـت ليبيـا مـن أوائـل الـدول العربيـة التـي أصـدرت تشـريع بيئـي متخصـص، ومـن الخطـوات العمليـة التـي اتخـذتها ليبيـا لإقـرار سياسـة عامـة للبيئـة، إصـدار تشـريع خـاص بالبيئـة يـنظم الأمـور البيئيـة، ومـن هنـا فـإن إقـرار تشـريع موحـد خـاص بالبيئـة أصـبح ضـرورة وحاجـة ماسـة، عليـه فقـد صـدر القـانون رقـم (7) لعـام 1982م فـي شـأن حمايـة البيئـة (ارحومـة، 2000م:ص77)، والـذي ألغـي بعـد ذلـك بصـدور القـانون رقـم (15) لسـنة 2003م بشأن حماية وتحسن البيئة.

4-4-2 أثر البتروكيماويات على البيئة:

إن مـن أهـم التحـديات التـي تواجـه الصـناعة البتروكيماويـة مـا يتعلـق بالآثـار البيئيـة الناجمـة عـن انبعاثـات الغـازات الدفيئـة مـن هـذه الصـناعة ومنهـا غـاز ثـاني أكسـيد الكربـون، الـذي يسـاهم فـي ظـاهرة الاحتبـاس الحـراري والتغيـر المنـاخي والتـي تعـد مـن أخطـر المشـاكل البيئيـة التـي تواجـه العـالم فـي الوقـت الحاضـر وتـؤثر علـى مسـتقبل التنميـة علـى مسـتوى العـالم، وتسـهم الصـناعة البتروكيماويـة علـى ذلـك نتيجـة اعتمادهـا علـى أنـواع الوقـود

الأحفوري كمواد أولية أو مصادر للطاقة، حيث إن نمو هذه الصناعة مرتبطة بالصناعة النفطية وصناعة التكرير إضافة إلى أن الصناعة البتروكيماوية الأساسية تعد من الصناعات الملوثة للبيئة، وبالرغم من عدم توفر البيانات عن إسهام الصناعة البتروكيماوية الليبية في انبعاثات الغازات الملوثة للبيئة إلا أنه يمكن الاستدلال على ذلك من خلال دراسة (Yasser, 2017) التي أكدت على أن صناعة تكرير النفط في ليبيا مسؤولة على حوالي 1117.4 طن من غاز ثاني أكسيد الكربون لسنة 2017م، الأمر الذي يشابه من حيث المبدأ ما ستكون عليه الصناعة البتروكيماوية التي تستهلك منتجات مصافي البترول من الغاز الطبيعي ومن النافتا من الصناعة النفطية (الحويج، 2019:ص30).

تعتبر صناعة البتروكيماويات من الصناعات الباعثة للمواد الملوثة للبيئة، فخلال مراحل إنتاج البتروكيماويات، بدءا من تجهيز المادة الخام (النفط، الغاز)، ثم إنتاج البتروكيماويات الأساسية، والوسيطة، والنهائية يكون هناك انبعاثات ملوثة للبيئة لذلك أصبحت مشكلة التلوث الناجم عن هذه الصناعات أهم مشكلة تواجه أي مشروع بتروكيماوي، وأثناء عمليات إنتاج البتروكيماويات سواء أكانت أساسية أو وسيطة أو نهائية يكون هناك انبعاثات صادرة من الأنابيب والصمامات وخزانات الصهاريج وعمليات الشحن والتفريغ، والغلايات وسخانات التشغيل وغيرها وهي المسؤولة عن انبعاثات أول أكسيد الكربون، وأكاسيد النيتروجين، وانبعاثات المركبات العضوية المتطايرة التي تعرف بأنها مركبات عضوية ذات تأثير على زيادة نسب تآكل الأوزون على سطح الأرض. وهكذا نجد أن الانبعاثات الناتجة عن صناعة البتروكيماويات من الطبيعة الهيدروكربونية وكثير من هذه المركبات سامة وخطيرة وتستلزم تعامل وتخلص خاص، فالانبعاثات الصادرة أثناء عمليات إنتاج الإيثيلين لها أهمية كبرى إذ إن وجودها بالهواء قد تؤدي إلى تكوين الأكاسيد السامة وفيما يلي الآثار البيئية لأهم المنتجات البتروكيماوية الأساسية والوسيطة والنهائية (سعد، 2010م: ص31).

1- الآثار البيئية للمنتجات البتروكيماوية الأساسية:

- الإيثيلين: ويعتبر من أهم المنتجات البتروكيماوية على الإطلاق وذلك لكونه الأساسي لإنتاج أهم المواد البتروكيماوية الوسيطة والنهائية، أما عن الآثار البيئية لعمليات إنتاج الإيثيلين فتتمثل في الانبعاثات الصادرة عنها، غير أن الإيثيلين في حد ذاته لا يعتبر مهددا

للصحة العامة، ولا يمثل خطورة عليها، بينما اتضح أن العديد من منتجاته تسبب الأمراض السرطانية للإنسان.

- **الميثانول:** يعد الميثانول من ملوثات البيئة، فهو يتحلل بسهولة في الماء والتربة وبتراكيز عالية مما يؤدي إلى تلوث المياه، وعادة ما يتبخر الميثانول عند تركه معرضا للجو، ويتفاعل مع الهواء مكونا الفورمالدهيد والذي يساهم بدوره في تلوث الهواء، ويمكن أن يتسبب الميثانول في تلف الجهاز العصبي المركزي والكبد والكلى والعينين إذا تم استنشاقه أو ابتلاعه.

2- الآثار البيئية للمنتجات البتروكيماوية الوسيطة:

- **أكسيد الإثيلين:** ويعتبر أكسيد الإيثيلين أحد المنتجات البتروكيماوية الوسيطة، حيث يدخل في إنتاج الكثير من المواد البتروكيماوية الصناعية والتجارية، فعلى سبيل المثال يدخل أكسيد الإيثيلين في إنتاج إيثيلين جليكول الذي يستخدم كإضافة لمياه راديياتيرات السيارات لمنع تجمدها شتاء، ولأكسيد الإيثيلين خطورته على الصحة العامة حيث يسبب الأمراض السرطانية والحساسية والتسمم.

3- الآثار البيئية للمنتجات البتروكيماوية النهائية:

- **البولي فينيل كلوريد:** ويعتبر ثاني أهم المواد البلاستيكية بعد البولي إيثيلين، ولكنه وحيد وفريد بين المواد البلاستيكية شائعة الاستخدام، ومعروف على أنه لديه تأثيرات سلبية على البيئة بصفة عامة، وعلى صحة الإنسان بصفة خاصة، وهذه التأثيرات السلبية تشمل أمراض السرطان، وضعف الجهاز المناعي، وحدوث خلل جهاز الغدد الصماء، وعيوب خلقية في الأجنة وتدمير للمخ.

وكلما اتخذت الإجراءات الوقائية عند تأسيس الصناعات البتروكيماوية، كلما كانت النفقات أقل ومشاكل التلوث أسهل، خاصة وأن التلوث يزداد في المراحل الأولى للصناعة في حين تنخفض درجة التلوث في مرحلتي البتروكيماويات الوسيطة والنهائية (السعدون،2010م :ص646).

2-4-5 معالجة التلوث في الصناعات البتروكيماوية:

تعد صناعة البتروكيماويات عمليات إنتاجية، تبدأ بمواد أولية للحصول على منتجات وسيطة والتي يباع جزء منها، والجزء الآخر يحول إلى منتج شبه نهائي.

إن الاجـراءات الوقائيـة لضـبط التلـوث فـي الصـناعات البتروكيماويـة تـرتبط بمصـانع الإنتـاج وتشمل الملوثات هنا:

1- **مـواد عضـوية غيـر قابلـة للتحلـل (مركبـات كلوريـة):** يـرتبط التلـوث بـالمواد العضـوية الكلوريـة بعمليـات البلمـرة والاضـافة والتكثيـف الناتجـة مـن التفـاعلات الثانويـة التـي تـتم فـي موقـع الانتـاج المختلفـة. هـذه المـواد لهـا بعـض الذوبانيـة فـي المـاء نتيجـة وجـود مجموعات جاذبة للزيت علاوة على بطأ تأكسدها بيولوجيا.

2- **مركبـات نيتروجينيـة:** يشـمل التلـوث بـالمواد النيتروجينيـة مـواد تحتـوي علـى نيتـريلات وأمينـات هـذه المركبـات عنـدما تتحلـل بيولوجيـا تكـون فـي الصـرف النهـائي كميـات ملحوظة من أيونات النيترات.

3- **معـادن ثقيلـة:** يعـزى التلـوث بالمعـادن الثقيلـة إلـى التسـرب الـذي يحـدث للحفـازات، وكـذلك إلـى عمليـات إنتـاج الكلـور بالخلايـا الزئبقيـة وينـتج التلـوث كـذلك مـن تآكـل معـدات المعادن التي تكون عادة في مياه الصرف الصناعي وتشمل النحاس والنيكل والزنك .

وأهم الطرق لمعالجة التلوث في هذه الصناعة الآتي:

1- **وحدات مركزية لمعالجة مياه الصرف:** وتتكون خطوات المعالجة هنا من:

أ- فصل المواد الصلبة المعلقة.

ب- خفض الأكسجين الحيوي الممتص.

ج- الترشيح النهائي والكلورة.

د- التخلص من الحمأة.

2- **التـدخل الفنـي فـي حـدود البطاريـة:** تشـمل هـذه المرحلـة عمليـات لمعالجـة صـرف معـين يحتوي على ملوثات خاصة، والطرق المستخدمة هنا تشمل:

أ- الطفو.

ب- التحلل الحراري.

ج- الأكسدة المبللة.

د- الإدمصاص.

وتشـمل المعـايير التـي تتخـذ فـي معالجـة التلـوث فـي الصـناعات البتروكيماويـة خفـض التلـوث إلـى معـدلات السـلامة بالنسـبة لتركيـزات المـواد التـي لهـا سـمية حـادة، كـذلك خفـض معـدلات

المـواد الموجـودة عـادة فـي ميـاه الصـرف الصـناعي مثـل المعـادن والمركبـات النيتروجينيـة، والفسفورية والمواد العضوية القابلة للتحلل والهيدروكربونات.

وتحتـاج معالجـة التلـوث فـي صـناعة البتروكيماويـات إلـى وضـوح الأهـداف عنـد التخطـيط المحكـم للاسـتثمارات فـي مجـال البيئـة، ويسـتلزم ذلـك أنظمـة صـارمة واسـتخدام تكنلوجيـا عملية اقتصادية يسهل تطبيقها.

الفصل الثالث

تطور الواقع الإنتاجي للبتروكيماويات في ليبيا

تمهيد:

سيتم في هذه الفقرة دراسة الواقع الإنتاجي للبتروكيماويات وذلك من خلال تحليل تطور الإنتاج البتروكيماوي الليبي، إضافة إلى تحليل تطور إنتاج كل من الميثانول والإيثيلين وذلك لاقتصار ليبيا على إنتاج البتروكيماويات الأساسية وتميزها في إنتاج كلا المنتجين كذلك لما تحظى به الدولة من وفرة في المواد النفطية والغاز، ونسبة مساهمتهما في ناتج القطاع الصناعي.

3-1 الإنتاج الفعلي للبتروكيماويات في ليبيا:

اقتصر إنتاج البتروكيماويات في ليبيا على المواد الأولية للبتروكيماويات، والتي تدخل في منتجات وسيطة ونهائية مثل البلاستيك والسماد وغيرها، لذلك فإن تنافس هذه المنتجات الأولية مع منتجات مماثلة لها من دول نفطية أخرى يجعل تصريفها في الخارج أكثر اعتمادا على ظروف الطلب الخارجية أكثر منه على النوعية (المبسوط، 2018م:ص 75).

3-1-1 تطور إنتاج البتروكيماويات في ليبيا خلال الفترة(1987-2019م):

حيث يظهر من بيانات الجدول (3-1) الذي يبين تطور إنتاج البتروكيماويات في ليبيا خلال الفترة (1987-2019م) نلاحظ أن الطاقة الإنتاجية للبتروكيماويات قد أخذت تتذبذب ما بين الانخفاض و الارتفاع فقد انخفضت كمية الإنتاج من 1983.600ألف طن متري عام 1987م إلى 1400.000 ألف طن متري عام 1988م وبمعدل نمو منخفض -21.507%، كما يلاحظ أن الطاقة الانتاجية قد ارتفعت خلال العام 1989م بمعدل نمو 19.286% وكمية إنتاج 1670.000ألف طن متري، ويعود الانخفاض مجددا خلال العام 1990م بكمية إنتاج 1359.300 ألف طن متري، وبمعدل نمو منخفض -18.605%، كما يلاحظ أن الطاقة الانتاجية تتواصل في الارتفاع خلال العام 1991م وصولا إلى العام 1995م بمعدل نمو 21.792% وبكمية إنتاج 3113.000 ألف طن متري، وهذه الزيادة عائدة إلى دخول مجمع رأس لانوف في الانتاج مطلع التسعينيات، وهكذا أخذ إنتاج البتروكيماويات ما بين ارتفاع وانخفاض في شكل متذبذب ما بين (1987-2019م) حتى وصل إلى أعلى قيمة له عام 2006م قدرت بحوالي 3123.200 ألف طن متري وبمعدل نمو 6.409%، إلا أنه قد انخفض في السنوات التالية حتى وصل إلى 703.500، 172.200ألف طن متري في عامي 2012،2011م وبمعدل نمو منخفض

-70.162%، -75.522% على التوالي وذلك بسبب الظروف التي مرت بها البلاد خلال تلك الفترة، وفي عام 2012م سجلت أقل كمية إنتاج وصلت إليها البتروكيماويات الليبية من بين سنوات الدراسة حيث شهد هذا العام عودة ثلاثة من أصل تسعة من المنتجات البتروكيماوية إلى حيز الانتاج بعد توقف تام منذ شهر مارس 2011م، ولكن ما لبث إلا وأن انتعش الإنتاج البتروكيماوي خلال العام 2013م وبمعدل نمو 587.300% وبكمية إنتاج 1184.000ألف طن متري ليعاود الانخفاض من جديد خلال العام 2014م بكمية إنتاج 677.000 ألف طن متري وبمعدل نمو منخفض -42.821% نظرا لتوقف الإنتاج في وحدات الإنتاج بسبب الظروف الأمنية، وفي عام 2015م قد ارتفعت كمية الإنتاج ووصل إلى 870.000 ألف طن متري وبمعدل نمو 28.508% إلا أنه عاد ثانية إلى الانخفاض واستمر إلى العام 2019م بكمية إنتاج 396.000 ألف طن متري، والشكل (2-1) يوضح تطور إنتاج البتروكيماويات في ليبيا خلال الفترة (1987-2019م).

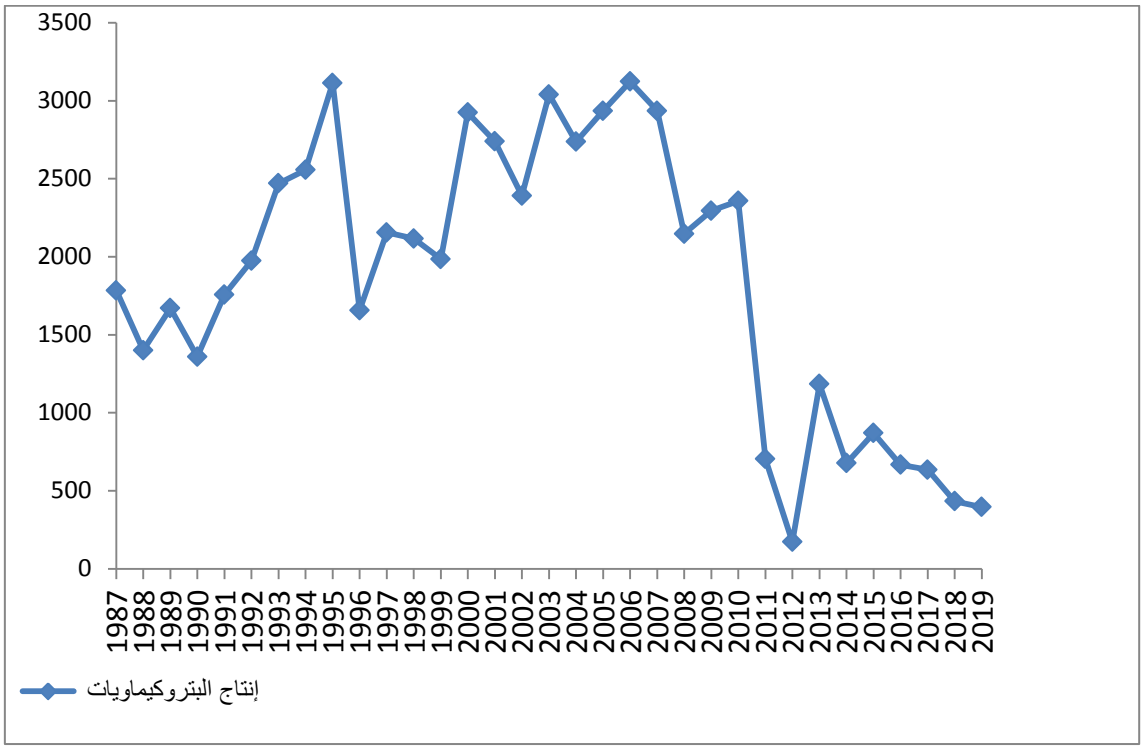
جدول (3-1)

تطور إنتاج البتروكيماويات في ليبيا خلال الفترة (1987-2019م) (ألف طن متري)

السنوات	إنتاج البتروكيماويات (ألف طن متري)	معدل النمو(%)
1987	1783.600	-
1988	1400.000	-21.507
1989	1670.000	19.286
1990	1359.300	-18.605
1991	1757.000	29.258
1992	1974.000	12.351
1993	2470.000	25.127
1994	2556.000	3.482
1995	3113.000	21.792
1996	1657.100	-46.768
1997	2155.400	30.071
1998	2116.400	-1.809
1999	1985.500	-6.185
2000	2923.700	47.253
2001	2739.100	-6.314
2002	2391.500	-12.690
2003	3039.300	27.088
2004	2736.800	-9.953
2005	2935.100	7.2457
2006	3123.200	6.409
2007	2935.100	-6.023
2008	2146.900	-26.854
2009	2295.300	6.9123
2010	2357.700	2.7186
2011	703.500	-70.162
2012	172.200	-75.522
2013	1184.000	587.573
2014	677.000	-42.821
2015	870.000	28.508
2016	667.000	-23.333
2017	635.000	-4.798
2018	433.000	-31.811
2019	396.000	-8.550

المصدر: الجدول من اعداد الباحثة بالاعتماد على:

- مجلس التخطيط العام، المؤشرات الاقتصادية والاجتماعية 1962-2000م، كانون،2001م.
- وزارة التخطيط، المؤشرات الاقتصادية والاجتماعية، 2000-2012م.
- المؤسسة الوطنية للنفط.



المصدر: جدول(3-1)

شكل رقم (3-1)
تطور إنتاج البتروكيماويات في ليبيا خلال الفترة (1987- 2019م)

2-1-3 تطور إنتاج الميثانول في ليبيا خلال الفترة (1987-2019م) :

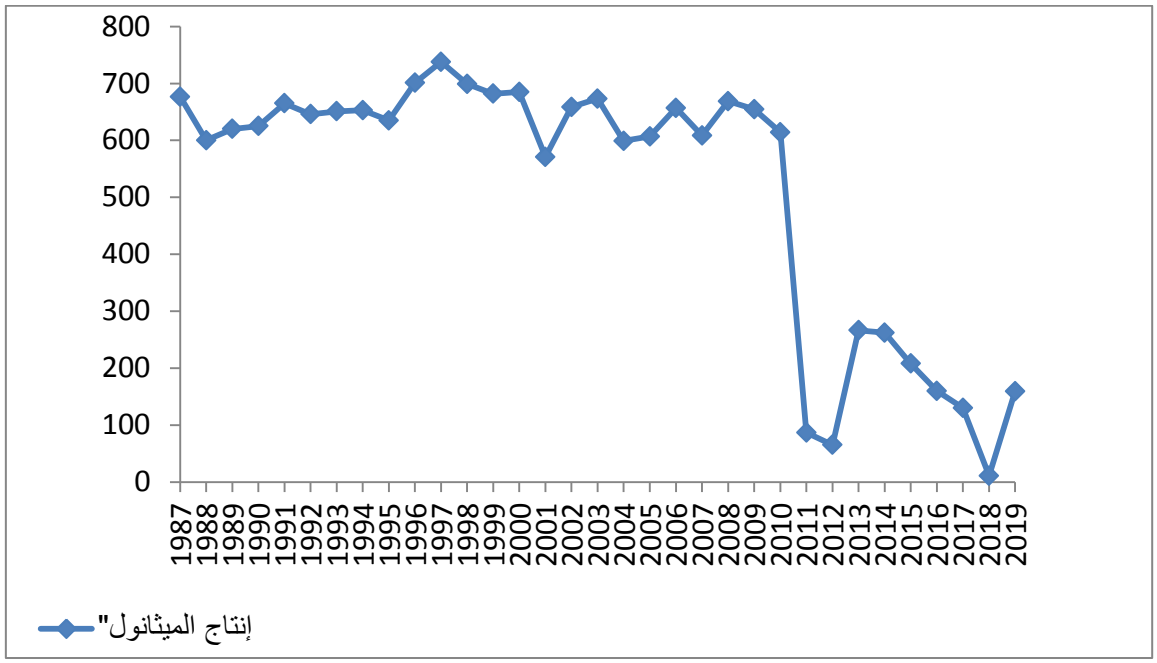
بالنظر لبيانات الجدول (3-2) نلاحظ أن كمية إنتاج الميثانول تراوحت ما بين حد أدنى 11.000 ألف طن متري خلال عام 2018م وبمعدل نمو منخفض -91.538% وبنسبة مساهمة 2.540% من إجمالي إنتاج البتروكيماويات إلى حد أعلى 737.800ألف طن متري خلال العام 1997م وبمعدل نمو 5.250% وبنسبة مساهمة 34.230% من إجمالي إنتاج البتروكيماويات، كما يلاحظ أن كمية إنتاج الميثانول لم تسلك نمطا محددا خلال فترة الدراسة (1987-2019م) فبينما بلغ معدل النمو-11.295% خلال العام 1988م وكمية إنتاج 600.000 ألف طن متري ونسبة مساهمة 42.857% من إجمالي إنتاج البتروكيماويات، ارتفع خلال العام 1989م ليصل إلى 3.333% وكمية إنتاج 620.000 ألف طن متري ونسبة مساهمة 37.125% من إجمالي إنتاج البتروكيماويات، وفي عام 1990م كانت كمية الانتاج قد وصلت إلى 625.000ألف طن متري وبمعدل نمو 0.806% ونسبة مساهمة 45.980% وأخذت كمية الانتاج من هذه المادة بالتذبذب ما بين الارتفاع والانخفاض، وفي عامي 2011،2012م انخفض الإنتاج من الميثانول بشكل كبير عما كان عليه ووصل إلى 86.700 ألف طن متري، 65.200 ألف طن متري وبمعدل نمو منخفض -85.879%، -24.798% ونسبة مساهمة 12.324%، 37.863% على التوالي من إجمالي إنتاج البتروكيماويات وذلك بسبب الأحداث التي شهدتها البلاد خلال العام 2011م، ليعود مجددا إلى الارتفاع خلال العام 2013م ليصل إلى 266.400ألف طن متري وبمعدل نمو 308.589% ونسبة مساهمة 22.500% من إجمالي إنتاج البتروكيماويات ويرجع سبب هذه الزيادة لفتح مصنع لهذه المادة في 18 سبتمبر 2012م، بعد ذلك انخفضت على التوالي خلال الأعوام (2014،2015،2016 ،2017م) بكمية إنتاج (262.100، 208.000، 160.000،130.000 ألف طن متري) وبمعدل نمو منخفض (-1.614%، -20.641%، -23.077%، -18.750%) وبنسب مساهمة (38.715%، 23.908%، 23.988%، -20.472%) من إجمالي إنتاج البتروكيماويات، والشكل (3-2) يوضح تطور إنتاج الميثانول في ليبيا خلال الفترة (1987-2019م).

جدول (3-2)

تطور إنتاج الميثانول في ليبيا خلال الفترة (1987-2019م) (ألف طن متري)

السنوات	إنتاج الميثانول (ألف طن متري)	معدل النمو (%)	(%) من إجمالي الإنتاج
1987	676.400	1.562	37.923
1988	600.000	-11.295	42.857
1989	620.000	3.333	37.125
1990	625.000	0.806	45.980
1991	665.000	6.400	37.849
1992	646.000	-2.857	32.725
1993	651.000	0.774	26.356
1994	653.000	0.307	25.548
1995	635.000	-2.757	20.398
1996	701.000	10.394	42.303
1997	737.800	5.250	34.230
1998	698.900	-5.272	33.023
1999	682.000	-2.418	34.349
2000	685.100	0.455	23.433
2001	570.700	-16.698	20.835
2002	658.500	15.385	27.535
2003	673.200	2.232	22.150
2004	598.900	-11.037	21.883
2005	606.800	1.319	20.674
2006	656.900	8.256	21.033
2007	608.500	-7.368	20.732
2008	668.700	9.893	31.147
2009	654.500	-2.124	28.515
2010	614.000	-6.188	26.042
2011	86.700	-85.879	12.324
2012	65.200	-24.798	37.863
2013	266.400	308.589	22.500
2014	262.100	-1.614	38.715
2015	208.000	-20.641	23.908
2016	160.000	-23.077	23.988
2017	130.000	-18.750	20.472
2018	11.000	-91.538	2.540
2019	159.000	1345.455	40.152

المصدر: الجدول من اعداد الباحثة بالاعتماد على:
- وزارة التخطيط، المؤشرات الاقتصادية والاجتماعية، 2000-2012م.
- مصرف ليبيا المركزي، التقرير السنوي، أعداد مختلفة.
- المؤسسة الوطنية للنفط.
- ملحق 4.



المصدر: جدول (3- 2)

شكل رقم (3-2)

تطور إنتاج الميثانول في ليبيا خلال الفترة (1987-2019م)

3-1-3 تطور إنتاج الإيثيلين في ليبيا خلال الفترة (1987-2019م)

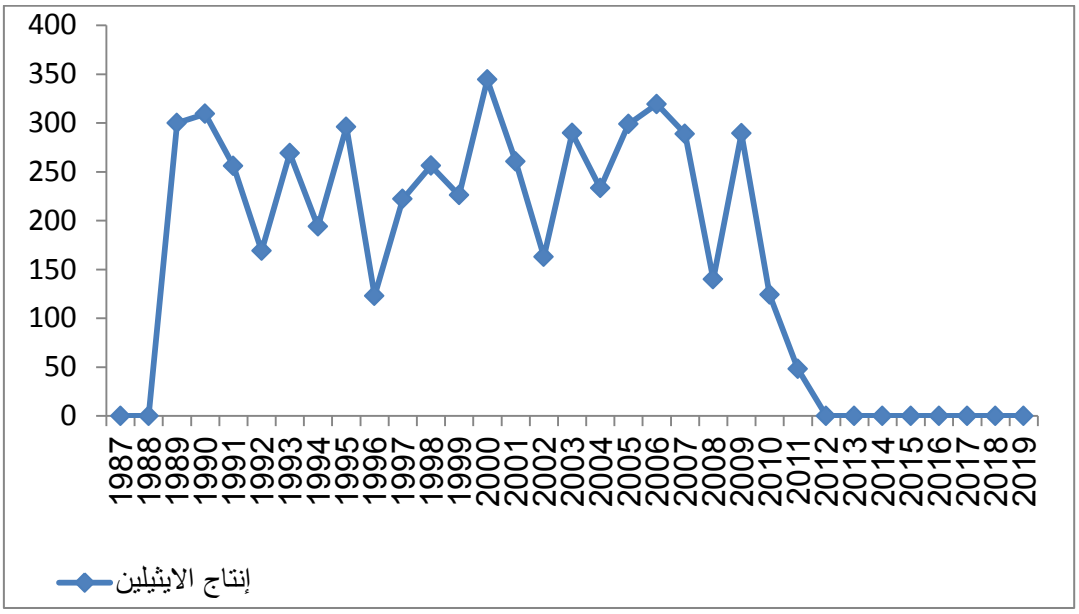
بالنظر لبيانات الجدول (3-2) نلاحظ خلال العامين 1987، 1988م أنه لم يكن هناك إنتاج فعلي لهذه المادة بالرغم من أن إنتاج الايثيلين بدأ نهاية العام 1987م، وفي عام 1989م كان مستوى إنتاج الايثيلين 300.000 ألف طن متري بنسبة مساهمة 17.964% من إجمالي إنتاج البتروكيماويات، وفي عام 1990م ارتفع إنتاج مادة الايثيلين إلى 309.3 ألف طن متري وبمعدل نمو 3.100% وبنسبة مساهمة 22.754% من إجمالي إنتاج البتروكيماويات، وفي عام 1991م سجل إنتاج الايثيلين 256.000 ألف طن متري وبمعدل نمو منخفض -17.232% وبنسبة مساهمة 14.570% من إجمالي إنتاج البتروكيماويات، وهكذا أخذت كمية الإنتاج من مادة الايثيلين في التذبذب ما بين انخفاض وارتفاع إلى أن وصلت إلى أعلى مستوى لها خلال العام 2000م بمستوى إنتاج 344.000 ألف طن متري وبمعدل نمو 52.389% وبنسبة مساهمة 9.509% من إجمالي إنتاج البتروكيماويات، إلا أنها بعد هذا العام قد أخذت بالتذبذب مجددا ما بين انخفاض وارتفاع حتى وصلت إلى أدنى مستوى لها خلال العام 2011م وهذا راجع إلى الأحداث التي شهدنها البلاد خلال هذا العام بكمية إنتاج 48.200 ألف طن تري وبمعدل نمو منخفض – 61.192% وبنسبة مساهمة 6.581% من إجمالي إنتاج البتروكيماويات ومن عام 2012م إلى 2019م نلاحظ أنه لا يوجد إنتاج لمادة الايثيلين وذلك بسب توقف مصفاة رأس لانوف على خلفية مشكلات قانونية مع إحدى الشركات، والشكل رقم (3-2) يوضح تطور إنتاج الإيثلين في ليبيا خلال الفترة (1987-2019م).

جدول (3-3)

تطور إنتاج الايثيلين في ليبيا خلال الفترة (1987-2019م) (ألف طن متري)

السنوات	إنتاج الإيثيلين (ألف طن متري)	معدل النمو (%)	(%) من إجمالي الإنتاج
1987	0.000	-	0
1988	0.000	-	0
1989	300.000	-	17.964
1990	309.300	3.100	22.754
1991	256.000	-17.232	14.570
1992	169.000	-33.984	8.561
1993	269.000	59.172	10.891
1994	194.000	-27.881	7.590
1995	296.000	52.577	9.509
1996	123.000	-58.446	7.423
1997	222.200	80.650	10.309
1998	256.300	15.347	12.110
1999	226.000	-11.822	11.383
2000	344.400	52.389	11.780
2001	260.500	-24.361	9.510
2002	163.000	-37.428	6.816
2003	289.600	77.669	9.529
2004	233.200	-19.475	8.521
2005	298.900	28.173	10.184
2006	319.300	6.825	10.223
2007	288.800	-9.552	9.840
2008	139.800	-51.593	6.512
2009	289.300	106.938	12.604
2010	124.200	-57.069	5.268
2011	48.200	-61.192	6.851
2012	0	-100.000	0
2013	0	-	0
2014	0	-	0
2015	0	-	0
2016	0	-	0
2017	0	-	0
2018	0	-	0
2019	0	-	0

المصدر: الجدول من اعداد الباحثة بالاعتماد على:
- وزارة التخطيط، المؤشرات الاقتصادية والاجتماعية، 2000-2012م.
- مصرف ليبيا المركزي، التقرير السنوي، أعداد مختلفة.
- المؤسسة الوطنية للنفط.



المصدر: جدول (3-3)

شكل رقم (3-3)

تطور إنتاج الإيثيلين في ليبيا خلال الفترة (187- 2019م)

2-3 الأهمية النسبية للبتروكيماويات الليبية في ناتج القطاع الصناعي:

1-2-3 تطور ناتج القطاع الصناعي في ليبيا خلال الفترة (1987-2019م) :

انطلقت مسيرة الصناعة في ليبيا وتبنت الدولة أسلوب التخطيط المركزي كوسيلة لتحقيق التنمية الشاملة، وقد ساعدت الزيادة التي طرأت على الموارد المادية للدولة من عائدات النفط على توفير الأموال اللازمة لتخطيط وتنفيذ المشاريع الصناعية وتوسيع نطاق المصروفات الاستثمارية على المشاريع القائمة بهدف تطورها، حيث يظهر من بيانات الجدول (3-4) الذي يبين تطور ناتج القطاع الصناعي خلال الفترة (1987-2019م) إن ناتج القطاع الصناعي عام 1987م بلغ 1461.145 مليون دينار، وفي عام 1988م ارتفع ناتج القطاع الصناعي وبلغ 1742.793مليون دينار وبمعدل نمو (19.276%) وفي عام 1989م انخفض ناتج القطاع الصناعي وبلغ ما قيمته 1716.200مليون دينار وبمعدل نمو (-1.526) ومن ثم أخذ في الارتفاع خلال الفترة (1990-1993م) وبمعدلات نمو (9.917%، 4.404%،7.632%، 15.566%) على التوالي ثم انخفض خلال العام 1994م وبلغ 1972.696مليون دينار وبمعدل نمو(-19.474%) ، كما يلاحظ خلال الفترة (1995-2000م) أن ناتج القطاع الصناعي قد شهد تحسن واستقرار ، ثم عاد وأخذ في الانخفاض مجددا خلال العام 2001م وبلغ 1650.551 مليون دينار وبمعدل نمو (-33.895%) ثم ارتفع وأخذ واستمر في الارتفاع إلى أن وصل إلى أعلى مستوى له خلال العام 2007م حيث بلغ ناتج القطاع الصناعي 5877.375 مليون دينار وبمعدل نمو (152.550%)، ليعود وينخفض مجددا خلال العام 2008م ويسجل ما قيمته 5278.720 مليون دينار وبمعدل نمو (-10.186%) ومن ثم أخذ في التذبذب بين الارتفاع والانخفاض إلى أن وصل إلى أدنى مستوى له خلال العام 2011م وبلغ ما قيمته 1159.776مليون دينار وبمعدل نمو (-78.929%) وذلك بسبب الأحداث التي شهدتها البلاد خلال هذا العام، وفي عام 2012م ارتفع ناتج القطاع الصناعي وبلغ ما قيمته 3874.349 مليون دينار وبمعدل نمو 234.060%) ثم انخفض خلال العام 2013م وبلغ ما قيمته 2840.200 مليون دينار وبمعدل نمو (-26.692 %) وارتفع مجددا خلال العام 2014م وبلغ ما قيمته 3305.692 مليون دينار وبمعدل نمو (16.389%) ثم أخذ في الانخفاض خلال الفترة (2015- 2019م)وبقيم (2998.085،

2939.486، 2674،287، 2672.901،2120.526) مليـــون دينـــار وبمعـــدلات نمـــو منخفضة (-9.305%، -1.955%،-9.022%، -0.052%، -20.666) على التوالي.

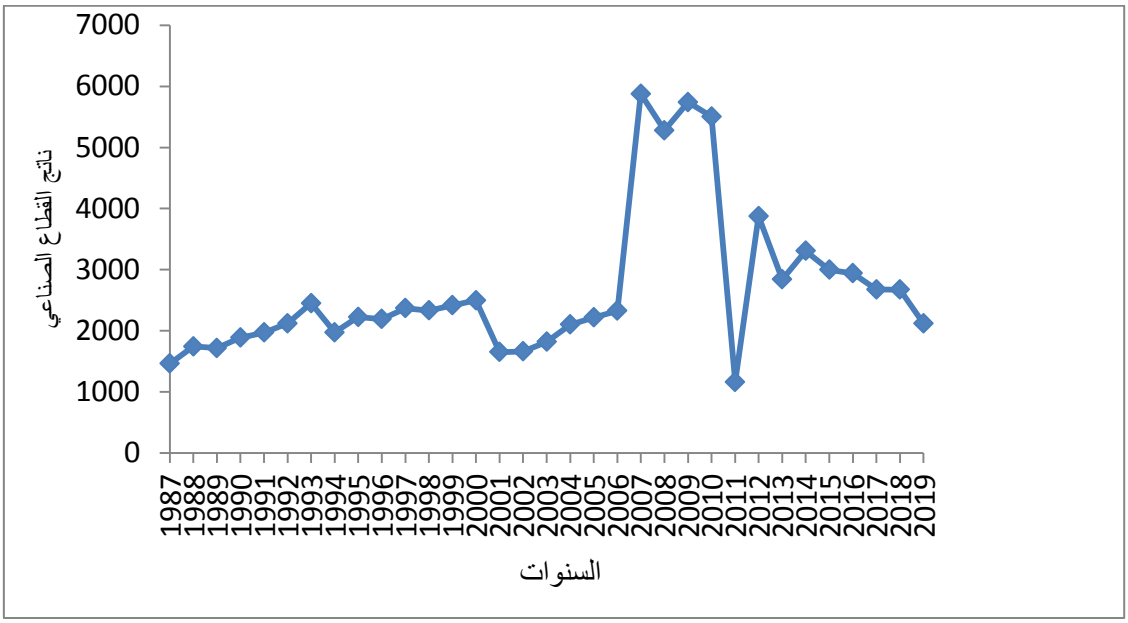
ولعدم تجانس وحدات القياس للمتغيرات التفسيرية والمتغير التابع تم استبعاد قياس الأهمية النسبية بينها في هذا الجانب.

جدول (3-4)

تطور ناتج القطاع الصناعي في ليبيا وبالأسعار الثابتة خلال الفترة (1987-2019م)

السنوات	ناتج القطاع الصناعي(مليون دينار)	معدل النمو %
1987	1461.145	12.507
1988	1742.793	19.276
1989	1716.200	-1.526
1990	1886.388	9.917
1991	1969.471	4.404
1992	2119.777	7.632
1993	2449.751	15.566
1994	1972.696	-19.474
1995	2225.117	12.796
1996	2190.948	-1.536
1997	2369.869	8.166
1998	2331.070	-1.637
1999	2416.226	3.653
2000	2496.856	3.337
2001	1650.551	-33.895
2002	1661.245	0.648
2003	1818.134	9.444
2004	2101.028	15.560
2005	2217.113	5.525
2006	2327.173	4.964
2007	5877.375	152.550
2008	5278.720	-10.186
2009	5740.553	8.749
2010	5504.101	-4.119
2011	1159.776	-78.929
2012	3874.349	234.060
2013	2840.200	-26.692
2014	3305.692	16.389
2015	2998.085	-9.305
2016	2939.486	-1.955
2017	2674.287	-9.022
2018	2672.901	-0.052
2019	2120.526	-20.666

المصدر: الجدول من اعداد الباحثة بالاعتماد على:
- مركز بحوث العلوم الاقتصادية، بنغازي.
- مصرف ليبيا المركزي، النشرات الاقتصادية، أعداد مختلفة.
- ملحق 3



المصدر: جدول (3-4)

شكل رقم (3-4)
تطور ناتج القطاع الصناعي في ليبيا وبالأسعار الثابتة خلال الفترة (1987- 2019م)

الفصل الرابع

قياس دور إنتاج المواد البتروكيماوية(الميثانول- الايثيلين) في ناتج القطاع الصناعي في ليبيا

1-4 أسلوب القياس:

سيتم في هذا المبحث التعريف بالنموذج المستخدم، وعرض أهم الاختبارات المستخدمة في قياس وتقييم النموذج.

1-1-4 توصيف النموذج:

تعد نماذج القياس الاقتصادي أداة توضيحية مفيدة في تحليل العلاقة بين المتغيرات المختلفة، ومن أجل توضيح العلاقة بين ناتج القطاع الصناعي وإنتاج البتروكيماويات (إنتاج الميثانول، إنتاج الايثيلين) سنستخدم الصيغة القياسية التالية:

$$Y = F(X_1, X_2)$$

حيث:

المتغير التابع:

Y= ناتج القطاع الصناعي بالأسعار الثابتة خلال الفترة (1987-2019م) وبالمليون دينار.

المتغيرات المستقلة:

X1= إنتاج الميثانول، بالألف طن متري.

X2= إنتاج الايثلين ، بالألف طن متري .

أي إن: التغير الذي يحدث في المتغيرات المستقلة يؤدي إلى حدوث تغير في المتغير التابع.

ويستخدم أسلوب الانحدار الذي يعد أحد الأساليب الإحصائية ويتضمن المراحل التالية:

- تحديد المجال الاحصائي الذي يجري فيه اختبار الدالة.
- تحديد النموذج الكمي.
- تقدير النموذج: يتم في هذه المرحلة تقدير معلمات المتغيرات المستقلة.
- تقييم النموذج: في هذه المرحلة يتم اختبار النموذج، وتتوقف جودة النموذج لاجتيازه الاختبارات الاحصائية.

2-1-4 المفاهيم والطرق الإحصائية والقياسية المستخدمة في البحث:

يمكن استعراض أهم المفاهيم والاختبارات التحليلية الاحصائية والقياسية المطبقة لتحليل بيانات البحث على النحو التالي:

1- استقرارية السلاسل الزمنية:

تعتبر استقرارية السلاسل الزمنية من الخصائص الضرورية والمطلوب توافرها في تلك السلاسل عند استخدامها في التنبؤ وكذلك عند دراسة التكامل المشترك لمتغيرات النماذج محل البحث، وتتصف العديد من السلاسل الزمنية للمتغيرات الاقتصادية بأنها غير مستقرة وهو ما اصطلح تسميته بأن تلك السلاسل تعاني من مشكلة جذر الوحدة وتعني تلك المشكلة أن متوسط وتباين السلسلة محل الدراسة غير مستقلين عن الزمن، الأمر الذي يؤدي إلى وجود انحراف زائف غير حقيقي بين المتغيرات المستقلة والمتغير التابع، ويقصد بجعل السلاسل الزمنية مستقرة هو معالجتها بحيث تقل حدة التقلبات فيها وتصبح الظاهرة أكثر تجانسا، وبعبارة أخرى يصبح متوسط وتباين الظاهرة مستقل عن الزمن. والجدير بالذكر أن هناك عدد من المؤشرات تستخدم للدلالة على أن الانحدار المقدر للمتغيرات موضع الدراسة يعد انحدارا زائفا ومن أهم تلك المؤشرات ما يلي:

2- اختبار جذر الوحدة :

يهدف اختبار جذر الوحدة إلى فحص خواص السلسلة الزمنية لكل متغير من متغيرات الدراسة خلال المدة الزمنية للمشاهدات، والتأكد من مدى استقراريتها وتحديد رتبة تكامل كل متغير على حدة، فإذا كانت السلسلة الزمنية مستقرة في قيمها الأصلية يقال إنها متكاملة من الرتبة صفر، أما إذا استقرت السلسلة بعد أخذ الفرق الأول فإن السلسلة الأصلية تكون متكاملة من الرتبة الأولى، في حين إذا استقرت السلسلة بعد أخذ الفرق الثاني وهكذا فإنه يمكن تحديد رتبة تكامل أو استقرار السلسلة الزمنية وفقا للفروق المحسوبة لها لكي تصل إلى الاستقرار، ويوجد عدد من الاختبارات تستخدم لدراسة استقرارية السلاسل الزمنية من أهمها اختبار ديكي فولر، وديكي فولر الموسع ويمكن توضيحهما على النحو التالي:

أ- اختبار ديكي فولر

توصل كل من ديكي وفولر(Dickey- Fuller,1979) لطريقة يمكن من خلالها اختبار استقرارية السلسلة الزمنية من عدمه، ويعتمد هذا الاختبار على نموذج الانحدار الذاتي من الدرجة الأولى للمتغير التابع والذي يمكن توضيحه على النحو التالي:

$$y_t = \emptyset y_{t-1} + u_t$$

ويتم اختبار فرض العدم بأن ø تساوي 1 بمعنى أن البيانات تعاني جذر الوحدة $H_0 : \emptyset = 1$والفرضية البديلة بأن1>ø بمعنى أن البيانات لا تعاني مشكلة جذر الوحدة $H_1 : \emptyset < 1$ ويمكن شرح الاختبار بصورة أخرى من خلال طرح y_{t-1} من كلا طرفي المعادلة السابقة لتصبح على النحو التالي:

$$y_t - y_{t-1} = (\emptyset - 1)y_{t-1} + u_t$$

$$\Delta y_t = (\emptyset - 1)y_{t-1} + u_t$$

$$\Delta y_t = \gamma y_{t-1} + u_t$$

حيث تمثل $\gamma = (\emptyset - 1)$، والفرض الصفري يكتب على الصورة H_0: γ=0 ، في حين يكتب الفرض البديل كما يلي: H_1: γ<0 ، فإذا تم قبول الفرض الصفري بمعنى أن γ=0 فإن السلسلة تعاني من مشكلة جذر الوحدة، في حين أن قبول الفرض البديل H_1: γ<0 يعني أن السلسلة لا تعاني مشكلة جذر الوحدة.

كما اقترح ديكي فولر معادلتين للانحدار يمكن أن تستخدما لاختبار جذر الوحدة، الأولى تتضمن ثابت للدالة محل الدراسة، في حين تشمل الثانية على ثابت واتجاه زمني ويمكن كتابة هاتين المعادلتين على النحو التالي:

$$\Delta y_t = a_0 + \gamma y_{t-1} + u_t$$

$$\Delta y_t = a_0 + a_2 t + \gamma y_{t-1} + u_t$$

ب- اختبار ديكي فولر الموسع(Dickey- Fuller,1981)

يستخدم هذت الاختبار في حالة السلاسل الزمنية التي تعاني من وجود مشكلة الارتباط الذاتي بين قيم الأخطاء بها، ويشتمل الاختبار على ثلاثة حالات يمكن توضيحها بالمعادلات التالية:

بدون ثابت، وبدون اتجاه زمني...

$$\Delta y_t = \gamma y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} \beta_i \Delta y_{t-1} + u_t$$

ذات ثابت، وبدون اتجاه زمني...

$$\Delta y_t = a_0 + \gamma y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} \beta_i \Delta y_{t-1} + u_t$$

ذات ثابت، وذات اتجاه زمني...

$$\Delta y_t = a_0 + a_2 t + \gamma y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} \beta_i \Delta y_{t-1} + u_t$$

وبذات الطريقة السابقة في اختبار ديكي فولر يتم اختبار الفرض الصفري H_0:γ =0 ضد الفرض البديل H_1: γ<0 ، فإذا تم قبول الفرض الصفري فهذا يعني أن γ =0 فإن السلسلة تعاني من مشكلة جذر الوحدة، في حين أن قبول الفرض البديل H_1: γ<0 يعني أن السلسلة لا تعاني مشكلة جذر الوحدة.

والجذير بالذكر أن هناك عدد من الطرق المتبعة لعلاج عدم استقرار السلاسل الزمنية من أهمها(عبد المحمدي، وطعمه،2011م).

1- علاج عدم الاستقرار الناتج من عدم ثبات تباين السلسلة الزمنية: من أهم التحويلات المستخدمة في تثبيت تباين السلسلة هو حساب اللوغاريتم الطبيعي لبيانات السلسلة، أو الحصول على الجذر التربيعي لها، أو استخدام مقلوب بيانات السلسلة الزمنية.

2- علاج عدم الاستقرار الناتج من وجود اتجاه عام للسلسلة الزمنية : من أهم الطرق المستخدمة للتخلص من الاتجاه العام للسلاسل الزمنية ما يلي:

- طريقة الانحدار الخطي في تقدير الاتجاه العام ثم عزله والتعامل مع البواقي كسلسلة زمنية مستقرة.
- طريقة حساب الفروق بواسطة طرح قيم المشاهدات من بعضها البعض لفترات إبطاء معينة كالفروق من الدرجة الأولى أو الثانية أو أكبر من ذلك حتى يتحقق استقرار السلسلة الزمنية.

3- علاج عدم الاستقرار الناتج من التقلبات الموسمية: تتم إزالة التقلبات الموسمية باستخدام طريقة حساب الفرق الموسمي، وذلك بطرح القيم من بعضها البعض حسب فترات الابطاء المتسقة مع نوع البيانات للحصول على الفروق ربع سنوية أو فروق شهرية أو غيرها وفقا لنوع التقلبات الموسمية.

3- التكامل المشترك ونموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة المتباطئة(ARDL):

التكامل المشترك لمتغيرين أو أكثر يعني وجود علاقة توازن طويل الأجل بين تلك المتغيرات، في حين قد لا توجد ذات العلاقة التوازنيه في الأجل القصير وعندها يجب تصحيح اختلالات الأجل القصير بمعدل معين لكل فترة زمنية وفقا للفترات الزمنية محل الدراسة، ويمكن حساب ذلك المعدل من خلال تقدير ما يسمى بنموذج تصحيح الخطأ.

والجدير بالذكر أنه من الأهمية إجراء اختبارات الاستقرارية لمتغيرات النموذج محل الدراسة لعلاج مشاكل الاستقرارية حال وجودها من ناحية، فضلا عن تحديد النموذج الملائم لدراسة التكامل المشترك لتلك المتغيرات وفقا لدرجة استقرارها من ناحية أخرى. ولدراسة التكامل المشترك بين متغيرين أو أكثر فإن هناك عدد من المنهجيات مثل أسلوب انجل وجرانجر (Engle, Ganger1987) والذي يعتبر من الأساليب المحدودة الاستخدام نظرا لأنه يقوم على افتراضات من أهمها أن النموذج محل الدراسة يشتمل على متغيرين فقط، وأن المتغيرين مستقران من نفس الدرجة وهي الدرجة الأولى، ومن الأساليب الأخرى لدراسة التكامل المشترك والتي يمكن تطبيقها في حالة أكثر من متغيرين وبشرط أن تكون المتغيرات محل الدراسة مستقرة أيضا عن الفرق الأول أسلوب جوهانسون، ومن ثم فهو أكثر استخداما من سابقه، وبصفة عامة تفضل السلاسل الزمنية الطويلة نسبيا عند تطبيق مناهج التكامل المشترك بين المتغيرات الاقتصادية محل الدراسة من أجل ضمان الحصول على نتائج أفضل للنماذج المقدرة. وتعد دراسة التكامل المشترك باستخدام منهجية الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة المتباطئة (ARDL) من أفضل المناهج المستخدمة لدراسة التكامل المشترك في الآونة الأخيرة، والتي قدمها Pesaran وآخرون (Pesaran,2001)، وتعتمد تلك المنهجية على دمج نماذج الانحدار الذاتي للمتغير التابع مع نماذج فترات الابطاء الموزعة للمتغير المستقل في نموذج واحد، وبالتالي تصبح السلسلة الزمنية لقيم المتغير التابع وفقا لذلك النموذج دالة في قيمة المتغير التابع والمتغير أو المتغيرات المستقلة مبطئة لفترة زمنية واحدة وكذلك فإنها تكون دالة في كتلة إبطاءات المتغير التابع والأخرى المستقلة في الفرق الأول.

ويتميز نموذج (ARDL) بعدة مزايا منها(يوسف،2016م):

- لا يتطلب تطبيق نموذج ARDL (على العكس من النماذج الأخرى المستخدمة في تقدير التكامل المشترك) أن تكون السلاسل الزمنية للمتغيرات محل الدراسة كلها متكاملة في مستواها الأصلي (بدون حساب أية فروق) والتي يطلق عليها متكاملة من الدرجة صفر أو أن تكون كلها متكاملة من الرتبة الأولى أي بعد حساب الفرق الأول لها، حيث يمكن تطبيق ذلك النموذج في حالة السلاسل الزمنية التي تكون متغيراتها بعضها مستقرة في المستوى الأصلي والبعض الآخر مستقر بعد أخذ الفرق الأول، وبشرط أن لا يشتمل النموذج على أية متغيرات تكون متكاملة من الرتبة الثانية.
- إمكانية تقدير تأثيرات الأجل الطويل والقصير في آن واحد، فضلا عن إمكانية التعامل مع المتغيرات التفسيرية في النموذج بفترات إبطاء زمنية مختلفة.
- يصلح استخدام هذا النموذج في حالة العينات صغيرة الحجم وباستخدام طريقة المربعات الصغرى العادية.
- يساعد تطبيق هذا النموذج على التخلص من المشكلات المتعلقة بحذف المتغيرات ومشكلات الارتباط الذاتي، مما يجعل التقديرات الناتجة كفؤة وغير متحيزة.
- يتميز نموذج ARDL على النماذج الأخرى المستخدمة في تقدير التكامل المشترك و التي تستخدم عدد من الإبطاءات متساوية لجميع متغيرات الدراسة في أنه يستخدم العدد الأمثل والمناسب في فترات الإبطاء الزمني لكل متغير بحيث يتم تقدير نموذج تتوفر فيه الخصائص الإحصائية والقياسية المطلوبة.
- يساعد تطبيق نموذج ARDL في تقدير معلمات الأجل الطويل والقصير على حد سواء. والتي تفيد بدورها في تقدير التأثيرات المباشرة والكلية للمتغيرات المستقلة على المتغير التابع، كما يمكن التأكد من وجود اتساق أو توازن هيكلي بين المعلمات المقدرة في الأجل الطويل والقصير من عدمه وذلك باستخدام الاختبارات التشخيصية الملائمة لذلك.

ويمكن كتابة الصيغة العامة لنموذج ARDL المكون من متغير تابع (Y) و (K) من المتغيرات التفسيرية(X_1 ,X_2 ,X_k) على النحو التالي:

$$\Delta y_t = c + B_1 Y_{t-1} + B_2 X_{1t-1} + B_3 X_{2t-1} + \cdots + B_{k+1} X_{kt-1+} \sum_{i=1}^{p-1} \lambda_{1i} \Delta y_{t-i}$$

$$+ \sum_{i=0}^{q_1-1} \lambda_{2i} \Delta X_{1t-i} + \Delta X_{1t-i} + \sum_{i=0}^{q_2-1} \lambda_{3i} \Delta X_{2t-i} + \cdots$$

$$+ \sum_{i=0}^{q_K-1} \lambda_{(K+1)i} \Delta X_{Kt-i} + u_t$$

حيث أن:

Δ: الفروق الأولى.

c: الحد الثابت.

U_t: حد الخطأ العشوائي.

B : معلمات العلاقة طويلة الأجل.

λ: معلمات العلاقة قصيرة الأجل.

$P, q_1, q_2, ..q_k$ تمثل فترات الابطاء للمتغيرات $Y, X_1, X_2, \ldots X_k$ على الترتيب.

وبعد إجراء اختبارات درجة تكامل متغيرات النموذج وفق اختبار ديكي فولر الموسع، ولتطبيق منهجية تحليل التكامل المشترك في إطار استخدام نموذج ARDL فإن ذلك يتطلب إجراء ما يلي:

4-1-2-1 اختبار فترات الإبطاء المثلى للفروق:

يتم فترات الإبطاء المثلى للفروق الأولى لقيم المتغيرات من خلال استخدام نموذج متجه الانحدار الذاتي، ومن خلال تطبيق عدد من المعايير من أهمها، (الشوربجي،2009م):

1- معيار خطأ التنبؤ النهائي ويأخذ الصيغة الآتية:

$$\mathrm{FPE}_{(P)} = [\frac{T + P - K}{K - P.K}]^K . det \sum e$$

2- معيار معلومات أكيكي ويأخذ الصيغة الآتية:

$$\mathrm{AIC}_{(p)} = \mathrm{Ln}[\det(\sum e)] + \frac{2K^2 P}{T}$$

3- معيار معلومات شوارز ويأخذ الصيغة الآتية:

$$SC_p = Ln[det(\sum e)] + \frac{2K^2 P\ Ln(T)}{T}$$

4- معيار معلومات حنان وكوين ويأخذ الصيغة التالية:

$$H.Q_{(p)} = Ln[det(\sum e)] + \frac{2K^2 P\ Ln.Ln(T)}{T}$$

حيث إن:

K: عدد المتغيرات في النموذج موضع الدراسة.

T : عدد المشاهدات.

P: عدد فترات الإبطاء.

$\sum e$: مصفوفة التباين والتباين المشترك المقدرة لبواقي النموذج.

ويتم تعريف فترة الإبطاء المثلى (p) بأنها تلك الفترة التي يتحقق عندها أدنى قيمة للمعايير الأربعة السابقة عند إجراء الاختبار.

4-1-2-2 تطبيق منهج اختبار الحدود:

يستخدم لاختبار مدى وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين المتغير التابع والمتغيرات التفسيرية الداخلة في النموذج(أدريوش، 2012م) بواسطة اختبار(F) وفي إطار اختبار (Wald)، حيث يتم اختبار معاملات العلاقة طويلة المدى والسابق توضيحها في نموذج (ARDL) حيث يصاغ الفرضان الصفري والبديل على النحو التالي:

$H_0: B_1=B_2=\ldots=B_{K+1}=0$

$H_1: B_1\neq B_2\neq\ldots\neq B_{K+1}\neq 0$

وقبول الفرض الصفري يعني أنه لا توجد هناك علاقة توازنية طويلة المدى (علاقة تكامل مشترك) بين المتغير التابع والمتغيرات المستقلة المكونة للنموذج، في حين يعني قبول الفرض البديل أن هناك علاقة توازنية طويلة المدى بين المتغير التابع والمتغيرات المستقلة. ويتحدد قبول أو رفض أي من الفرضين السابقين على مقارنة قيمة (F) المحسوبة بالقيمة الجدولية الحرجة التي قدمها في اختبار الحدود، فإذا كانت قيمة F المحسوبة أكبر من الحد الأعلى للاختبار فإنه يتم رفض فرض العدم وقبول الفرض البديل بمعنى أن هناك علاقة توازنية طويلة المدى بين متغيرات الدراسة والعكس بالعكس.

4-1-2-3 تقدير معلمات نموذج ARDL ومعلمة تصحيح الخطأVECM:

بعد التأكد من وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين المتغير التابع والمتغيرات التفسيرية، يتم تقدير معلمات نموذج ARDL للأجلين القصير والطويل وكذا معلمة متجه تصحيح الخطأ (VECM) باستخدام طريقة المربعات الصغرى العادية (OLS) استنادا إلى عدد فترات الإبطاء المحددة، وقبل اعتماد النموذج المقدر وتطبيقه ينبغي التأكد من وجود أداء هذا النموذج، ويتم ذلك من خلال إجراء الاختبارات التشخيصية الآتية:

1- الاختبارات التشخيصية الإحصائية:

وتشتمل على عدد من المعايير الإحصائية منها :

R- squared, Adjusted R- squared, S.E. of Regression, sum squared Residual, Log Likelihood, F- Statistic, prob. (F- Statistic) and Durbin-Watson – Statistic.

2- الاختبارات التشخيصية القياسية:

وتتضمن المعايير التالية:

- اختبار مضروب جرانج للارتباط التسلسلي بين البواقي (BG).
- اختبار عدم ثبات التباين المشروط بالانحدار الذاتي (ARCH).
- اختبار التوزيع الطبيعي للأخطاء العشوائية (JB).
- اختبار مدى ملائمة تحديد النموذج من حيث الشكل الدالي(Ramsey (RESET.
- اختبار الازدواج الخطي بين المتغيرات المستقلة(في حالة أكثر من متغير مستقل).

وفضلا عن الاختبارات التشخيصية السابقة، فإنه يجب إجراء اختبار استقرارية معلمات النموذج المقدر وكذا اختبار الأداء التنبؤي له ويمكن توضيح كلا الاختبارين على النحو التالي:

أ- اختبار استقرارية معلمات نموذج ARDL للتأكد ومعرفة مدى استقرار وانسجام معاملات الأجل الطويل مع تقديرات معلمات الأجل القصير يمكن استخدام أحد الاختبارين الآتيين:

1- اختبار المجموع التراكمي للبواقي(CUSUM).

2- اختبار المجموع التراكمي للبواقي(CUSUM SQ) ويعتمد على كل من الاختبارين السابقين للتأكد من مدى استقرار وانسجام المعلمات طويلة الأجل مع معلمات الأجل القصير للنموذج المقدر، فضلا عن توضيح وجود أي تغير هيكلي في البيانات من عدمه

ويتحقق الاستقرار الهيكلي للمعلمات المقدرة في نموذج تصحيح الخطأ إذا وقع الخط البياني لاختبار كل من (CUSUM) و (CUSUM SQ) داخل الحدود الحرجة للاختبار (الحد الأعلى والحد الأدنى) عند مستوى المعنوية المستخدم في الدراسة، في حين لا تتسم المعاملات بالاستقرار الهيكلي إذا وقع الخط البياني للاختبارين خارج الحدود الحرجة سالفة الذكر.

ب- اختبار الأداء التنبؤي للنموذج المقدر: نظرا لأن جودة النتائج المقدرة تعتمد على قوة الأداء التنبؤي لنموذج تصحيح الخطأ المقدر، لذلك يجب التأكد من تمتع النموذج المقدر بقدرة جيدة على التنبؤ خلال الفترة الزمنية للتقدير، وللتحقق من ذلك تستخدم عدة معايير لقياس الأداء التنبؤي للنماذج الاقتصادية القياسية ومن أهمها:

1- معامل عدم التساوي لثايل: يعد معامل عدم التساوي لثايل من المعايير الشائعة في قياس واختبار القدرة التنبؤية للنموذج القياسي واتحقق من دقة التنبؤات ويحتسب وفق الصيغة التالية:

$$T = \sqrt{\frac{\Sigma(Si-Di)^2}{\Sigma Di^2}}$$

حيث إن:

T: معامل ثايل وتتراوح قيمته بين الصفر وما لا نهاية .

S_i: التغير المتوقع في القيمة المتنبأ بها للظاهرة (المتغير التابع).

D_i: التغير الفعلي في قيم المتغير التابع.

فإذا كانت ($D_i=S_i$) فإن المعامل (T=0)، وهذا يدل على مقدرة تنبؤية عالية للنموذج المقدر، أما إذا كانت ($S_i=0$) فإن المعامل (T=1)، وهذا يعكس ضعف قدرة النموذج على التنبؤ، وبصفة عامة كلما اقتربت قيمة المعامل (T) من الصفر كلما زادت القدرة التنبؤية للنموذج، وكلما زادت عن الواحد الصحيح فإن هذا يدل على قدرة تنبؤيه منخفضة.

2- معيار نسبة عدم التساوي (مصادر الخطأ):

وتتكون من ثلاث نسب هي:

- نسبة التحيز(BP): وتتراوح هذه النسبة بين الصفر والواحد الصحيح، وكلما اقتربت من الصفر دل ذلك على قدرة تنبؤيه أفضل للنموذج المقدر، في حين تضعف القدرة التنبؤية للنموذج كلما اقتربت تلك النسبة من الواحد الصحيح.

- نسبة التباين (VP): أيضا بالمثل فإن نسبة التباين تتراوح بين الصفر والواحد الصحيح، واقترابها من الصفر أو الواحد الصحيح له نفس التفسير الخاص بنسبة التحيز.
- نسبة التغاير(CP): تتراوح نسبة التغاير بين القيم الفعلية والتنبؤية للنموذج المقدر بين الصفر والواحد الصحيح، ولكنها على العكس من النسبتين السابقتين فيما يتعلق بتفسير قوة أو ضعف القدرة التنبؤية للنموذج المقدر، فكلما اقتربت تلك النسبة من الصفر دل ذلك على قدرة تنبؤيه منخفضة للنموذج المقدر، بينما تزداد القدرة التنبؤية للنموذج كلما اقتربت تلك النسبة من الواحد الصحيح، حيث يشير ذلك إلى أن القيم المتنبأ بها بواسطة النموذج المقدر تكاد تتساوى مع القيم الفعلية للمتغيرات موضع الدراسة، الأمر الذي يجعل الارتباط بينها وكأنه الارتباط بين المتغير ونفسه حيث يكاد يقترب من الواحد الصحيح.

2-4 تقدير وتقييم النموذج:

1-2-3 المقاييس والاختبارات الإحصائية المستخدمة في تحليل البيانات:

تم استخدام مجموعة من المقاييس والاختبارات الإحصائية في هذه الدراسة لمعالجة البيانات المتحصلة، وذلك كما يلي:

1-1-2-4 اختبارات الإحصاء الوصفي:

تختص اختبارات الإحصاء الوصفي بوصف المتغيرات من حيث تجانسها وأماكن تمركزها، مستخدمين في ذلك اكبر القيم واصغر القيم، والمتوسط الحسابي، ومعامل بيرسون للالتواء والتفرطح.

2-1-2-4 اختبارات الإحصاء الاستنتاجي:

تختص اختبارات الإحصاء الاستنتاجي (الاستدلالي) بالتعامل مع التعميم والتنبؤ والتقدير، هنا تم اختيار الاختبارات المناسبة للدراسة فكانت:

أ- **تحليل الانحدار البسيط:**

يستخدم هذا الأسلوب بغرض معرفة درجة تأثير متغير مستقل واحد على متغير تابع، وقد تم الاعتماد في ذلك على طريقة ARDL.

ب- **تحليل الانحدار المتعدد:**

يستخدم هذا الاسلوب بغرض معرفة درجة تأثير المتغيرات المستقلة (وجود أكثر من متغير واحد مستقل)على المتغير التابع، وقد تم الاعتماد في ذلك على طريقة ARDL.

ج- معامل التحديد R^2 :

يستخدم في تحديد درجة تأثير المتغيرات المستقلة على المتغير التابع.

د- اختبار Breusch-Godfrey (LM):

يستخدم لاختبار معاناة النموذج من الارتباط الذاتي.

ه- اختبار ARCH:

يستخدم لاختبار معاناة النموذج من عدم تبات التباين للبواقي.

و- اختبار Jarque-Bera:

يستخدم لاختبار معاناة النموذج من عدم تبعية البواقي للتوزيع الطبيعي.

فرضيات الدراسة

الفرضية الرئيسية: " توجد علاقة سببية ذات دلالة إحصائية بين المنتجات البتروكيماوية (انتاج الميثانول X_1 ،انتاج الايثلين X_2) و ناتج القطاع الصناعي y".

قبل اختبار الفرضية الرئيسة وما تفرع منها من فرضيات فرعية، يجب اولاً القيام بالخطوات التالية:

- **الخطوة الاولى:** دراسة بعض المؤشرات الإحصائية للمتغيرات، بغرض معرفة إن كان هناك التواءً أو تفرطح أو تماثل في البيانات وبالتالي معرفة أماكن تجمعها وأخذ مؤشرات ذلك بعين الاعتبار عند التقدير. من أجل ذلك تم ايجاد المؤشرات المدرجة بالجدول (4-1):

جدول(4-1)

المؤشرات الإحصائية لمتغيرات النموذج

	Mean	Maximum	Minimum	Skewness	Kurtosis	Jarque-Bera	Probability	Observations
Y	2669.99	5877.38	1159.78	1.58	4.49	16.76	0.00	33
X1	513.19	737.80	11.00	-1.07	2.41	6.76	0.03	33
X2	164.24	344.40	0.00	-0.25	1.45	3.66	0.16	33

من خلال الجدول(4-1) نلاحظ ان :

1- المتغير التابع (y= ناتج القطاع الصناعي) أقل قيمة فيه هي 1159.78 حدثت سنة 2011، واكبر قيمة حدثت سنة 2007 حيث بلغت 5877.38، والمتوسط الحسابي 2669.99 أقرب للقيم الصغرى من القيم الكبرى والتي يؤكدها معامل بيرسون للالتواء

(Skewness=1.58) ، حيث كانت موجبة الإشارة وبعيدة عن الصفر، مما يدل على أن منحنى y يعاني من التواء ناحية اليمين. أيضاً، نلاحظ أن مستوى المعنوية المشاهد (Probability=0.00) لاختبار Jarque-Bera الخاص بالاعتدال كان أصغر من 0.05، مما يدل على أن البيانات لا تتبع التوزيع الطبيعي في تغيراتها. أي إنها لم تحقق شرط الاعتدال، مما قد يعرضنا للوقوع في مشكلة عدم تبعية البواقي للتوزيع الطبيعي . كذلك كانت قيمة معامل التفرطح (Kurtosis=4.49) اكبر من 3 ، مما يدل على أن المنحى مفرطح. . عليه فإن المتغير y قد تعاني بواقي تقديره من مشكلة عدم تبعية البواقي للتوزيع الطبيعي ومشكلة عدم تبات التباين لها.

2- المتغير المستقل (X_1= انتاج الميثانول) أقل قيمة فيه هي 11.00 حدثت سنة 2018، وأكبر قيمة حدثت سنة 1997 حيث بلغت 737.8، والمتوسط الحسابي 513.19 أقرب للقيم الكبرى من القيم الصغرى والتي يؤكدها معامل بيرسون للالتواء (Skewness=-1.07) ، حيث كانت سالبة الإشارة وبعيدة عن الصفر، مما يدل على إن منحنى X_1 يعاني من التواء ناحية اليسار. أيضاً، نلاحظ إن مستوى المعنوية المشاهد (Probability=0.03) لاختبار Jarque-Bera الخاص بالاعتدال كان أصغر من 0.05، مما يدل على إن البيانات لا تتبع التوزيع الطبيعي في تغيراتها. أي إنها لم تحقق شرط الاعتدال، مما قد يعرضنا للوقوع في مشكلة عدم تبعية البواقي للتوزيع الطبيعي . كذلك كانت قيمة معامل التفرطح (Kurtosis=2.41) واقعة بين 2 ، 3 ، مما يدل على إن المنحى معتدل التفرطح. عليه فان المتغير X_1 قد تعاني بواقي تقديره من مشكلة عدم تبعية البواقي للتوزيع الطبيعي .

3- المتغير المستقل (X_2= انتاج الايثلين) أقل قيمة فيه هي 0.00 حدثت في عدة سنوات توقف فيها إنتاج الإيثلين، وأكبر قيمة حدثت سنة 2000 حيث بلغت 344.40، والمتوسط الحسابي 164.24 يتجه بعض الشيء للقيم الكبرى والتي يؤكدها معامل بيرسون للالتواء (Skewness=-0.25) ، حيث كانت سالبة الإشارة وقريبة جدا من الصفر، مما يدل على إن منحنى X_2 يعاني من التواء بسيط ناحية اليسار. أيضاً، نلاحظ أن مستوى المعنوية المشاهد (Probability=0.16) لاختبار Jarque-Bera الخاص بالاعتدال كان أكبر من 0.05، مما يدل على إن البيانات تتبع التوزيع الطبيعي في تغيراتها. أي إنها حققت شرط الاعتدال، مما لا يعرضنا للوقوع في مشكلة عدم تبعية البواقي للتوزيع الطبيعي .

كـذلك كانـت قيمـة معامـل التفـرطح (Kurtosis=1.45) اقـل مـن 2 ، ممـا يـدل علـى إن المنحى مذبب. عليه فإن المتغير X_2 قد تعاني بواقي تقديره من مشكلة عدم تبات التباين.

- **الخطـوة الثانيـة:** معرفـة عـدد فتـرات الابطـاء المناسـب لكـل مـن المتغيـرات، مـن أجـل ذلـك تـم استخدام اختبار AIC ، فكانت النتائج كما بالجدول (4-2):

جدول (4-2)

نتائج تحديد فترات الابطاء المناسبة

المتغير	Lag	SC
Y	1	16.86160*
X_1	1	12.43730*
X_2	2	11.67726*

المصدر: مخرجات البرنامج (Eviews 10)

- **الخطـوة الثالثـة:** التحقـق مـن اسـتقرار السلسـلة (تباينهـا ومتوسـطاتها ثابتـة مـع مـرور الـزمن)، وبالتـالي لا نقـع فـي مشـكلة الانحـدار الزائـف. مـن أجـل ذلـك، تـم اسـتخدام طريقـة ديكـي- فـولر الموسـع (ADF) لاختبـار جـدر الوحـدة للسلاسـل الزمنيـة للتحقـق مـن المسـتوى الـذي تسـتقر عنـده السلسـلة، حيـث تسـتند طريقـة (ADF) علـى فـرض العـدم $(H_0 : \beta = 0)$، والتـي تـنص علـى إن السلسـلة الزمنيـة لمتغيـر مـا غيـر مسـتقرة (فيهـا جـدر الوحـدة) فـي مقابـل الفرضـية البديلـة $(H_1 : \beta < 1)$، والتـي تـنص علـى ان السلسـلة الزمنيـة لمتغيـر مـا مسـتقرة. بتطبيق برنامج Eviews تحصلنا على النتائج الموضحة بالجدول (4-3):

جدول (4-3)

اختبار سكون السلسلة الزمنية

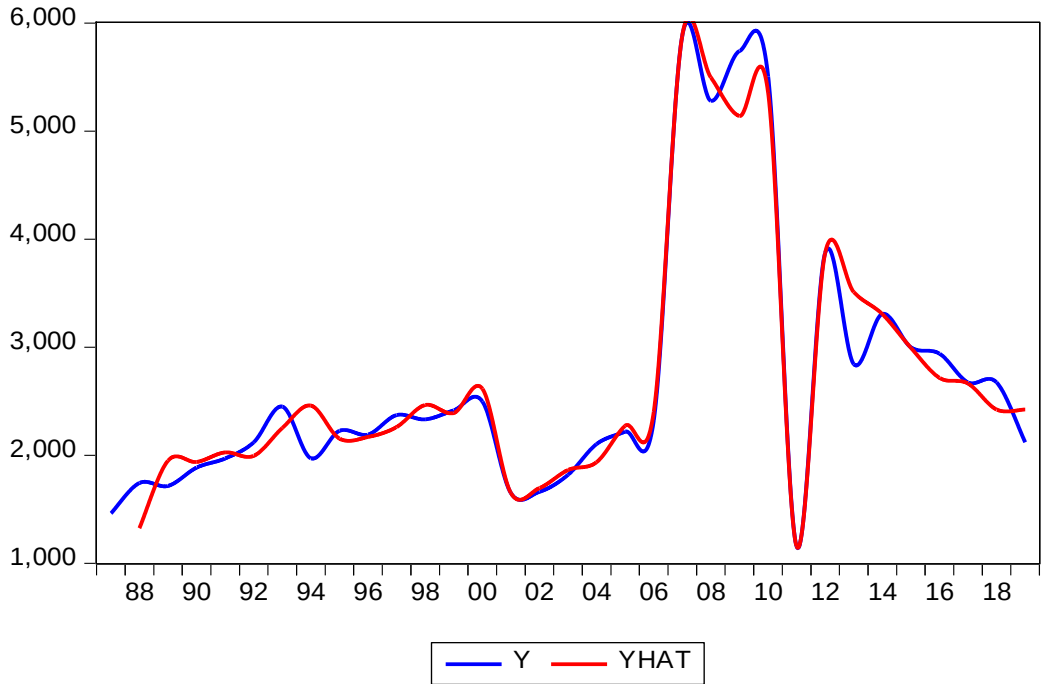
المتغير		في المستوى Level			الفرق الاول First deference		
		ADF statistics	p-value	القرار	ADF statistics	p-value	القرار
Y	حد ثابت	-3.024971	0.0432	مستقرة	-8.101685	0.0000	مستقرة
	حد ثابت واتجاه	-3.150169	0.1124	غير مستقرة	-8.029040	0.0000	مستقرة
	بدونهما	-0.629288	0.4365	غير مستقرة	-8.237484	0.0000	مستقرة
X_1	حد ثابت	-1.051793	0.7222	غير مستقرة	-5.123118	0.0002	مستقرة
	حد ثابت واتجاه	-2.266623	0.4390	غير مستقرة	-5.194774	0.0011	مستقرة
	بدونهما	-1.159975	0.2191	غير مستقرة	-5.368063	0.0000	مستقرة
X_2	حد ثابت	-2.352273	0.1628	غير مستقرة	-7.676874	0.0000	مستقرة
	حد ثابت واتجاه	-3.554206	0.0504	مستقرة	-8.033299	0.0000	مستقرة
	بدونهما	-0.915659	0.3119	غير مستقرة	-7.808112	0.0000	مستقرة

المصدر: مخرجات البرنامج (Eviews 10)

من خلال نتائج الجدول (4-3)، نلاحظ أن مستوى المعنوية المشاهد (p-value) للمتغيرات سواء أكان في حالة (وجود حد ثابت فقط، أم عدم وجود حد ثابت واتجاه عام) كان أكبر من مستوى المعنوية المحدد (1%،5%،10%). لهذا فإن السلاسل الزمنية للمتغيرات غير ساكنة في المستوى. لهذا تم اختبارهما عند الفرق الأول فكان مستوى المعنوية المشاهد (p-value) أصغر من مستوى المعنوية المحدد (1%،5%،10%). لهذا فإن السلاسل الزمنية تكون متكاملة من الرتبة الاولى.

من خلال نتائج الخطوات الثلاثة السابقة نجد أن المتغيرات كانت ساكنة في الفرق الأول، لهذا فإن الأسلوب المناسب لعملية تحديد العلاقة السببية هو نموذج (ARDL)، وذلك لأنه يمتاز بقدرته على تقدير العلاقة بين المتغيرات سواء أكانت مستقرة في المستوى أم الفرق الأول أم مزيجاً من الاثنين.

من أجل معرفة العلاقة بين المتغير التابع الحقيقي y، والمتغير التابع المقدر $\hat{y}$. تم تمثلهما بيانياً فكانا على الشكل:



المصدر: مخرجات البرنامج (Eviews 10)

والذي من خلاله نلاحظ أن $\hat{y}$ أصبحت أكثر استقراراً من y، مما يؤكد قوة النموذج المقدر.

بعد معرفة تأثير منتج (الميثانول، الإيثلين) على حدى في ناتج القطاع الصناعي. سنبحث على تأثيرها مجتمعة من خلال اختبار الفرضية الرئيسية:

ولمعرفة نوع ودرجة العلاقة السببية بين المنتجات البتروكيماوية (إنتاج الميثانول، إنتاج الإيثلين) وناتج القطاع الصناعي. نقوم بعملية بناء النموذج القياسي من خلال المرور بالمراحل السبعة المرتبة التالية:

المرحلة الاولى: تقدير السلسلة الزمنية من خلال نموذج (ARDL)، فكانت النتائج كما بالجدول (4-4):

جدول (4-4)
نتائج تقدير نموذج ARDL لأثر المنتجات البتروكيماوية
(إنتاج الميثانول، إنتاج الإيثلين) على ناتج القطاع الصناعي

Dependent Variable: Y
Method: ARDL
Date: 08/07/23 Time: 11:05
Sample (adjusted): 1989 2019
Included observations: 31 after adjustments
Maximum dependent lags: 1 (Automatic selection)
Model selection method: Akaike info criterion (AIC)
Dynamic regressors (2 lags, automatic): X1 X2
Fixed regressors: DAMMY2012 DAMMY2007 DAMMY2011 DAMMY2001 DAMMY2014
Number of models evalulated: 9
Selected Model: ARDL(1, 1, 2)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
Y(-1)	0.918960	0.026329	34.90346	0.0000
X1	-2.865351	0.617805	-4.637952	0.0002
X1(-1)	2.541351	0.598663	4.245042	0.0004
X2	1.431920	0.657913	2.176459	0.0417
X2(-1)	-0.380057	0.525255	-0.723565	0.4777
X2(-2)	1.066355	0.447743	2.381623	0.0273
DAMMY2012	2660.924	192.5967	13.81604	0.0000
DAMMY2007	3202.028	206.5866	15.49969	0.0000
DAMMY2011	-5540.550	398.8297	-13.89202	0.0000
DAMMY2001	-1232.904	213.9010	-5.763900	0.0000
DAMMY2014	769.6536	201.9397	3.811304	0.0011
R-squared	0.985142	Mean dependent var		2738.892
Adjusted R-squared	0.977713	S.D. dependent var		1239.088
S.E. of regression	184.9822	Akaike info criterion		13.54982
Sum squared resid	684367.9	Schwarz criterion		14.05865
Log likelihood	-199.0222	Hannan-Quinn criter.		13.71569
Durbin-Watson stat	2.322883			

*Note: p-values and any subsequent tests do not account for model selection.

المصدر: مخرجات البرنامج (Eviews 10)

من خلال نتائج الجدول (4-4) نلاحظ أن النموذج ككل معنوي، كذلك ميل إنتاج الميثانول في الفرق الأول وإنتاج الإيثلين في الفرق الثاني كانا معنويين احصائياً أيضاً، R-squared=0.985 مما يعني أن المنتجات البتروكيماوية (إنتاج الميثانول، إنتاج الايثلين) استطاعت أن تفسر ما قيمته 0.99 من التغيرات الحادثة في ناتج القطاع الصناعي والباقي 0.01 يعزى لعوامل أخرى منها الخطأ العشوائي، كذلك نلاحظ أن معامل التحديد المعدل (Adjusted R-squared=0.978)، مما يدل على أن النموذج المقدر دو جودة عالية.

المرحلة الثانية: بعد التأكد من معنوية النموذج، يجب التأكد من خلو النموذج المقدر من المشاكل القياسية، المتمثلة في:

1) مشكلة الارتباط الذاتي:

تم استخدام اختبار Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test من أجل التحقق من وجود مشكلة الارتباط الذاتي بين البواقي من عدمه، فكانت النتائج كما بالجدول (4-5) التالي:

جدول (4-5)

اختبار مشكلة الارتباط الذاتي للنموذج

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:			
F-statistic	1.697720	Prob. F(2,18)	0.2111
Obs*R-squared	4.919675	Prob. Chi-Square(2)	0.0854

المصدر: مخرجات البرنامج (Eviews 10)

من خلال الجدول (3-23)، نلاحظ أن قيمة (p-value =0.2111) أكبر من ($\alpha = 0.05$)، مما يدل على قبول فرض العدم الذي ينص على أن البواقي غير مرتبطة ذاتياً.

2) مشكلة عدم تبات التباين:

تم استخدام اختبار Heteroskedasticity Test ARCH للتحقق من وجود عدم تجانس البواقي، فكانت النتائج كما بالجدول (4-6):

جدول (4-6)

اختبار مشكلة عدم تبات التباين للنموذج

Heteroskedasticity Test: ARCH			
F-statistic	0.073644	Prob. F(1,28)	0.7881
Obs*R-squared	0.078697	Prob. Chi-Square(1)	0.7791

المصدر: مخرجات البرنامج (Eviews 10)

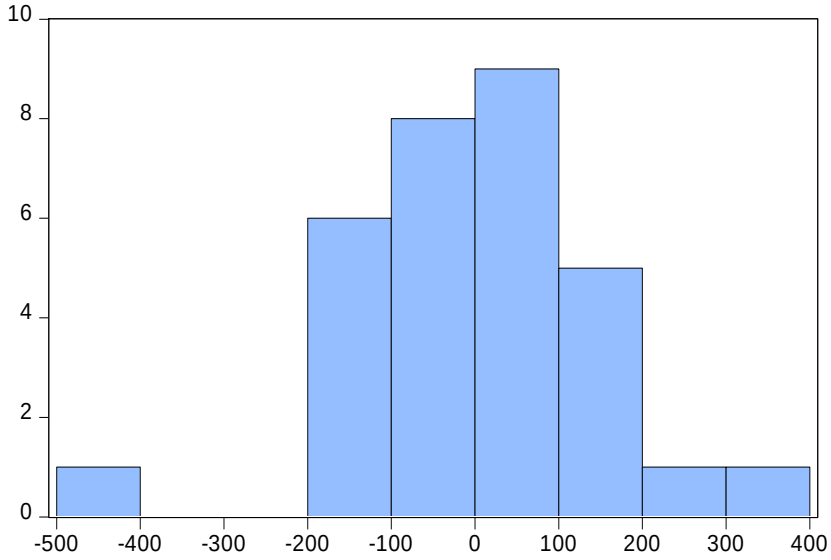
من خلال الجدول (4-6)، نلاحظ أن قيمة (p-value=0.7881) أكبر من ($\alpha = 0.05$)، مما يدل على قبول فرض العدم الذي ينص على أن البواقي متجانسة وعدم احتوائها على مشكلة عدم تجانس التباين.

3) مشكلة عدم تبعية البواقي للتوزيع الطبيعي:

تم استخدام اختبار Jarque-Bera للتحقق من كون البواقي تتبع في تغيراتها التوزيع الطبيعي، فكانت النتائج كما بالجدول (4-7):

جدول (4-7)

اختبار التوزيع الطبيعي للبواقي للنموذج



Series: Residuals	
Sample 1989 2019	
Observations 31	
Mean	-5.138594
Median	4.55e-13
Maximum	396.5039
Minimum	-417.6445
Std. Dev.	150.9469
Skewness	0.092267
Kurtosis	4.438007
Jarque-Bera	2.714975
Probability	0.257306

المصدر: مخرجات البرنامج (Eviews 10)

من خلال الجدول (4-7) نلاحظ أن (p-value) لاختبار Jarque-Bera كانت أكبر من ($\alpha = 0.05$)، عليه نقبل فرض العدم الذي ينص على أن البواقي تتبع في تغيراتها التوزيع الطبيعي.

4) مشكلة الازدواج الخطي:

تم استخدام اختبار Variance Inflation Factors للتحقق من عدم وجود مشكلة الازدواج الخطي بين المتغيرات المستقلة ، فكانت النتائج كما بالجدول (4-8):

جدول(4-8)

نتائج مشكلة الازدواج الخطي

Variance Inflation Factors

Date: 08/07/23 Time: 11:14

Sample: 1987 2019

Included observations: 31

	Coefficient	Uncentered
Variable	Variance	VIF
Y(-1)	0.000693	5.614474
X1	0.381683	107.1153
X1(-1)	0.358398	104.0863
X2	0.432849	17.78055
X2(-1)	0.275893	11.33313
X2(-2)	0.200474	8.235051
DAMMY2012	37093.51	1.084022
DAMMY2007	42678.04	1.247225
DAMMY2011	159065.2	4.648527
DAMMY2001	45753.66	1.337107
DAMMY2014	40779.64	1.191746

المصدر: مخرجات البرنامج (Eviews 10)

من خلال الجدول (4-8)، نلاحظ ان قيمة VIF لإنتاج الميثانول في الفرق الأول كانت أكبر من 10، مما يدل على وجود مشكلة الازدواج الخطي بين المتغيرات. وهذا منطقي ولا يمكن التخلص منه نظراً لارتباط المنتجين ببعض.

المرحلة الثالثة: بعد التأكد من خلو النموذج المختزل من المشاكل القياسية الرئيسية الثلاثة تم اختبار وجود تكامل مشترك (علاقة توازنية طويلة الأجل) من عدمه، باستخدام اختبار Bound Test، فكانت النتائج كما بالجدول (4-9) التالي:

جدول (4-9)

نتائج اختبار التكامل المشترك للنموذج باستخدام منهجية اختبار الحدود

Test Statistic	Value	K
F-statistic	9.739589	2
value Bounds		
Signif	I(0)	I(1)
10%	2.17	3.19
5%	2.72	3.83
1%	3.88	5.3

المصدر: مخرجات البرنامج (Eviews 10)

من خلال الجدول (4-9) نلاحظ أن القيمة المحسوبة لاختبار (F-statistic=9.739589) أكبر من قيم الحدود العليا الجدولية لاختبار F وفقاً لحجم العينة ودرجة الحرية عند مستوى المعنوية (1%،5%،10%)، وهذا يشير إلي وجود تكامل مشترك بين المتغيرات.

المرحلة الرابعة: بعد التأكد من وجود تكامل مشترك طبقاً لاختبار الحدود، تم تقدير العلاقة قصيرة الاجل كما بالجدول (4-10):

جدول (4-10)

نتائج العلاقة قصيرة الاجل للنموذج

ARDL Error Correction Regression
Dependent Variable: D(Y)
Selected Model: ARDL(1, 1, 2)
Case 1: No Constant and No Trend
Date: 08/07/23 Time: 11:18
Sample: 1987 2019
Included observations: 31

ECM Regression
Case 1: No Constant and No Trend

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(X1)	-2.865351	0.536183	-5.343978	0.0000
D(X2)	1.431920	0.377068	3.797517	0.0011
D(X2(-1))	-1.066355	0.408625	-2.609614	0.0168
DAMMY2012	2660.924	181.8432	14.63307	0.0000
DAMMY2007	3202.028	183.9591	17.40620	0.0000
DAMMY2011	-5540.550	359.1001	-15.42898	0.0000
DAMMY2001	-1232.904	192.8055	-6.394549	0.0000
DAMMY2014	769.6536	184.9732	4.160892	0.0005
CointEq(-1)*	-0.081040	0.014295	-5.669272	0.0000

المصدر: مخرجات البرنامج (Eviews 10)

من خلال الجدول (4-10) نلاحظ أن معامل تصحيح الخطأ كانت قيمته (0.081040-) وبمعنوية عالية جداً، وهذا يؤكد وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين المتغيرات قيد الدراسة في الأمد القصير من خلال قيمة تصحيح الخطأ نجد أن حوالي 8% من الاختلال قصير الأجل في قيمة ناتج القطاع الصناعي في المدة السابقة (t-1) يمكن تصحيحه في المدة الحالية (t) لإعادة التوازن في الأجل الطويل عند حدوث أي تغيير أو صدمة في المتغيرات التوضيحية.

المرحلة الخامسة: تقدير العلاقة طويلة الاجل ، فكانت النتائج كما بالجدول (4-11):

جدول (4-11)

نتائج العلاقة طويلة الاجل للنموذج

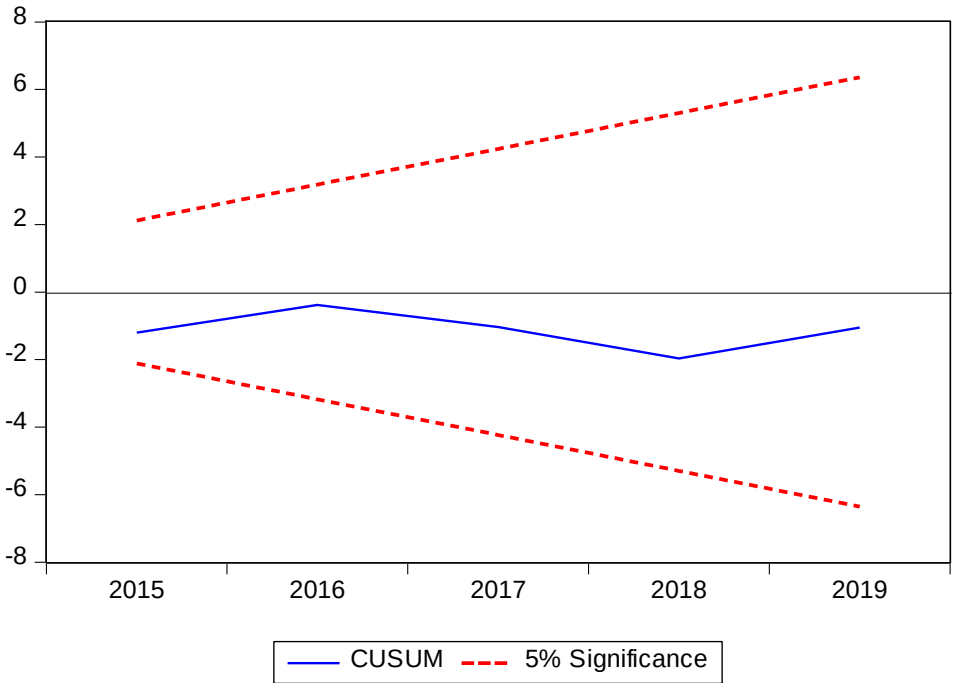
Levels Equation
Case 1: No Constant and No Trend

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
X1	-3.998038	6.173696	-0.647592	0.5246
X2	26.13803	18.11336	1.443025	0.1645

المصدر: مخرجات البرنامج (Eviews 10)

من خلال الجدول (4-11) نلاحظ أن متغيري إنتاج الميثانول والإيثلين كانا غير معنويين عند 10% عليه نقبل فرض العدم الذي ينص على عدم وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين المنتجات البتروكيماوية وناتج القطاع الصناعي.

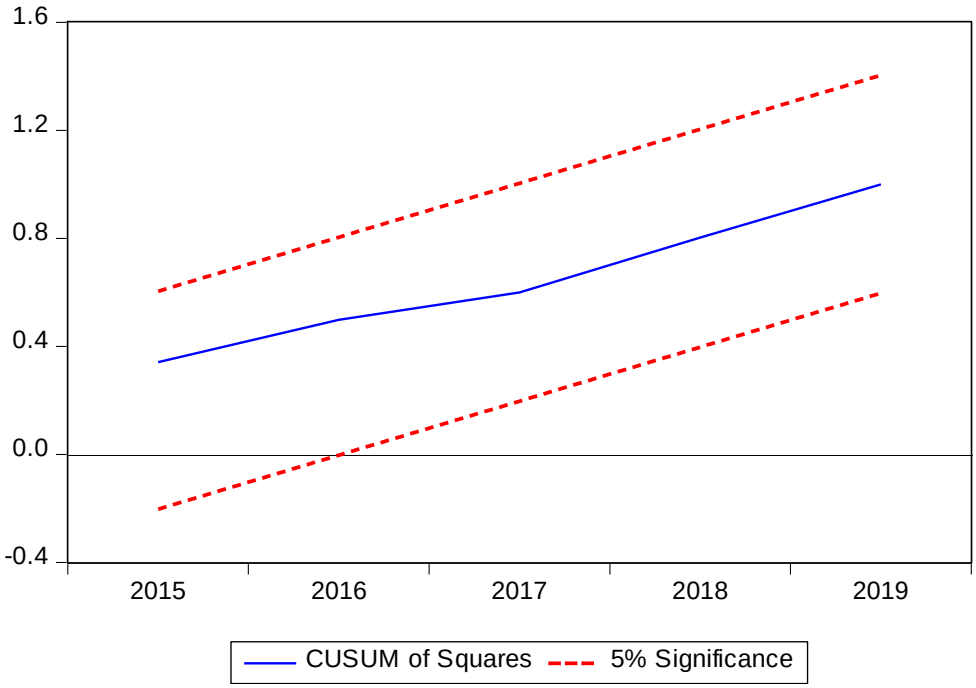
المرحلة السادسة: استخدام اختباري (CUSUM), (SUSUMQ) ، للتحقق من خلو البيانات المستخدمة في هذه الدراسة من وجود تغيرات هيكلية أخرى وبالأخص معلمات العلاقة طويلة وقصيرة الأجل خلال الفترة الزمنية المعتمدة في تقدير النموذج المعدل المتحصل عليه. فكانت النتائج وفق الشكلين التاليين:



المصدر: مخرجات البرنامج (Eviews 10)

شكل (4-1)

اختبار المجموع التراكمي للبواقي (CUSUM)



المصدر: مخرجات البرنامج (Eviews 10)

شكل (4-2)

اختبار المجموع التراكمي لمربعات للبواقي المثالية (SUSUMQ)

من خلال الشكل (4-1)والشكل(4-2)، نلاحظ أن الشكل البياني للاختبار قد وقع داخل الحدود الحرجة عند $\alpha = 0.05$، مما يدل على تحقق الاستقرار الهيكلي للمعاملات المقدرة بصيغتي تصحيح الخطأ لنموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة وفقاً لاختبار المجموع التراكمي للبواقي (CUSUM)، تصحيح الخطأ لنموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة وفقاً لاختبار المجموع التراكمي لمربعات للبواقي المثالية (SUSUMQ).

المرحلة السابعة: تم استخدام اختبار Ramsey RESET Test للتحقق من أن النموذج المقدر لم تهمل فيه بعض المتغيرات مما يحد من درجة تأثيرها، فكانت النتائج كما بالجدول (4-12):

جدول (4-12)

نتائج Ramsey RESET Test

Ramsey RESET Test Equation: EQ01OK_X1X2 Specification: Y Y(-1) X1 X1(-1) X2 X2(-1) X2(-2) DAMMY2012 DAMMY2007 DAMMY2011 DAMMY2001 DAMMY2014 Omitted Variables: Squares of fitted values			
	Value	Df	Probability
t-statistic	1.202333	19	0.2440
F-statistic	1.445605	(1, 19)	0.2440

المصدر: مخرجات البرنامج (Eviews 10)

من خلال الجدول (4-12) نلاحظ أن (p-value) للاختبارين (t, F) كانتا أكبر من ($\alpha = 0.05$)، عليه نقبل فرض العدم الذي ينص على أن النموذج محدد بشكل صحيح ولا يحتوي على متغيرات محذوفة.

من خلال نتائج المراحل السبعة السابقة، يمكن أن نصل لنتيجة مفادها عدم وجود علاقة سببية طويلة الأجل بين المنتجات البتروكيماوية وناتج القطاع الصناعي.

ولاختبار الفرضية الرئيسية قسمت الي فرضيتين فرعيتين، كانت على النحو التالي:

- **الفرضية الفرعية الأولى:" توجد علاقة سببية ذات دلالة إحصائية بين إنتاج الميثانول X_1 كأحد المنتجات البتروكيماوية، وناتج القطاع الصناعي y ".**

لمعرفة نوع ودرجة العلاقة السببية بين انتاج الميثانول X1 ، وناتج القطاع الصناعي y. يجب أولاً بناء تصور مبدئي لاتجاه وقوة هذه العلاقة. من أجل ذلك تم استخدام معامل بيرسون للارتباط فكانت النتائج كما بالجدول (4-13):

جدول (4-13)

مصفوفة معاملات الارتباط

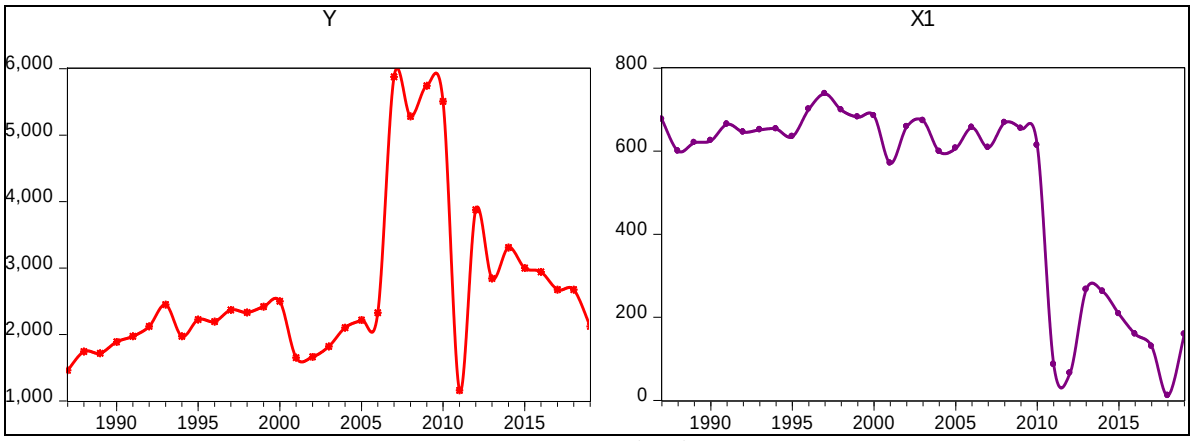
	Y	X_1
Y	1	-0.0298

من خلال الجدول (4-13)، نلاحظ وجود علاقة عكسية ضعيفة جداً بين إنتاج الميثانول وناتج القطاع الصناعي. بالرغم من وجود درجة الارتباط بين المتغيرين إلا انه لا يقدم

دليل كافي على وجود علاقة سببية لأن هذا الارتباط قد يكون ارتباط دالي. لهذا يجب اعتماد أسلوب آخر أكثر دقة لتحديد العلاقة السببية، والمتمثل في نموذج الانحدار القياسي للوقوف على صحة هذه العلاقة.

عملية بناء النموذج القياسي تمر بالمراحل الثمانية المرتبة التالية:

المرحلة الاولى: رسم المتغيرين لمعرفة شكل الانتشار لهما، كذلك معرفة إن كان هناك تغيرات هيكلية تؤثر في النموذج حتى يتم التعامل معها لحظة التقدير. فكان الشكل الانتشاري كما بالشكل (4-3):



الشكل (4-3)

الشكل الانتشاري لناتج القطاع الصناعي وإنتاج الميثانول

من خلال الشكل (4-3) نلاحظ انه هناك تغيرات هيكلية كبيرة سنة 2007، 2009، 2012. فتم التعامل معها عند التقدير لتفادي تأثيرها السلبي على العلاقة طويلة وقصيرة الأجل، وذلك من خلال ادخال المتغيرات الوهمية Damm2012، Damm2007, Damm2009.

المرحلة الثانية: تقدير السلسلة الزمنية من خلال نموذج (ARDL)، فكانت النتائج كما بالجدول (4-14):

جدول (4-14)

نتائج تقدير نموذج ARDL لأثر انتاج الميثانول على ناتج القطاع الصناعي

Dependent Variable: Y
Method: ARDL
Date: 08/06/23 Time: 16:31
Sample (adjusted): 1988 2019
Included observations: 32 after adjustments
Maximum dependent lags: 1 (Automatic selection)
Model selection method: Akaike info criterion (AIC)
Dynamic regressors (1 lag, automatic): X1
Fixed regressors: DAMMY2007 DAMMY2012 DAMMY2009
Number of models evalulated: 2
Selected Model: ARDL(1, 1)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
Y(-1)	0.766038	0.061119	12.53352	0.0000
X1	4.443931	0.874189	5.083490	0.0000
X1(-1)	-3.582424	0.928946	-3.856438	0.0007
DAMMY2007	3743.834	557.2256	6.718704	0.0000
DAMMY2012	3006.768	546.4509	5.502357	0.0000
DAMMY2009	1183.865	577.8702	2.048670	0.0507
R-squared	0.836350	Mean dependent var		2707.764
Adjusted R-squared	0.804879	S.D. dependent var		1231.592
S.E. of regression	544.0254	Akaike info criterion		15.60323
Sum squared resid	7695054.	Schwarz criterion		15.87806
Log likelihood	-243.6517	Hannan-Quinn criter.		15.69433
Durbin-Watson stat	2.249839			

*Note: p-values and any subsequent tests do not account for model selection.

المصدر: مخرجات البرنامج (Eviews 10)

من خلال نتائج الجدول (4-14) نلاحظ أن النموذج ككل معنوي. كذلك المعلمة في الفرق الأول كانت معنوية إحصائياً. أيضاً، R-squared=0.84 مما يعني أن متغير إنتاج

الميثـانول اسـتطاع أن يفسـر مـا قيمتـه 0.84 مـن التغيـرات الحادثـة فـي نـاتج القطـاع الصـناعي والبـاقي 0.16 يعـزى لعوامـل اخـرى منهـا الخطـأ العشـوائي. كـذلك نلاحـظ أن معامـل التحديـد المعـدل (Adjusted R-squared=0.804)، ممـا يـدل علـى إن النمـوذج المقـدر دو جـودة عالية.

المرحلـة الثالثـة: بعـد التأكـد مـن معنويـة النمـوذج، يجـب التأكـد مـن خلـو النمـوذج المقـدر مـن المشاكل القياسية، المتمثلة في:

1) مشكلة الارتباط الذاتي:

تم استخدام اختبار Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test من أجل التحقق من وجود مشكلة الارتباط الذاتي بين البواقي من عدمه، فكانت النتائج كما بالجدول (4-15) التالي:

جدول (4-15)

اختبار مشكلة الارتباط الذاتي للنموذج

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:			
F-statistic	1.886346	Prob. F(2,24)	0.1734
Obs*R-squared	4.346936	Prob. Chi-Square(2)	0.1138

المصدر: مخرجات البرنامج (Eviews 10)

من خلال الجدول (4-15)، نلاحظ ان قيمة (p-value =0.1734) أكبر من ($\alpha = 0.05$)، مما يدل على قبول فرض العدم الذي ينص على أن البواقي غير مرتبطة ذاتياً.

2) مشكلة عدم تبات التباين:

تم استخدام اختبار Heteroskedasticity Test ARCH للتحقق من وجود عدم تجانس البواقي، فكانت النتائج كما بالجدول (3-16)

جدول (4-16)

اختبار مشكلة عدم تبات التباين للنموذج

Heteroskedasticity Test: ARCH			
F-statistic	1.480918	Prob. F(1,29)	0.2334
Obs*R-squared	1.506138	Prob. Chi-Square(1)	0.2197

المصدر: مخرجات البرنامج (Eviews 10)

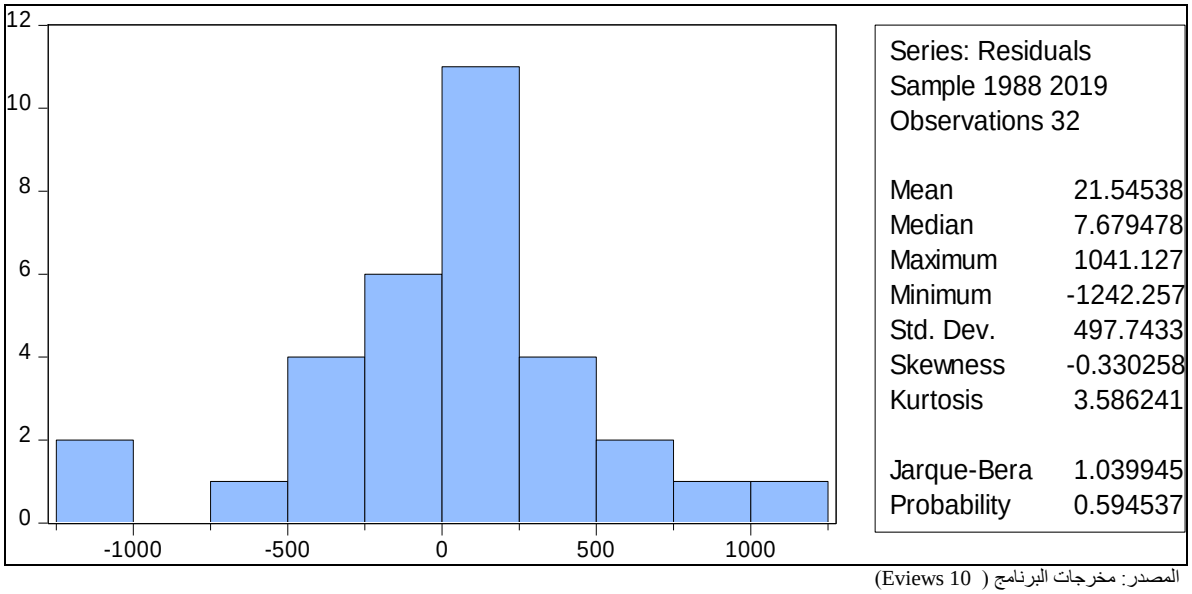
من خلال الجدول (4-16)، نلاحظ ان قيمة (p-value=0.2334) اكبر من ($\alpha = 0.05$)، مما يدل على قبول فرض العدم الذي ينص على أن البواقي متجانسة وعدم احتوائها على مشكلة عدم تجانس التباين.

3) مشكلة عدم تبعية البواقي للتوزيع الطبيعي:

تم استخدام اختبار Jarque-Bera للتحقق من كون البواقي تتبع في تغيراتها التوزيع الطبيعي، فكانت النتائج كما بالجدول (4-17):

جدول (4-17)

اختبار التوزيع الطبيعي للبواقي للنموذج



المصدر: مخرجات البرنامج (Eviews 10)

من خلال الجدول (4-17) نلاحظ أن (p-value) لاختبار Jarque-Bera كانت أكبر من ($\alpha = 0.05$)، عليه نقبل فرض العدم الذي ينص على أن البواقي تتبع في تغيراتها التوزيع الطبيعي.

المرحلة الرابعة: بعد التأكد من خلو النموذج المقدر من المشاكل القياسية الرئيسية الثلاثة تم اختبار وجود تكامل مشترك (علاقة توازنية طويلة الاجل) من عدمه، باستخدام اختبار Bound Test، فكانت النتائج كما بالجدول (4-18) التالي:

جدول (4-18)

نتائج اختبار التكامل المشترك للنموذج باستخدام منهجية اختبار الحدود

Test Statistic	Value	k.
F-statistic	7.449721	1
value Bounds		
Signif	I(0)	I(1)
10%	2.44	3.28
5%	3.15	4.11
1%	4.81	6.02

المصدر: مخرجات البرنامج (Eviews 10)

من خلال الجدول (4-18) نلاحظ أن القيمة المحسوبة لاختبار (F-statistic=7.449721) أكبر من قيم الحدود العليا الجدولية لاختبار F وفقاً لحجم العينة ودرجة الحرية عند مستوى المعنوية (1%،5%،10%)، وهذا يشير إلي وجود تكامل مشترك بين المتغيرات.

المرحلة الخامسة: بعد التأكد من وجود تكامل مشترك طبقاً لاختبار الحدود، تم تقدير العلاقة قصيرة الاجل كما بالجدول (4-19):

جدول (4-19)

نتائج العلاقة قصيرة الأجل للنموذج

ARDL Error Correction Regression
Dependent Variable: D(Y)
Selected Model: ARDL(1, 1)
Case 1: No Constant and No Trend
Date: 08/06/23 Time: 16:41
Sample: 1987 2019
Included observations: 32

ECM Regression				
Case 1: No Constant and No Trend				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(X1)	4.443931	0.845448	5.256304	0.0000
DAMMY2007	3743.834	535.5221	6.990997	0.0000
DAMMY2012	3006.768	536.2044	5.607503	0.0000
DAMMY2009	1183.865	559.0235	2.117738	0.0439
CointEq(-1)*	-0.233962	0.059479	-3.933510	0.0006

المصدر: مخرجات البرنامج (Eviews 10)

من خلال الجدول (4-19) نلاحظ أن معامل تصحيح الخطأ كانت قيمته (0.233962-) وبمعنوية عالية جدا، وهذا يؤكد وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين المتغيرات قيد الدراسة في الأمد القصير. من خلال قيمة تصحيح الخطأ نجد أن حوالي 23.3% من الاختلال قصير الأجل في قيمة ناتج القطاع الصناعي في المدة السابقة (t-1) يمكن تصحيحه في المدة الحالية (t) لإعادة التوازن في الأجل الطويل عند حدوث أي تغيير أو صدمة في المتغيرات التوضيحية.

المرحلة السادسة: تقدير العلاقة طويلة الأجل ، فكانت النتائج كما بالجدول (4-20):

جدول (4-20)

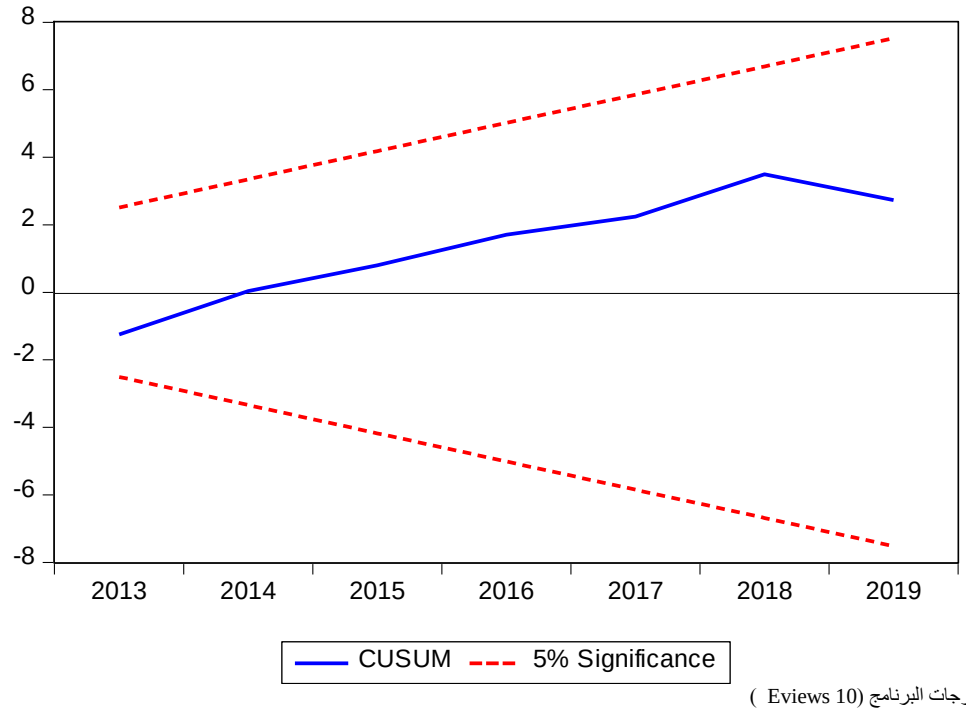
نتائج العلاقة طويلة الأجل للنموذج

Levels Equation Case 1: No Constant and No Trend				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
X1	3.682257	0.774814	4.752443	0.0001
EC = Y - (3.6823*X1)				

المصدر: مخرجات البرنامج (Eviews 10)

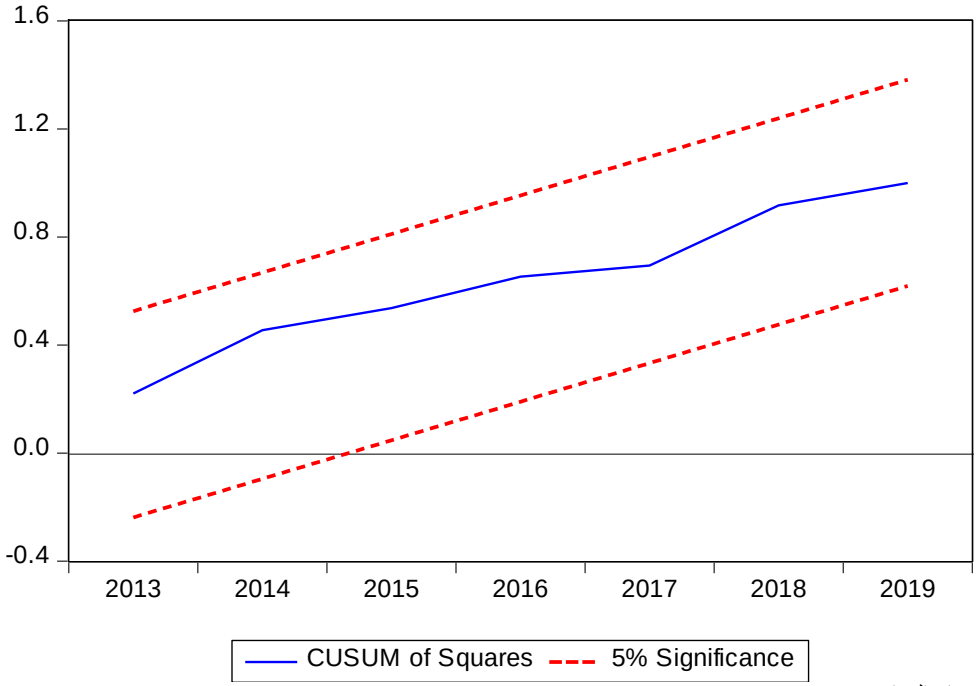
من خلال الجدول (4-20) نلاحظ أن إنتاج الميثانول X_1 كان معنوي عند 1%، ومطابق للنظرية الاقتصادية. عليه نرفض فرض العدم ونقبل الفرض البديل الذي ينص على وجود علاقة توازنيه طويلة الأجل بين إنتاج الميثانول كأحد المنتجات البتروكيماوية وناتج القطاع الصناعي، أي بمعنى إذا زاد إنتاج الميثانول بمقدار ألف طن متري يؤدي ذلك لزيادة ناتج القطاع الصناعي بمقدار 3.682257 مليون دينار.

المرحلة السابعة: استخدام اختباري (CUSUM), (SUSUMQ) ، للتحقق من خلو البيانات المستخدمة في هذه الدراسة من وجود تغيرات هيكلية أخرى وبالأخص معلمات العلاقة طويلة وقصيرة الأجل خلال الفترة الزمنية المعتمدة في تقدير النموذج المعدل المتحصل عليه. فكانت النتائج وفق الشكلين التاليين:



المصدر: مخرجات البرنامج (Eviews 10)

شكل (4-4)
اختبار المجموع التراكمي للبواقي (CUSUM)



المصدر: مخرجات البرنامج (Eviews 10).

شكل (4-5)
اختبار المجموع التراكمي لمربعات للبواقي المثالية (SUSUMQ)

من خلال الشكل (4-4)،الشكل (4-5) نلاحظ أن الشكل البياني للاختبار قد وقع داخل الحدود الحرجة عند $\alpha = 0.05$ ، مما يدل على تحقق الاستقرار الهيكلي للمعاملات المقدرة بصيغتي تصحيح الخطأ لنموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة وفقاً لاختبار المجموع التراكمي للبواقي (CUSUM)، تصحيح الخطأ لنموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة وفقاً لاختبار المجموع التراكمي لمربعات للبواقي المثالية (SUSUMQ).

المرحلة الثامنة: تم استخدام اختبار Ramsey RESET Test للتحقق من أن النموذج المقدر لم تهمل فيه بعض المتغيرات مما يحد من درجة تأثيرها ، فكانت النتائج كما بالجدول (4-21):

جدول (4-21)

نتائج Ramsey RESET Test

Ramsey RESET Test Equation: EQ01OK_X1 Specification: Y Y(-1) X1 X1(-1) DAMMY2007 DAMMY2012 DAMMY2009 Omitted Variables: Squares of fitted values			
	Value	Df	Probability
t-statistic	0.169151	25	0.8670
F-statistic	0.028612	(1, 25)	0.8670

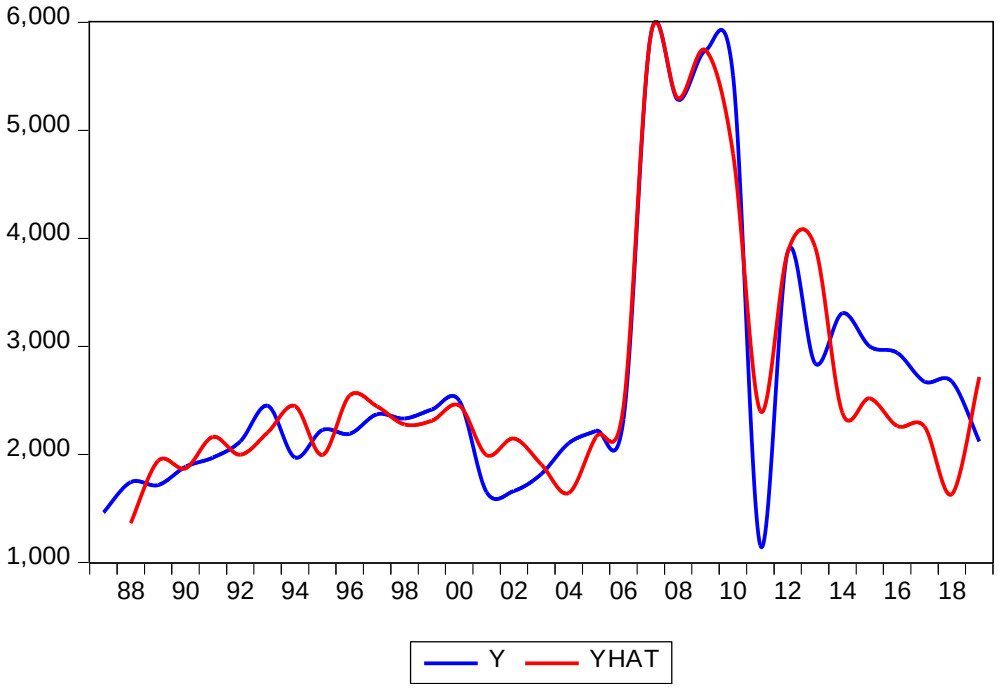
المصدر: مخرجات البرنامج (Eviews 10)

من خلال الجدول (4-21) نلاحظ ان (p-value) للاختبارين (t,F) كانتا أكبر من ($\alpha = 0.05$)، عليه نقبل فرض العدم الذي ينص على أن النموذج محدد بشكل صحيح ولا يحتوي على متغيرات محذوفة.

من خلال نتائج المراحل الثمانية السابقة، يمكن أن نصل لنتيجة مفادها وجود علاقة سببية طويلة الأجل بين إنتاج الميثانول كأحد المنتجات البتروكيماوية ، وناتج القطاع الصناعي. والتي يمكن التنبؤ بها من خلال النموذج التنبؤي التالي:

$$\hat{y} = 0.766038278225*Y(-1) + 4.44393125078*X1 - 3.58242400222*X1(-1) + 3743.83356291*DAMMY2007 + 3006.76803327*DAMMY2012 + 1183.86534662*DAMMY2009 \quad (1)$$

من أجل معرفة العلاقة بين المتغير التابع الحقيقي y، والمتغير التابع المقدر $\hat{y}$. تم تمثلهما بيانياً فكانا على الشكل:



والذي من خلاله نلاحظ أن $\hat{y}$ اصبحت اكثر استقراراً من y ، مما يؤكد قوة النموذج المقدر.

- **الفرضية الفرعية الثانية:" توجد علاقة سببية ذات دلالة إحصائية بين إنتاج الإيثلين X_2 كأحد المنتجات البتروكيماوية، وناتج القطاع الصناعي y ".**

لمعرفة نوع ودرجة العلاقة السببية بين إنتاج الإيثلين X_2 ، وناتج القطاع الصناعي y. يجب أولاً بناء تصور مبدئي لاتجاه وقوة هذه العلاقة. من أجل ذلك تم استخدام معامل بيرسون للارتباط فكانت النتائج كما بالجدول (4-22).

جدول (4-22)

مصفوفة معاملات الارتباط

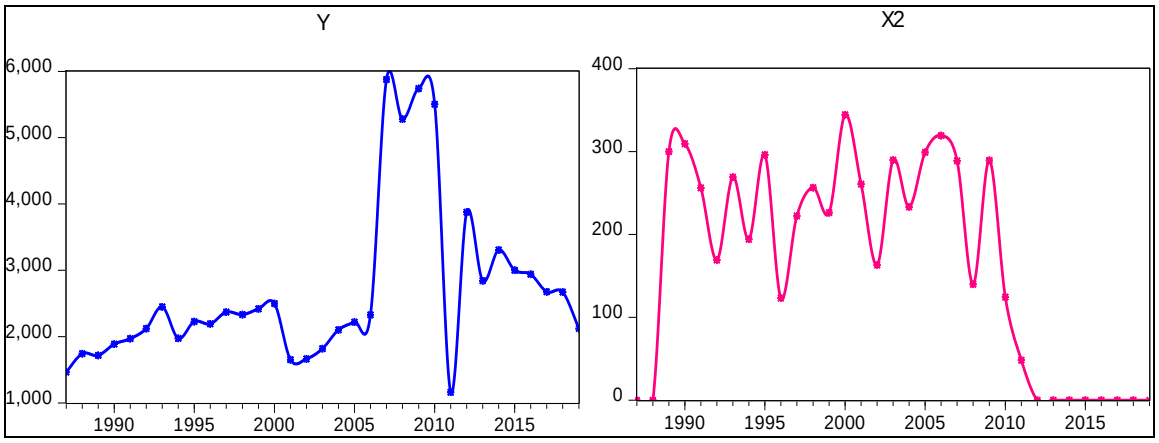
	Y	X_2
Y	1	-0.0104

المصدر: مخرجات البرنامج (Eviews 10).

من خلال الجدول (4-22)، نلاحظ وجود علاقة عكسية ضعيفة جداً بين إنتاج الإيثلين وناتج القطاع الصناعي. بالرغم من وجود درجة الارتباط بين المتغيرين إلا إنه لا يقدم دليلا كافيا على وجود علاقة سببية لان هذا الارتباط قد يكون ارتباط دالي. لهذا يجب اعتماد اسلوب اخر اكثر دقة لتحديد العلاقة السببية، والمتمثل في نموذج الانحدار القياسي للوقوف على صحة هذه العلاقة.

عملية بناء النموذج القياسي تمر بالمراحل الثمانية المرتبة التالية:

المرحلة الاولى: رسم المتغيرين لمعرفة شكل الانتشار لهما، كذلك معرفة ان كان هناك تغيرات هيكلية تؤثر في النموذج حتى يتم التعامل معها لحظة التقدير. فكان الشكل الانتشاري كما بالشكل (6-4):



الشكل (4-6)

الشكل الانتشاري لناتج القطاع الصناعي وإنتاج الايثيلين

من خلال الشكل (4-6) نلاحظ ان هناك تغيرات هيكلية كبيرة سنة 2001، 2007، 2011، 2012. فتم التعامل معها عند التقدير لتفادي تأثيرها السلبي على العلاقة طويلة وقصيرة الاجل، وذلك من خلال ادخال المتغيرات الوهمية Dammy2012، Dammy2001, Dammy2007,Dammy2011.

المرحلة الثانية: تقدير السلسلة الزمنية من خلال نموذج (ARDL)، فكانت النتائج كما بالجدول (4-23).

جدول (4-23)

نتائج تقدير نموذج ARDL لآثر انتاج الايثلين على ناتج القطاع الصناعي

Dependent Variable: Y
Method: ARDL
Date: 08/07/23 Time: 10:07
Sample (adjusted): 1988 2019
Included observations: 32 after adjustments
Maximum dependent lags: 1 (Automatic selection)
Model selection method: Akaike info criterion (AIC)
Dynamic regressors (2 lags, automatic):X2
Fixed regressors: DAMMY2012 DAMMY2007 DAMMY2011 DAMMY2001 DAMMY2014
Number of models evalulated: 3
Selected Model: ARDL(1, 0)
Note: final equation sample is larger than selection sample

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
Y(-1)	0.905865	0.024131	37.53903	0.0000
X2	1.237172	0.325589	3.799793	0.0008
DAMMY2012	2823.748	262.2520	10.76731	0.0000
DAMMY2007	3411.975	269.4675	12.66192	0.0000
DAMMY2011	-3885.830	288.0437	-13.49042	0.0000
DAMMY2001	-933.5474	267.7296	-3.486904	0.0018
DAMMY2014	732.8534	269.6113	2.718185	0.0118
R-squared	0.963850	Mean dependent var		2707.764
Adjusted R-squared	0.955174	S.D. dependent var		1231.592
S.E. of regression	260.7544	Akaike info criterion		14.15568
Sum squared resid	1699822.	Schwarz criterion		14.47630
Log likelihood	-219.4908	Hannan-Quinn criter.		14.26195
Durbin-Watson stat	2.235873			

*Note: p-values and any subsequent tests do not account for model selection.

المصدر: مخرجات البرنامج (Eviews 10).

من خلال نتائج الجدول (4-23) نلاحظ أن النموذج ككل معنوي. كذلك المعلمة في الفرق الأول كانت معنوية إحصائياً. أيضاً، R-squared=0.964 مما يعني أن التغير في إنتاج الإيثلين استطاع أن يفسر ما قيمته 0.964 من التغيرات الحادثة في ناتج القطاع الصناعي والباقي 0.036 يعزى لعوامل أخرى منها الخطأ العشوائي. كذلك نلاحظ أن معامل التحديد المعدل (Adjusted R-squared=0.955)، مما يدل على أن النموذج المقدر دو جودة عالية.

المرحلة الثالثة: بعد التأكد من معنوية النموذج، يجب التأكد من خلو النموذج المقدر من المشاكل القياسية، المتمثلة في:

1) مشكلة الارتباط الذاتي:

تم استخدام اختبار Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test من أجل التحقق من وجود مشكلة الارتباط الذاتي بين البواقي من عدمه، فكانت النتائج كما بالجدول (4-24) التالي:

جدول (4-24)

اختبار مشكلة الارتباط الذاتي للنموذج

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:			
F-statistic	0.916401	Prob. F(2,23)	0.4141
Obs*R-squared	2.361783	Prob. Chi-Square(2)	0.3070

المصدر: مخرجات البرنامج (Eviews 10)

من خلال الجدول (4-24)، نلاحظ أن قيمة (p-value =0.4141) أكبر من ($\alpha = 0.05$)، مما يدل على قبول فرض العدم الذي ينص على أن البواقي غير مرتبطة ذاتياً.

2) مشكلة عدم ثبات التباين:

تم استخدام اختبار Heteroskedasticity Test ARCH للتحقق من وجود عدم تجانس البواقي، فكانت النتائج كما بالجدول (4-25):

جدول (4-25)

اختبار مشكلة عدم ثبات التباين للنموذج

Heteroskedasticity Test: ARCH			
F-statistic	0.179279	Prob. F(1,29)	0.6751
Obs*R-squared	0.190465	Prob. Chi-Square(1)	0.6625

المصدر: مخرجات البرنامج (Eviews 10)

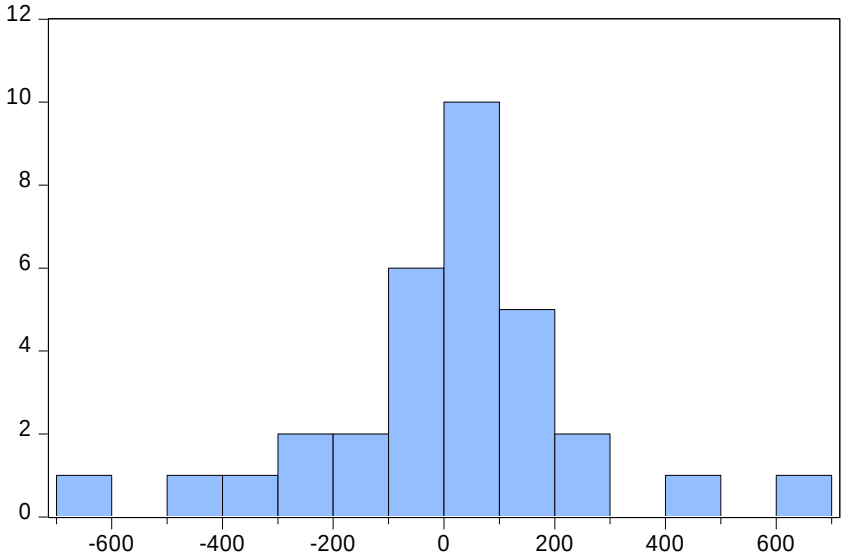
من خلال الجدول (4-25)، نلاحظ أن قيمة (p-value=0.6751) أكبر من ($\alpha = 0.05$)، مما يدل على قبول فرض العدم الذي ينص على أن البواقي متجانسة وعدم احتوائها على مشكلة عدم تجانس التباين.

3) مشكلة عدم تبعية البواقي للتوزيع الطبيعي:

تم استخدام اختبار Jarque-Bera للتحقق من كون البواقي تتبع في تغيراتها التوزيع الطبيعي، فكانت النتائج كما بالجدول (4-26).

جدول (4-26)

اختبار التوزيع الطبيعي للبواقي للنموذج



Series: Residuals	
Sample 1988 2019	
Observations 32	
Mean	-3.147864
Median	5.68e-14
Maximum	600.8300
Minimum	-669.4383
Std. Dev.	234.1425
Skewness	-0.300646
Kurtosis	4.875681
Jarque-Bera	5.172974
Probability	0.075284

المصدر: مخرجات البرنامج (Eviews 10)

من خلال الجدول (4-26) نلاحظ أن (p-value) لاختبار Jarque-Bera كانت أكبر من ($\alpha = 0.05$)، عليه نقبل فرض العدم الذي ينص على أن البواقي تتبع في تغيراتها التوزيع الطبيعي.

المرحلة الرابعة: بعد التأكد من خلو النموذج المقدر من المشاكل القياسية الرئيسية الثلاثة تم اختبار وجود تكامل مشترك (علاقة توازنية طويلة الأجل) من عدمه، باستخدام اختبار Bound Test، فكانت النتائج كما بالجدول (4-27) التالي:

جدول (4-27)

نتائج اختبار التكامل المشترك للنموذج باستخدام منهجية اختبار الحدود

Test Statistic	Value	k.
F-statistic	8.737630	1
value Bounds		
Signif	I(0)	I(1)
10%	2.44	3.28
5%	3.15	4.11
1%	4.81	6.02

المصدر: مخرجات البرنامج (Eviews 10)

من خلال الجدول (4-27) نلاحظ أن القيمة المحسوبة لاختبار (F-statistic=8.737630) أكبر من قيم الحدود العليا الجدولية لاختبار F وفقاً لحجم العينة ودرجة الحرية عند مستوى المعنوية (1%،5%،10%)، وهذا يشير إلي وجود تكامل مشترك بين المتغيرات.

المرحلة الخامسة: بعد التأكد من وجود تكامل مشترك طبقاً لاختبار الحدود، تم تقدير العلاقة قصيرة الأجل كما بالجدول (4-28):

جدول (4-28)

نتائج العلاقة قصيرة الاجل للنموذج

ARDL Error Correction Regression Dependent Variable: D(Y) Selected Model: ARDL(1, 0) Case 1: No Constant and No Trend Date: 08/07/23 Time: 10:24 Sample: 1987 2019 Included observations: 32				
ECM Regression Case 1: No Constant and No Trend				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DAMMY2012	2823.748	256.9700	10.98863	0.0000
DAMMY2007	3411.975	257.7384	13.23813	0.0000
DAMMY2011	-3885.830	277.3888	-14.00860	0.0000
DAMMY2001	-933.5474	256.5084	-3.639442	0.0012
DAMMY2014	732.8534	263.2696	2.783661	0.0101
CointEq(-1)*	-0.094135	0.022081	-4.263129	0.0003

المصدر: مخرجات البرنامج (Eviews 10)

من خلال الجدول (4-28) نلاحظ أن معامل تصحيح الخطأ كانت قيمته (0.094135-) وبمعنوية عالية، وهذا يؤكد وجود علاقة توازنيه طويلة الأجل بين المتغيرات قيد الدراسة في الأمد القصير. من خلال قيمة تصحيح الخطأ نجد أن حوالي 9% من الاختلال قصير الأجل في قيمة ناتج القطاع الصناعي في المدة السابقة (t-1) يمكن تصحيحه في المدة الحالية (t) لإعادة التوازن في الأجل الطويل عند حدوث أي تغيير أو صدمة في المتغيرات التوضيحية.

المرحلة السادسة: تقدير العلاقة طويلة الأجل ، فكانت النتائج كما بالجدول (4-29):

جدول (4-29)

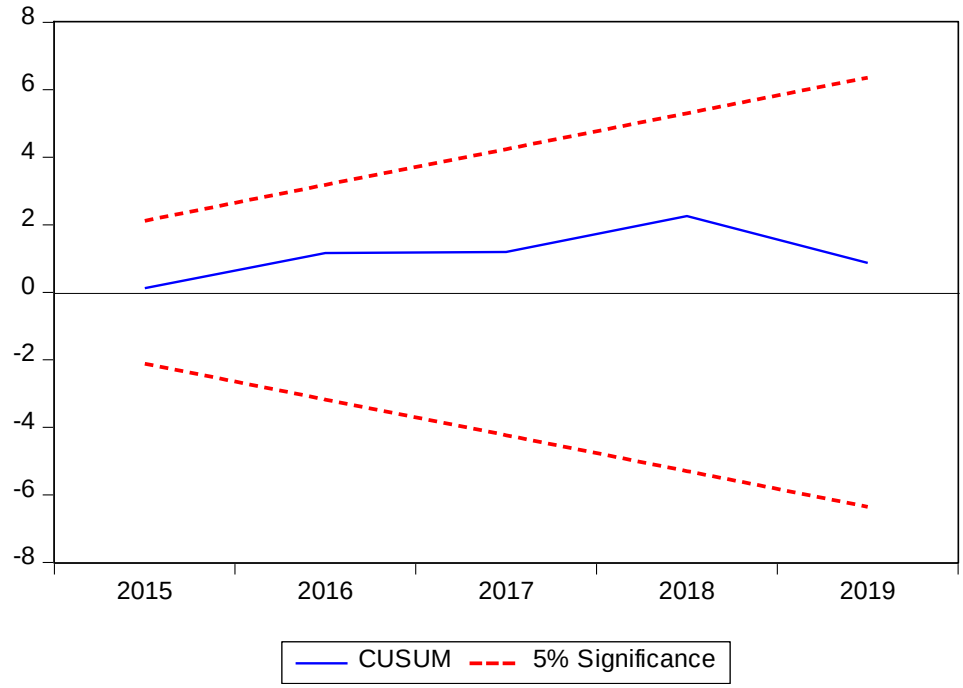
نتائج العلاقة طويلة الاجل للنموذج

Levels Equation Case 1: No Constant and No Trend				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
X2	13.14257	2.652874	4.954085	0.0000
EC = Y - (13.1426*X2)				

المصدر: مخرجات البرنامج (Eviews 10)

من خلال الجدول (4-29) نلاحظ أن إنتاج الإيثلين X_2 كان معنوي عند 1%، ومطابق للنظرية الاقتصادية. عليه نرفض فرض العدم ونقبل الفرض البديل الذي ينص على وجود علاقة توازنيه طويلة الأجل بين إنتاج الإيثلين كأحد المنتجات البتروكيماوية وناتج القطاع الصناعي، أي بمعنى إذا زاد إنتاج الإيثلين بمقدار ألف طن متري يؤدي ذلك لزيادة ناتج القطاع الصناعي بمقدار 13.14257 مليون دينار.

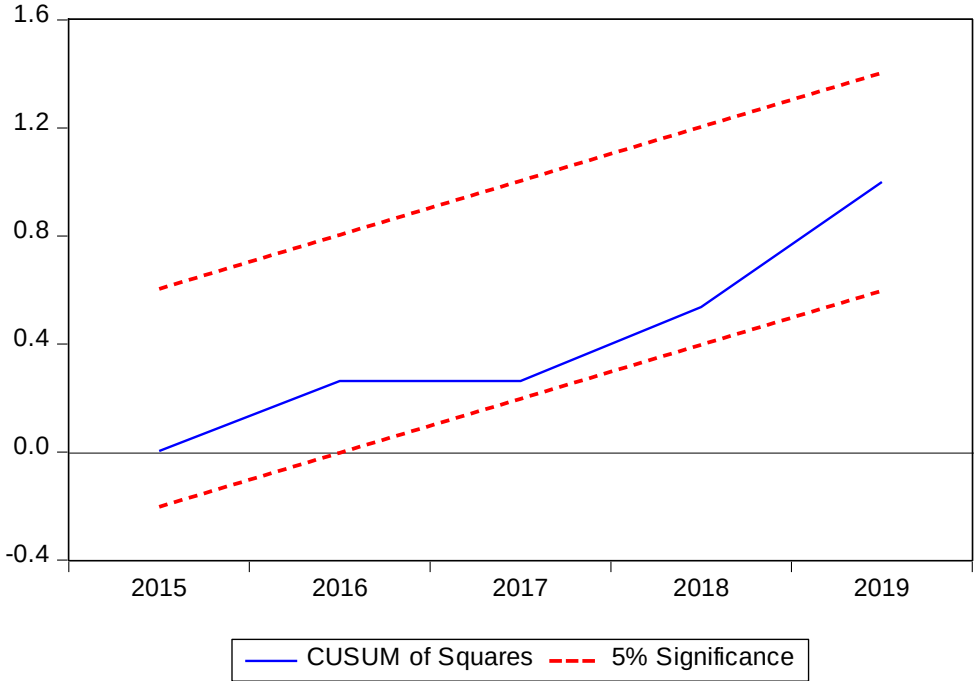
المرحلة السابعة: استخدام اختباري (CUSUM), (SUSUMQ) ، للتحقق من خلو البيانات المستخدمة في هذه الدراسة من وجود تغيرات هيكلية أخرى وبالأخص معلمات العلاقة طويلة وقصيرة الأجل خلال الفترة الزمنية المعتمدة في تقدير النموذج المعدل المتحصل عليه. فكانت النتائج وفق الشكلين التاليين:



المصدر: مخرجات البرنامج (Eviews 10)

شكل (4-7)

اختبار المجموع التراكمي للبواقي (CUSUM)



المصدر: مخرجات البرنامج (Eviews 10)

شكل (4-8)

اختبار المجموع التراكمي لمربعات للبواقي المثالية (SUSUMQ)

من خلال الشكل (4-7) والشكل(4-8)، نلاحظ أن الشكل البياني للاختبار قد وقع داخل الحدود الحرجة عند $\alpha = 0.05$ ، مما يدل على تحقق الاستقرار الهيكلي للمعاملات المقدرة بصيغتي تصحيح الخطأ لنموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة وفقاً لاختبار المجموع التراكمي للبواقي (CUSUM)، تصحيح الخطأ لنموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة وفقاً لاختبار المجموع التراكمي لمربعات للبواقي المثالية (SUSUMQ).

المرحلة الثامنة: تم استخدام اختبار Ramsey RESET Test للتحقق من أن النموذج المقدر لم تهمل فيه بعض المتغيرات مما يحد من درجة تأثيرها، فكانت النتائج كما بالجدول (4-30):

جدول (4-30)

نتائج Ramsey RESET Test

Ramsey RESET Test Equation: EQ01OK_X2 Specification: Y Y(-1) X2 DAMMY2012 DAMMY2007 DAMMY2011 DAMMY2001 DAMMY2014 Omitted Variables: Squares of fitted values			
	Value	Df	Probability
t-statistic	0.812826	24	0.4243
F-statistic	0.660685	(1, 24)	0.4243

المصدر: مخرجات البرنامج (Eviews 10)

من خلال الجدول (4-30) نلاحظ أن (p-value) للاختبارين (t,F) كانتا أكبر من ($\alpha = 0.05$)، عليه نقبل فرض العدم الذي ينص على أن النموذج محدد بشكل صحيح ولا يحتوي على متغيرات محذوفة.

من خلال نتائج المراحل الثمانية السابقة، يمكن أن نصل لنتيجة مفادها وجود علاقة سببية طويلة الأجل بين إنتاج الإيثلين كأحد المنتجات البتروكيماوية ، وناتج القطاع الصناعي والتي يمكن التنبؤ بها من خلال النموذج التنبؤي التالي:

$$\hat{y} = 0.905865294815*Y(-1) + 1.23717157743*X2 + 2823.74817184*DAMMY2012 + 3411.97459271*DAMMY2007 - 3885.82974509*DAMMY2011 - 933.547392471*DAMMY2001 + 732.853389667*DAMMY2014 \quad (2)$$

الفصل الخامس

النتائج والتوصيات

خاتمة:

قمنا في هذا البحث بمحاولة تحديد دور المنتجات البتروكيماوية في دعم القطاع الصناعي في ليبيا خلال الفترة (1987-2019) بالإشارة الخاصة لمادتي (الميثانول- الايثيلين) ومن خلال تناولنا لهذا البحث حاولنا إعطاء لمحة عن تاريخ البتروكيماويات في ليبيا والمواد البتروكيماوية المنتجة من الغاز الطبيعي والنافتا، وتم بناء نموذج قياسي مقدر مستخدمة ناتج القطاع الصناعي كمتغير تابع وإنتاج كل من الميثانول والايثيلين كمتغيرات تفسيرية، وتم استخدام نموذج الانحدار الذاتي (ARDL) بعد إجراء عدد من الاختبارات الاحصائية وذلك للحصول على أفضل النتائج .

5-1: النتائج

1- تعد البتروكيماويات مصدرا مهما لتطور القطاعات الاقتصادية، وذلك بفضل ما تقدمه من منتجات أولية ووسيطة تدخل في العملية الانتاجية، كما تعتبر ذات علاقات تشابكية مما يجعل لها تأثيرا على باقي الأنشطة الاقتصادية.

2- أن إنتاج البتروكيماويات (إنتاج الميثانول، إنتاج الإيثيلين) قد حقق معدل نمو منخفض، ووصوله إلى معدلات سالبة معظم سنوات البحث.

3- أن نسبة مساهمة البتروكيماويات في ناتج القطاع الصناعي قد بلغت ما نسبته 46% لمنتج الميثانول و 17% لمنتج الإيثيلين.

4- إنتاج الميثانول يؤثر في المدى القصير سلباً على التغيرات التي تحدث عبر الزمن في ناتج القطاع الصناعي، وفي المدى الطويل تأثيره يكون ايجابيا.

5- وجود علاقة سببية وفي اتجاه تصاعدي بين إنتاج الإيثلين وناتج القطاع الصناعي، فكلما زاد إنتاج الإيثلين، كلما زاد ناتج القطاع الصناعي.

6- المنتجات البتروكيماوية (الميثانول- الايثيلين) تؤثر في المدى القصير على ناتج القطاع الصناعي، لكن في المدى الطويل تأثيرها يصبح غير معنوي.

7- تؤدي عمليات إنتاج البتروكيماويات إلى انبعاثات ملوثة للبيئة كما أن لها أضرارًا على الصحة العامة، فبعض المنتجات البتروكيماوية تسبب الأمراض السرطانية للإنسان.

8- جل القوانين الصادرة والخاصة بحماية التلوث كان هدفها اقتصادي واجتماعي أكثر مما كان هدفها حماية البيئة.

2-5: التوصيات

1- العمل على ايجاد نوع من التعاون بين القطاعات الاقتصادية المستخدمة للمنتجات البتروكيماوية، حيث أن نجاح البتروكيماويات يعتمد بصفة أساسية على التكامل والتعاون بين جميع القطاعات.

2- ضرورة التركيز على منتج الايثيلين وذلك من خلال زيادة الوحدات الإنتاجية القائمة والعمل على تحسين اقتصاديات الإنتاج من خلال التركيز على التقنيات الحديثة إضافة إلى تحسين جودة هذا المنتج.

3- ضرورة إنشاء شبكة معلومات متكاملة وحديثة للبتروكيماويات للتعرف على جميع التطورات في هذا الجانب.

4- العمل على إنشاء مركز علمي متخصص للبحوث والتطوير في مجال البتروكيماويات، لا سيما أن منتجاتها في تطور مستمر وقابل للتطوير والتحديث لطالما وأن الحاجات الإنسانية هي الأخرى في تطور مستمر.

5- إيجاد أسلوب علمي صارم ومتطور في التعامل مع المخلفات الصادرة من المنتجات البتروكيماوية وعدم طرحها للبيئة مباشرة قبل التعامل معها وذلك للحد من آثار التلوث الذي تحدثه.

6- اتخاذ السياسات الهادفة والقوانين الخاصة والتي من هدفها الحفاظ على البيئة وتوازنها.

قائمة المراجع

أولا: قائمة المراجع باللغة العربية

أ- الكتب:

- أدريوش، دحماني(2013). **الاقتصاد القياسي، دليل الاستخدامات مع أمثلة محلولة بالاستعانة بالبرامج المعلوماتية الجاهزة: EVIEWS, GRETL, MICROFIT, SPSS, EXCEL,**. الجزائر، سيدي بلعباس: جامعة جيلاني ليابس.

- إسماعيل، محمد محروس(1997). **اقتصاديات الصناعة والتصنيع مع اهتمام خاص بدراسات الجدوى الاقتصادية**. مؤسسة شباب الجامعة: جامعة الاسكندرية.

- الجهيمي، الطاهر الهادي(1985). **أزمة النفط ومستقبل منظمة الأوبك**. طرابلس، مطابع الثورة العربية.

- ارحومة، الجيلاني(2000). **حماية البيئة بالقانون دراسة مقارنة للقانون الليبي**. ليبيا، مصراتة: دار الجماهيرية للنشر والتوزيع.

- الحويج، حسين(2014). **التكامل الاقتصادي والصناعات البتروكيماوية**. عمان، دار جليس الزمان.

- السماك، محمد أزهر، وباشا، زكريا عبد الحميد(1980). **دراسات في اقتصاديات النفط والسياسة النفطية**. الموصل.

- الضحاك، عبد الجبار، و السيد، علي(دون سنة نشر). **اقتصاديات الغاز الطبيعي في الوطن العربي**، معهد الانماء العربي.

- العلى، عبد الستار محمد(1985).**الطاقة وصناعة النفط والغاز في أقطار الخليج العربي الحاضر والمستقبل**. جامعة البصرة: منشورات مركز الخليج العربي.

- الفلقي، فهد(2010). **الأركان السبعة في صناعة البتروكيماويات**. المملكة العربية السعودية.

- المنظمة العربية للدول المصدرة للنفط (1987). **أساسيات الصناعة البتروكيماوية**. الكويت.

- الهريش، فرج(1999). **جرائم تلوث البيئة في القانون الليبي والمقارن**. ليبيا، بنغازي: منشورات جامعة قاريونس.

- جلال، فرهنك(2000). **التنمية الصناعية العربية وسياسات الدول الصناعية**. مركز دراسات الوحدة العربية.

- حداد، انطوان(1989). **صناعة البترول ومشتقاته سلسلة الكتب العلمية7**. بيروت، لبنان: معهد الانماء العربي.

- دبس، محمد(1987). **صناعة البتروكيماويات في البلاد العربية (مدخل عام)**. بيروت، معهد الانماء العربي.

- عتيقة، علي(1969).**أثر البترول على الاقتصاد الليبي**. بيروت، دار الطليعة.

- عتيقة، علي(1987).**النفط والمصالح العربية**. منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول.

- غورني، جوديث(2003). **الاقتصاد السياسي للنفط الليبي**، (ترجمة: محمد عزيز، فتحي أبو سدرة). ليبيا، بنغازي: منشورات جامعة قاريونس.

- منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول(أوابك)(2017). **صناعة البتروكيماويات في الدول العربية**. الكويت.

- عبد الكريم ، عبد العزيز، وهاشم، رشاد(1989). **التخطيط الصناعي**. جامعة الموصل: دار الكتب للطباعة والنشر.

- طعمة، محمد(دون سنة نشر). **دور السياسة الضريبية في مكافحة تلوث البيئة بين النظرية والتطبيق**. جامعة الملك سعود.

- دعبس، يسرى(2006). **البيئة والتنمية المستدامة**. الاسكندرية: البيطاش سنتر للنشر والتوزيع.

- برهام، مصطفى(1967). **أساسيات صناعة النفط والغاز**. الكويت، منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول.

ب- الرسائل العلمية:

- الكبتي، ليلى(2011). **مدى توافق السياسات البيئية في ليبيا مع السياسة البيئية الدولية**. رسالة ماجستير، كلية الاقتصاد، بنغازي، ليبيا.

- الأهدل ،مي(2013). **محددات التنافسية في صناعة البتروكيماويات في المملكة العربية السعودية**. رسالة ماجستير، دراسة قياسية، السعودية.

- النعاس، جمال(2008). **الصناعات البتروكيماوية في ليبيا**. رسالة دكتوراه، معهد البحوث والدراسات العربية، القاهرة، مصر.

- التركستاني، حبيب الله(1986). **تسويق منتجات الصناعات البتروكيماوية النهائية في دول مجلس التعاون الخليجي**. رسالة ماجستير، جامعة الملك عبد العزيز، السعودية.

- العبيدي، عوض أبوعجيلة(2005). **سوق البتروكيماويات الليبية مشاكل التسويق والحلول المطروحة**. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة قاريونس، ليبيا.

- الغطاس، محمد(2010). **تقلبات أسعار النفط وانعكاساتها على خطط وبرامج التنمية الاقتصادية في ليبيا**. رسالة ماجستير غير منشورة، قسم العلاقات الاقتصادية والدولية، أكاديمية الدراسات العليا، طرابلس، ليبيا.

- الفيتوري، كمال الحازمي(2000). **دور الصناعات البلاستيكية في تنمية قطاع الصناعة بالجماهيرية**. رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الاقتصاد، أكاديمية الدراسات العليا، طرابلس، ليبيا.

- الهاجري، فواز(2015). **دور السياسات والأدوات الاقتصادية والبيئية في المنتج النهائي لشركة البتروكيماويات الكويتية**. رسالة ماجستير، جامعة عين شمس.

- عقاب، باسم(2011). **الصناعات البتروكيماوية وأثرها في نمو الصناعات التحويلية في ليبيا**. رسالة ماجستير، أكاديمية الدراسات العليا، رسالة غير منشورة، طرابلس.

- مبـاني، عبـد المالـك(2008). **الاقتصـاد العـالمي للمحروقـات (الـنفط والغـاز الطبيعـي)**. رسـالة ماجسـتير فـي العلـوم الاقتصـادية، كليـة العلـوم الاقتصـادية وعلـوم التسـيير، جامعـة الجزائر، الجزائر.

- بـن خـتم، يوسـف(2016). **العلاقـة بـين سـعر الصـرف المـوازي والقـدرة الشـرائية ـحالـة الجزائر**ـ. رسالة ماجستير، جامعة أبي بكر بلقايد، الجزائر.

ج- الدوريات والبحوث والتقارير:

- ميـرة، عبـد الحفـيظ(2015). واقـع القيـاس المحاسـبي لـلأداء البيئـي بشـركة الزاويـة لتكريـر النفط. **مجلة كلية الاقتصاد للبحوث العلمية**، جامعة الزاوية، المجلد الأول، العدد الثاني.

- الأمـين، فتحـي؛ ياسـين ، جمـال؛ الفقيـه ،يوسـف(2017). التلـوث البيئـي وأثـره علـى التنميـة الاقتصـادية فـي ليبيـا. **المجلـة الدوليـة المحكمـة للعلـوم الهندسـية وتقنيـة المعلومـات**، المجلـد الرابع ، العدد الأول، 2017م.

- الحـويج، حسـين(2019). الصـناعات البتروكيماويـة فـي ليبيـا(الواقع والتحـديات) فـي ظـل التوجـه نحـو التنويـع الهيكلـي. **مجلـة الدراسـات الاقتصـادية**، المجلـد الثـاني، العـدد الرابـع، جامعة سرت.

- الحـويج، حسـين(2016). القـدرة التنافسـية للصـادرات البتروكيماويـة الليبيـة فـي الأسـواق الخارجيـة. **المـؤتمر الـدولي الأول للهندسـة الكيميائيـة وهندسـة الـنفط والغـاز**، جامعـة المرقب، الخمس.

- الحـويج، حسـين ؛المـاقوري، علـي(2015)، دور الـنفط فـي تشـكيل ملامـح وسـمات الاقتصاد الليبي. **مجلة آفاق اقتصادية**، جامعة المرقب، العدد الثاني.

- الخـاطر، عبـد العزيـز(2000). الميـزة النسـبية لصـناعة البتروكيماويـات فـي دول الخلـيج العربي. **مجلة شؤون اجتماعية**، العدد(66)، جمعية الاجتماعيين، الشارقة.

- الرفـاعي، أميـر(2014). صـناعة البتروكيماويـات عربيـا وعالميـا الواقـع والمسـتقبل. **مؤتمر الطاقة العربي العاشر**، أبوظبي.

- السعدون، عبد الوهاب(2001). صناعة البتروكيماويات السعودية :تحديات واستراتيجيات النمو. **مجلة التعاون الصناعي**، العدد(83)، منظمة الخليج للاستشارات الصناعية ، الدوحة.

- الصكوح، سليمان(2020). قياس أثر الصناعة على النمو الاقتصادي في ليبيا. **المجلة العلمية للبحوث التجارية**. العدد(1)، طرابلس، ليبيا.

- العبيدي ،كوان(2012). التحليل المالي والاقتصادي للصناعات البتروكيماوية في العراق. **مجلة الإدارة والاقتصاد**، العدد(92)، الجامعة المستنصرية، العراق.

- القرعيش، سمير(2020). صناعة الأسمدة والبتروكيماويات في الأقطار العربية- الوضع الحالي والمشاريع المستقبلية. **مجلة النفط والتعاون العربي**، المجلد36، العدد(132)، منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، الأمانة العامة.

- اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا(دون سنة نشر). ترشيد استخدام الطاقة في القطاع الصناعي في الدول العربية. **مؤتمر الطاقة العربي الثامن**، الإسكوا.

- النعاس، جمال(2012). الصناعات البتروكيماوية بمجمع البريقة الصناعي- دراسة تطبيقية للصناعات البتروكيماوية المعتمدة على الغاز الطبيعي. جامعة عمر المختار.

- النوري، عبدالباقي(1985). الصناعة البتروكيماوية. **مؤتمر الطاقة العربي الثالث**، الجزء الرابع، الجزائر.

- جلال ،فرهنك(1986). متطلبات التكامل في الصناعات البتروكيماوية العربية. **مجلة النفط والتعاون العربي**، العدد (2)، منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول-الأمانة العامة ، الكويت.

- خليفة، امحمد(1986). المجمع الصناعي للكيماويات النفطية بمرسى البريقة. **مجلة المشعل**، العدد(56).

- عبد المحمدي، ناظم ؛ طعمه، سعدية(2011)، استخدام نماذج السلاسل الزمنية الموسمية للتنبؤ باستهلاك الطاقة في مدينة الفلوجة. **مجلة جامعة الأنبار للعلوم الاقتصادية والادارية**، مجلد(4)، العدد(7)، العراق.

- سعد، فاطمة(2010). صناعة البتروكيماويات في مصر- دراسة جغرافية، **مجلة بحوث الشرق الأوسط**، جامعة عين شمس، مصر.

- كامل ،عمر(1997). صناعة البتروكيماويات العربية ومعوقات تسويقها. بروكسل، مركز الدراسات العربي الأوروبي.

- الشوربجي، مجدي(2009). أثر النمو الاقتصادي على العمالة في الاقتصاد المصري. **مجلة اقتصاديات شمال أفريقيا**، العدد(6)، مصر.

- مشخص، محمد(1997). دور الصناعات البتروكيماوية في التنمية الاقليمية في كل من المنطقة الشرقية ومنطقة المدينة المنورة بالمملكة العربية السعودية – دراسة تقويمية لتجربة مدينتي الجبيل وينبع الصناعيتين في ضوء نظرية قطب النمو، **مجلة جامعة الملك عبدالعزيز**، السعودية.

- مصرف ليبيا المركزي، التقرير السنوي، سنوات مالية مختلفة.

- مصرف ليبيا المركزي، النشرة الاقتصادية، مجلدات مختلفة.

د- شبكة المعلومات الدولية (الإنترنت):

- Article https://www.algabas.com

- PDF created with pdf Factory pro trial version www.pdffactory.com

- https://gom.gov.ly

ثانيا: قائمة المراجع باللغة الإنجليزية:

B- Scientific Messages:

- Aljarallah Abdul-Aziz(2010). **Analyzing the impact of the world trade organization (WOT) on the sustainability of competitiveness of the petrochemical industry in Saudi Arabia**. phd thesis, Durham University.

- Hsin-Fu Shin(2010). **A study of competitiveness and structural change in Taiwan's petrochemical industry.** master's thesis ,national Tsinghua university .

Articles:

- David A. Dickey(1979). wayne A. Fuller," Distribution of the estimators of autoregressive series a unit root", **Journal of the American statistical association**. Vol. (74), No(366).

- Hashem pesaran, Yongcheol Shin and Richard J. Smith(2001). "pounds Testing Approaches to the Analysis of Level Relationships", **Journal of applied econometrics**, Vol. (16), USA.

الملاحـــق

ملحق (1)

تقسيم المنتجات البتروكيماوية إلى مواد أساسية ووسيطة ونهائية

المصدر: مصطفى برهام، أساسيات صناعة النفط والغاز، الكويت، 1976م،ص137.

ملحق(2)

التكامل بين صناعة النفط والغاز الطبيعي والصناعات البتروكيماوية والتحويلية

صناعة النفط والغاز
النافتا – الميثان – الإيثان – غاز النفط المسال Ipg (البروبان والبيوتان)

↓

صناعة البتروكيماويات
البتروكيماويات الأساسية البتروكيماويات الوسيطة البتروكيماويات النهائية

↓

الصناعات التحويلية
• صناعة المنتجات الكيماوية: البلاستيك – المنظفات – الدهانات – الأدوية – المواد اللاصقة وغيرها. • الصناعات الأخرى: الغـــــزل والنســـــيج – الجـــلدية – المطـــــاطـــــــيـــــة.

↓

القطاعات المستخدمة للمنتجات
البناء والتشييد – الزراعة – التعبئة والتغليف – القطاع الاستهلاكي – المواصلات – الصحة – التعليم وغيرها.

المصدر: مصطفى أحمد برهام، أساسيات صناعة النفط والغاز، ،ص137.

ملحق(3)

تطور ناتج القطاع الصناعي بالأسعار الجارية خلال الفترة (1987-2019م)

السنوات	ناتج القطاع الصناعي بالأسعار الجارية (مليون دينار)	المخفض الضمني
1986	359.600	0.27689
1987	334.500	0.22893
1988	397.200	0.22791
1989	412.300	0.24024
1990	457.600	0.24258
1991	476.100	0.24174
1992	555.000	0.26182
1993	699.600	0.28558
1994	604.000	0.30618
1995	743.100	0.33396
1996	702.900	0.32082
1997	818.600	0.34542
1998	779.300	0.33431
1999	863.100	0.35721
2000	972.900	0.38965
2001	611.100	0.37024
2002	653.700	0.39350
2003	695.400	0.38248
2004	827.700	0.39395
2005	872.700	0.39362
2006	897.800	0.38579
2007	3569.800	0.60738
2008	5011.300	0.94934
2009	4299.100	0.74890
2010	4463.000	0.81085
2011	1163.0	1.00278
2012	3795.700	0.97970
2013	2840.200	1.00278
2014	3332.700	1.00817
2015	2786.300	0.92936
2016	2536.600	0.86294
2017	2627.300	0.98243
2018	2932.600	1.09716
2019	2821.000	1.33033

المصدر: الجدول من اعداد الباحث بالاعتماد على:
- مركز بحوث العلوم الاقتصادية، بنغازي.
- مصرف ليبيا المركزي، النشرات الاقتصادية، أعداد مختلفة.

ملحق(4)

تطور إنتاج الميثانول في ليبيا خلال الفترة (1986-2019م) (ألف طن متري)

السنوات	إنتاج الميثانول (ألف طن متري)
1986	666.000
1987	676.400
1988	600.000
1989	620.000
1990	625.000
1991	665.000
1992	646.000
1993	651.000
1994	653.000
1995	635.000
1996	701.000
1997	737.800
1998	698.900
1999	682.000
2000	685.100
2001	570.700
2002	658.500
2003	673.200
2004	598.900
2005	606.800
2006	656.900
2007	608.500
2008	668.700
2009	654.500
2010	614.000
2011	86.700
2012	65.200
2013	266.400
2014	262.100
2015	208.000
2016	160.000
2017	130.000
2018	11.000
2019	159.000

المصدر: الجدول من اعداد الباحثة بالاعتماد على:
- وزارة التخطيط، المؤشرات الاقتصادية والاجتماعية، 2000-2012م.
- مصرف ليبيا المركزي، التقرير السنوي، أعداد مختلفة.
- المؤسسة الوطنية للنفط.

Abstract:

This research aims to identify the role of petrochemical production in supporting the industrial sector and preserving the environment. Therefore, this research examines the extent of development occurring in the production of petrochemical materials, the most important of which is (Methanol- Ethylene), and to clarify the impact of this development on the output of the industrial sector in Libya during the period (1987-2019) also a statement The various environmental impacts of petrochemicals in their various stages, relying on the descriptive analytical and statistical approach in analyzing the data by using the auto regressive methodology for the purpose of testing hypotheses using the statistical program (Eviws10).The study concluded several results, the most important of which is that there is no relationship there is causality between petrochemical products (Methanol- Ethylene) and the output of the industrial sector in the long term and its effect is insignificant, and the procedures for protecting the environment and combating pollution need to be updated and followed up.

Keywords: petrochemicals, Methanol, Ethylene, petrochemicals and environment.

State of Libya
Ministry of Higher Education and Scientific Research
Asmarya Islamic University
Faculty of Economics and Trade – Zliten
Department of Economics

The role of the petrochemical production in supporting the industrial sector and preserving the environment in Libya during the period (1987-2019) with special reference to Methanol and Ethylene

This thesis was submitted in fulfillment of the requirements for obtaining a higher degree (Master's) in economics

Prepared by the student: **Tahani Mohamed Khalifa Al-Daiki**

Registration number: **182069**

Supervised by: **Dr. Al-Hussein Al-Hadi Abdullah**
Associate Professor at the Faculty of Economics and Trade- Zliten

Academic year
(2023-2024)