الدور البيئي والاقتصادي للضرائب الخضراء في المانيا للمدة 2019-2000

The environmental and economic role of green taxes in Germany for the period 2000-2019

م.م. زينب علي داشور **أ.د. احمد عبد الله سلمان**
Zeinab ali dashoor Ahmed Abduallh Salman
zdashoor@uowasit.edu.iq asalman@uowasit.edu.iq
جامعة واسط /كلية الإدارة والاقتصاد
البحث مستل من اطروحة الدكتوراه

المستخلص:

أدى فشل السياسات البيئية في معالجة مشكلة التلوث البيئي في المانيا الى البحث عن أدوات جديدة تساعد المهتمين بالشان البيئي في مجال مكافحة التلوث البيئي والاثار السلبية المترتبة عليه ،وكانت الضرائب الخضراء الأداة الفاعلة في هذا المجال ،حيث استعرض البحث الدور البيئي والاقتصادي للضرائب الخضراء في المانيا الى جانب الدعم الحكومي لمشاريع الطاقة المتجددة والنتائج التي تم تحقيقها من فرض الضريبة الخضراء ،حيث اظهر البحث اثار ضريبة الطاقة بشكل يفوق اثار الضرائب الأخرى مثل ضرائب النقل وضرائب الكربون كذلك استعرض البحث ضعف المساهمة لضرائب النقل في تعزيز الإيرادات العامة نتيجة لاستخدام وسائل النقل العام بشكل يفوق النقل الخاص نتيجة للمزايا المتوفرة في النقل العام ورغم ذلك ساهمت ضرائب النقل في التحول نحو استخدام السيارات التي تستخدم الطاقة الكهرباء والتقليل من حوادث الطرق ،كما تم التأكيد على ضرورة استمرار الدعم الحكومي لمشاريع الطاقة المتجددة الذي كان بمثابة دعم لتكاليف التشغيل ومن اجل ديمومة الطاقة المتجددة في صراعها مع قطاع الفحم.

abstract

The failure of environmental policies to address the problem of environmental pollution in Germany led to the search for new tools that help those interested in environmental affairs in the field of combating environmental pollution and its negative effects, and green taxes were the

effective tool in this field, as the research reviewed the environmental and economic role of green taxes in Germany to The government support for renewable energy projects and the results achieved from the imposition of the green tax, where the research showed the effects of the energy tax in a way that exceeds the effects of other taxes such as transportation taxes and carbon taxes. However, transportation taxes contributed to the shift towards the use of cars that use electricity energy and reduce road accidents. It was also stressed the need for continued government support for renewable energy projects, which was tantamount to support for operating costs and for the sustainability of renewable energy in its .struggle. with the coal sector

المقدمة

أدى تغير المناخ العالمي الى افراز جملة من التحديات التي أصبحت تهدد مستقبل الحياة البشرية وفي مقدمتها الظروف الجوية القاسية التي انعكست على انقراض الكثير من الاحياء ، فضلاً عن زيادة انبعاثات الغازات الملوثة بعد الثورة الصناعية التي نتج عنها فيما بعد ما يسمى بتأثير الاحتباس الحراري . ونتيجة للمخاوف الأخيرة المتعلقة بالآثار السلبية للاحتباس الحراري العالمي ، أصبح صانعو السياسات مهتمين باستخدام الضرائب الخضراء كوسيلة لمكافحة التلوث البيئي بعد فشل السياسات البيئية المستخدمة .وتعد المانيا احدى دول الاتحاد الاوربي التي اعتمدت الإصلاح الضريبي الأخضر من اجل مجابهة التغيرالمناخي المتسارع والذي اصبح يهدد مستقبل البشرية .

مشكلة البحث: لقد اثبت تزايد مخاطر التلوث البيئي فشل السياسات البيئية والاقتصادية في معالجة المشاكل البيئية في المانيا ،ومن هنا برزت الحاجة الى البحث عن حلول جديدة للحد من مشاكل التلوث البيئي ،وكانت الضرائب الخضراء ابرز الحلول التي استخدمتها المانيا.

أهمية البحث : تكمن اهمية البحث في استعراض الدور البيئي والاقتصادي للضرائب الخضراء في المانيا وكذلك الدعم الحكومي في مجال التحول نحو الطاقة المتجددة ، .

فرضية البحث :ان تطبيق الإصلاح الضريبي الاخضر في المانيا يحقق عائد مزدوج بيئي واقتصادي في حال تم التغلب على التحديات التي تواجه التحول نحو الطاقة المتجددة .

هدف البحث : يهدف البحث الى استعراض الدورالبيئي والاقتصادي للاصلاح الضريبي الاخضرفي المانيا والذي ساعدها في التحول نحو الطاقة المتجددة من اجل التخلص التدريجي من الطاقة التقليدية والنووية والتبعية الاقتصادية.

الحدود الزمانية والمكانية : المانيا للمدة 2000–2019

اولاً :الاطار المفاهيمي للضرائب الخضراء

لقد جذبت الضرائب الخضراء مزيداً من الاهتمام خاصة بعد الثمانينات عندما بدأ اقتصاد السوق في التعزيز فشهدت تسعينات القرن الماضي تطورات كبيرة في مجال الضرائب الخضراء، فقد عمدت بعض دول الاتحاد الاوربي على استخدام الضرائب الخضراء في اطار المحافظة على البيئة ومواجهة تغيرات المناخ ،في حين عملت دول اوربية اخرى على اجراء اصلاحات ضربية في النظام الضريبي الوطني اطلق عليها الاصلاح الضريبي البيئي (Environmental tax reform) وهو اصلاح واسع يمثل جزءاً من حزمة اصلاحات مالية للاستجابة لمتطلبات الميزانية أو لدعم أهداف اقتصادية وبيئية واجتماعية أوسع(Withana et al., 2014).

ومن خلال البحث في الادبيات الاقتصادية عن تسمية محددة للضرائب الخضراء فقد وجدت تسميات مختلفة للضرائب الخضراء استناداً الى الهدف من استخدامها ومن هذه التسميات هي ضرائب الصحة والسلامة،الضرائب التنظيمية ،الضرائب البيئية ،ضرائب بيجو ،الضرائب التصحيحية ،الضرائب الايكولوجية ،ضرائب التلوث او الانبعاثات ،ضرائب التنمية المستدامة كونها تخدم جميع ابعاد التنمية المستدامة في حال طبقت بصور دقيقة ومنظمة .

ومازال السؤال الذي يتبادرالى الاذهان ماهو التعريف المحدد للضرائب الخضراء ؟

وللاجابة على هذا السؤال يمكن القول ان هناك العديد من التعاريف للضرائب الخضراء ونتيجة لاختلاف صيغها اصبح من الصعب قصرها على تعريف واحد محدد وواضح ، لأن لكل تعريف بعدًا ووجهة نظر حول ماهية الضرائب الخضراء، الا انها تشترك في نفس الهدف وهو تقليل الاثار البيئية وسوف نتطرق لجملة من هذه التعاريف وكالاتي:

جاء تعريف منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية للضرائب الخضراء ، الذي تستخدمه أيضًا المفوضية الأوروبية ((بانها الضرائب التي لا تحتاج تحولاً ضريبياً اي هي مدفوعات الزامية للحكومة دون مقابل ،حيث تفرض على اسسس ضريبية ذات صلة بيئية خاصة)) (Cottrell et al., 2017) . هذا التعريف مهم لأن القاعدة الضريبية تعتبر الأساس الموضوعي الوحيد لتحديد الضرائب البيئية: لا يُؤخذ في الاعتبار اسم الضريبة والغرض منها ، ولا الدافع لتنفيذها ولا استخدام الإيرادات المحصلة.

اما المفوضية الاوربية فتعرف الضرائب الخضراء((بانها الضريبة التي تكون قاعدتها الضريبية وحدة مادية لشيء له تأثير سلبي مثبت ومحدد على البيئة)). فهي ترتبط الضريبة بالأهداف البيئية للحكومة وهدفها الرئيسي هو تشجيع تغيير السلوك الإيجابي بيئيًا. قد يكون هذا هو الجانب الرئيسي ، مما يشير إلى وجود علاقة بين أهداف الضرائب والاقتصاد الدائري (Andretta et al., 2018)

وفي سياق متصل هناك توصل احدى دراسات منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية الى استنتاج مفاده ان الضرائب الخضراء تعمل كمحفز للابداع والابتكار الذي يدعم الاقتصادات المزدهرة وبالتالي يعزز القدرة التنافسية بدلاً من اعاقة النشاط الاقتصادي(ten Brink & Mazza, 2013).

من العرض السابق لمفهوم الضرائب الخضراء نستنتج بان الضرائب الخضراء هي احدى ادوات السياسة المالية الفاعلة التي تستخدمها الحكومة لغرض تضمين الاثار الخارجية للانشطة الاقتصادية الضارة بالبيئة ضمن اسعار السلع والخدمات، وبالتالي تسعى من خلالها الى تحقيق الكفاءة المالية والتنمية الاقتصادية ومنافع بيئية وتتمثل بالاتي:

1. معالجة فشل السوق في تضمين التكاليف الاجتماعية في التسعير.
2. اعادة تخصيص الموارد نحو الانشطة المستدامة اقتصادياً والملائمة بيئياً.
3. تمويل الدولة بالايرادات التي قد تنعكس في تخفيض الضرائب على الدخل نتيجة الزيادة في حصيلة الضرائب الخضراء.
4. تعزيز الثقافة البيئية وترسيخ الوعي البيئي لدى الجميع.

ثانياً: نشأة الضرائب الخضراء في المانيا

بسبب المخاوف الأخيرة بشأن الآثار السلبية للاحتباس الحراري ، أصبح صانعو السياسات في المانيا قلقين بشكل متزايد بشأن تزايد تاثيرات الاحتباس الحراري ،في ظل سياسات بيئية مقتصرة على بعض الإجراءات والتدابير ذات الصلة بالبيئة.فقد كانت السياسات البيئية في المانيا قبل اتخاذ النهج المنظم للضرائب الخضراء كوسيلة لمنع التلوث تقتصر على بعض الإجراءات والتدابير ذات الصلة بالبيئية حيث كانت هناك ضرائب فردية مثل ضريبة الزيت المعدني وضريبة السيارات ورسوم استخدام الطرق بواسطة مركبات البضائع الثقيلة ورسوم مياه الصرف الصحي .

أو ضريبة الممتلكات، ولم يتم تنفيذها في الأصل للأغراض البيئية ،فيما بعد تم اكتشاف مصطلح الإصلاح الضريبي الأخضر في أوائل الثمانينات كفكرة جديدة لمعالجة البطالة والدمار البيئي وفي

نفس الوقت كان من المقرر استخدام الإيرادات من الضرائب المتعلقة بالبيئة في خلق وظائف جديدة وفقًا لنظرية العائد المزدوج• (Klok et al., 2006) .

دخل قانون الضرائب الخضراء في المانيا حيز التنفيذ في عام 1999 وتم تطويره خلال أربع مراحل إضافية بين عامي 2000 و 2003. كان هذا الإصلاح الضريبي البيئي يميل تقريبًا للإيرادات أي يركز على تحصيل الإيرادات الضريبة دون التحول في استخدام الطاقة المتجددة وكان لهذا النهج المعقد هدفان: الأول ستكون الضرائب بمثابة أداة سياسة بيئية قائمة على السوق لتحويل استهلاك الطاقة الى الطاقة المتجددة في جميع المجالات ، والثاني ان الإصلاح الضريبي سيخفف العبء الضريبي المرتفع على العمالة لتعزيز التوظيف.(Böcher, 2012).حيث شهدت فترة التسعينات في المانيا ارتفاع الضرائب المفروضة على الدخل ومساهمات الضمان الاجتماعي ودخل الشركات الامر الذي ساهم في خفض الحافز نحو الاستثماروالادخار والاضرار بالقدرة التنافسية الدولية لألمانيا مما أدى الى تباطؤ النمو وارتفاع معدلات البطالة (Truger & Jacoby, 2002).وقد تحققت زيادة مناسبة في الايراد الضريبي الأخضر جراء تطبيق قانون الضرائب الخضراء كما يتضح من الجدول (1) الذي يوضح تطور الايراد الضريبي الأخضرونسبه من اجمالي الإيرادات الضريبية والناتج المحلي الإجمالي .

جدول (1) تطور الايراد الضريبي الاخضر ونسب مساهمته في الايراد الضريبي الإجمالي والناتج المحلي الإجمالي في المانيا للمدة 2019–2000 (مليون يورو)

السنة	الايراد الضريبي الاخضر	اجمالي الإيرادات الضريبية	%اجمالي الإيرادات الضريبية	الناتج المحلي الإجمالي GDP	GDP%
2000	49543	885470	5.6	2109090	2.35
2001	53816	868987	6.19	2172540	2.48
2002	54522	870603	6.26	2198120	2.48
2003	57838	883730	6.54	2211570	2.62

• تشير نظرية العائد المزدوج الى ان الضرائب الخضراء من المحتمل ان تؤدي الى تحسين البيئة من جانب وتوفير الإيرادات التي من الممكن استخدامها في خفض الضرائب المشوهه مثل الضرائب على الاستثمار والدخل والعمالة من جانب اخر وهذا يتوقف على نوعيين من السياسات هما السيائسة الضريبية التي تتحكم في زيادة إيرادات معينة ،والسياسة البيئية التي تتحكم بالتلوث.

2.5	2262520	6.4	882969	56467	2004
2.43	2288310	6.21	895191	55599	2005
2.35	2385080	6	936752	56163	2006
2.18	2499550	5.55	983297	54560	2007
2.17	2546490	5.47	1010738	55257	2008
2.26	2445730	5.64	981495	55321	2009
2.15	2564400	5.55	994481	55178	2010
2.18	2693560	5.57	1053429	58663	2011
2.12	2745310	5.33	1091212	58198	2012
2.06	2811350	5.17	1120618	57947	2013
1.99	2927430	5.03	1159993	58293	2014
1.92	3026180	4.79	1213313	58073	2015
1.86	3134740	4.6	1270408	58442	2016
1.81	3267160	4.46	1329536	59259	2017
1.77	3365450	4.3	1387681	59731	2018
1.76	3473260	4.25	1439557	61119	2019

المصدر : الجدول من اعداد الباحثة بالاعتماد على بيانات المكتب الاحصائي للاتحاد الأوربي Eurostat على الموقع: https://ec.europa.eu/eurostat/web/main/data/database

ان الايراد الضريبي الأخضر في الجدول أعلاه هو عبارة عن محصلة ثلاث أنواع من الضرائب وهي (الطاقة ،النقل ،التلوث) اذ كانت على وتيرة واحدة بعد عام 2000 ، اذ لم تشهد سوى زيادات طفيفة في ضرائب الكهرباء بمقدار(0.26 سنت / سنة) وضرائب وقود المستخدم في النقل (3.0 سنت / سنة) حتى عام 2003 ، من جانب اخر كان الفحم مستثنى من الضريبة لغاية عام 2006 على الرغم من كونه كثيف الانبعاث (Böcher, 2012). كذلك حصلت عدة إعفاءات ضريبية في عام 2004 اذ يحق لجميع الشركات التي تم تصنيفها إحصائيًا على أنها صناعات منتجة ، والزراعة ، ومصايد الأسماك ، والغابات وكذلك مصانع الأشخاص ذوي الإعاقة تخفيض معدلات الضرائب بنسبة 80٪ ، طالما تم تجاوز الحد الأدنى من الاستهلاك البالغ 50،000 كيلو واط في الساعة لكل مصدر طاقة (عند مصدرين للطاقة كحد أقصى) وكان القصد من الإعفاءات

الضريبية استيعاب الاعتراضات التي تثار بشكل متكرر ضد سياسة حماية المناخ من جانب واحد على أساس الآثار السلبية المزعومة على القدرة التنافسية الدولية ، ولا سيما في سياق السياسة الداخلية الأوروبية ،كذلك كانت نسبة مساهمة الايراد الضريبي الأخضر للناتج على وتيرة واحد حتى عام 2013 وبعدها انخفضت هذه النسبة بسبب الإعفاءات التي كانت غايتها المحافظة على القدرة التنافسية (Beuermann & Santarius, 2006).

ثالثاً: أنواع الضرائب الخضراء في المانيا

هناك ثلاث أنواع للضرائب الخضراء في المانيا وكالاتي:

1- **ضرائب الطاقة:** ويشمل هذا النوع الضرائب المفروضة على إنتاج الطاقة وعلى منتجات الطاقة المستخدمة لأغراض النقل والأغراض الثابتة مثل الطهو والانارة والتدفئة ...الخ. وأهم منتجات الطاقة لأغراض النقل هما البنزين والديزل، كما تشمل منتجات الطاقة للاستخدامات الثابتة أيضا زيوت الوقود والغاز الطبيعي والفحم والكهرباء. فضلاً عن الضرائب المفروضة على الوقود الحيوي.

ففي المانيا تشمل ضريبة الطاقة زيت الوقود والبنزين وزيت الديزل والكهرباء والغاز الطبيعي ، ويتم فرض الضريبة على الكميات المحلية والمستوردة لأسباب تتعلق بالسياسة الصناعية ، في حين لا توجد ضريبة على الفحم على الرغم من دور الفحم المهم كمصدر لانبعاثات الكربون في ألمانيا. وبالنسبة للبنزين والديزل والكهرباء ، تم رفع معدلات الضرائب الأولية اعتبارًا من عام 1999 في أربع خطوات حتى عام 2003 (Welsch & Ehrenheim, 2004).

ويمكن التعرف على مقدار الايراد الضريبي الاخضرالمتحقق من ضرائب الطاقة ونسبة مساهمته في اجمالي الإيرادات الضريبية والناتج من الجدول (2).

جدول (2) إيرادات ضرائب الطاقة ونسب مساهمتها في اجمالي الإيرادات الضريبية والناتج في المانيا للمدة 2019-2000 (مليون يورو)

السنة	ايراد ضرائب الطاقة	%اجمالي الإيرادات الضريبية	GDP%
2000	42507	4.8	2.02
2001	45412	5.23	2.09
2002	46897	5.39	2.13

2.28	5.71	50473	2003
2.15	5.52	48703	2004
2.05	5.24	46895	2005
1.98	5.04	47200	2006
1.83	4.64	45627	2007
1.82	4.59	4639402	2008
1.93	4.8	4709904	2009
1.82	4.69	4667202	2010
1.83	4.68	4926602	2011
1.78	4.47	4878801	2012
1.72	4.33	4849201	2013
1.67	4.21	48793	2014
1.59	3.98	48230	2015
1.54	3.81	48405	2016
1.51	3.7	49185	2017
1.47	3.56	49474	2018
1.46	3.51	5057345	2019

المصدر :من اعداد الباحثة بالاعتماد على بيانات المكتب الاحصائي للاتحاد الأوربي اليورستات على الموقع :https://ec.europa.eu/eurostat/web/main/data/database

بالنظر الى بيانات الجدول أعلاه يتضح ان الايراد الضريبي الأخضر ونسبته في اجمالي الإيرادات الضريبية كانت على مستوى متقارب للمدة 2000–2007 حيث كانت متوسط الايراد المتحقق لتلك المدة هو (46714) مليون يورو ويعود السبب في ذلك لمواجهة المخاوف بشأن التأثيرات على القدرة التنافسية للصناعات الألمانية ، حيث تم وضع أحكام خاصة اذ يدفع مستخدمو الطاقة في قطاع السلع والمواد وكذلك الزراعة والغابات ومصايد الأسماك معدل ضرائب منخفض، علاوة على ذلك فإن بعض الشركات مؤهلة للحصول على حسومات ضريبية فمن الممكن ان تستفيد الشركات

كثيفة الاستهلاك للطاقة في قطاع التصنيع من استرداد 90٪ من ضرائب الطاقة والكهرباء المخفضة بالفعل ينطبق التخفيض بنسبة 40٪ على جميع الصناعات التحويلية والزراعة والغابات – وبعض العمليات كثيفة الاستهلاك للطاقة هي بالكامل معفاة ويتم استرداد ضريبة الكهرباء والطاقة للحفاظ على القدرة التنافسية الدولية للشركات (Schlegelmilch et al., 2016) .في حين حقق الايراد الضريبي الأخضر طفرة كبيرة بمتوسط ايراد مقداره(4778518)مليون يورو للمدة 2008–2013 بسبب ارتفاع ارسعار الكهرباء المزودة للمنازل مما انعكس ذلك في ارتفاع ضرائب الطاقة على الكهرباء حيث شكلت 50% عام 2013 في حين كانت 30% عام 2007 (Frondel et al., 2015). هذا وقد انخفضت إيرادات ضرائب الطاقة خلال المدة 2014–2018 بسبب انخفاض الطلب على الطاقة التقليدية نتيجة لزيادة انتاج الكهرباء المتجددة انظر الجدول (3).

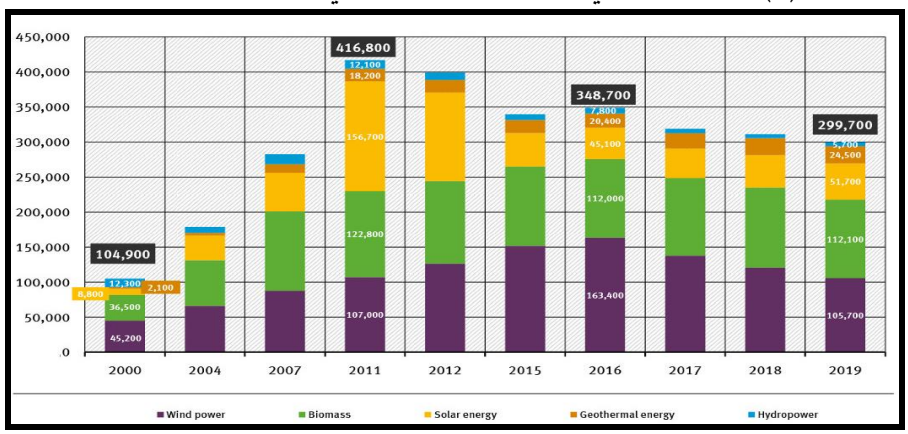
اما في عام 2019 فقد ارتفع ايراد ضرائب الطاقة بسبب ارتفاع أسعار الطاقة في النصف الثاني من العام 2019 وخصوصا الكهرباء المزودة للمنازل حيث جاءت المانيا بالمرتبة الثانية في ارتفاع أسعار الكهرباء ضمن دول الاتحاد الأوربي حيث بلغت (0.2873 يورو لكل كيلوواط ساعة) (Eurostat, 2020).

رابعاً : الاثار الاقتصادية والبيئية لضرائب الطاقة في المانيا

كان لفرض ضرائب الطاقة الكثير من الاثار الاقتصادية والبيئية ومن ابرزها ما يلي :

1- زيادة التوظيف في مجال الطاقة المتجددة : كان للقرار الذي اتخذته الحكومة الألمانية في التحول نحوالطاقة المتجددة تاثير كبير في مجال التوظيف ،فنتيجة توسع الاستثمارات في مجال تقنيات الطاقة المتجددة والناتج عن زيادة الطلب على هذه التقنيات الجديدة أدى ذلك الى زيادة في الطلب على العمالة في هذا المجال كما في الشكل ادناه والذي يظهر تطور العمالة في مجال الطاقة المتجددة.

الشكل (1) تطور العمالة في مجال الطاقة المتجددة في المانيا للمدة 2000–2019



المصدر :تطور العمالة في مجال الطاقة المتجددة على الموقع :

https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Downloads/zeitreihe-beschaeftigungszahlen-seit-2000.html؛der

يتضح من الشكل (1) مقدارالتغير الحاصل في الطلب على العمالة في مجال الطاقة المتجددة حيث يتضمن الطلب العمالة المطلوبة في مجالات الطاقة (الشمسية ،الرياح ،الكتلة الحيوية ،الكهرومائية)،حيث يظهر الشكل ارتفاع متزايد في الطلب على العمالة حتى عام 2011 وذلك كون إنتاج وتركيب وتشغيل وصيانة طواحين الهواء ومحطات الطاقة الشمسية ومحطات طاقة الكتلة الحيوية أو أنظمة التدفئة وتطبيقات الغاز الحيوي والطاقة الحرارية الشمسية لها آثار استثمار إيجابية قصيرة الأجل على الصناعات ذات الصلة، لذا نما التوظيف في هذه الصناعات بشكل مطرد في ألمانيا على مر السنين الماضية (Lehr et al., 2012). وبعد نمو العمالة القوي حتى عام 2011 ، كان هناك انخفاض واضح منذ ذلك الحين بسبب الانهيار الواسع النطاق لصناعة الخلايا الكهروضوئية المحلية، ففي عام 2017 انخفض إنتاج طاقة الرياح بشكل كبيرنتيجة الدوافع الرئيسية المتمثلة بالخسائر في التجارة الخارجية والظروف غير المواتية على المستوى الوطني، ورغم الانخفاض في مستوى التوظيف لكن عدد الموظفين قد تضاعف ثلاث مرات في عام 2019 اذ اصبح 299700 مقارنة بعام 2000 .

2- زيادة الاستثمارات في مجال الطاقة المتجددة : تحتل قضية الطاقة المتجددة مكانة عالية في جدول الأعمال السياسي في ألمانيا منذ أكثرمن عقدين، فقد كان إنتاج الطاقة من مصادر الطاقة

المتجددة بمثابة استراتيجية مركزية للحكومة الألمانية للحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري منذ أوائل التسعينيات، فقد عملت الحكومة الألمانية على تقديم العديد من الحوافز الاستثمارية من اجل زيادة الاستثمارات في مجال الطاقة المتجددة حيث عمدت الى تقديم القروض الميسرة وبفائدة منخفضة اقل من 1–2% من مؤسسة kfw الألمانية المملوكة للدولة وكان المستهدفون هم قبل كل شيء الشركات الصغيرة والمتوسطة والعاملين لحسابهم الخاص والشركات المحلية / البلدية والشراكات بين القطاعين العام والخاص، كما يتم تحديد مدة استرداد القرض مابين عشرة الى عشرين سنة مع تأجيل السداد لأول ثلاث سنوات (Dóci & Gotchev, 2016).والجدول (3) يوضح الاستثمارات في مجال الطاقة المتجددة في المانيا.

جدول (3) تطور الاستثمارات في مجال الطاقة المتجددة وإنتاج الكهرباء الخضراء في المانيا للمدة 2000–2019 (مليار يورو)

السنة	الاستثمار (مليون يورو)	انتاج الكهرباء الخضراء كيلو واط/ ساعة	% اجمالي استهلاك الكهرباء	مجموع التوربينات المضافة سنوياً	المجموع الكلي للتوربينات
2000	4700	36227	6.3	1495	9359
2001	6280	38744	6.6	2079	11438
2002	6960	45440	7.7	2328	13759
2003	7400	46677	7.6	1703	15387
2004	9950	57968	9.3	1201	16543
2005	12030	63420	10.3	1049	17574
2006	13950	72554	11.6	1208	18685
2007	13620	89430	14.3	883	19460
2008	17720	94368	15.2	866	20301
2009	23600	96071	16.4	952	21169
2010	27890	105415	17.0	754	21607
2011	26120	124429	20.4	895	22297
2012	22470	143407	23.5	998	23030
2013	16480	151949	25.1	1154	23645
2014	16400	161917	27.4	1766	24867
2015	13930	188136	31.5	1368	25980
2016	15320	189129	31.6	1624	27270

28675	1792	36.0	215684	15940	2017
29213	743	37.8	222936	13780	2018
29456	325	42.1	241169	10630	2019

1-Time series for the development of renewable energies in Germany, p17
المصدر :
2-Renewable energy sources in figures National and International Development,2019, p11.
.103-(Frondel et al., 2015),p
4- https://www.wind-energie.de/themen/zahlen-und-fakten/deutschland/

يتضح من الجدول أعلاه تطور في الاستثمارات بشكل عام خلال المدة الزمنية 2010 – 2000 ، وكان الاستثناء الوحيد في هذه المدة هو عام 2007 ، حيث تم تسجيل انخفاض طفيف في الاستثمارات مقارنة بالعام السابق لأول مرة،من جانب اخر يجب التأكيد على الخلايا الكهروضوئية (PV) باعتبارها المحرك الرئيسي للزيادة القوية في الاستثمارات بين عامي 2007 و 2012، والتي تضاعف حجم الاستثمار فيها أربع مرات تقريبًا. بين عامي 2011 و 2012 فقد كان ما يقرب من نصف إجمالي قدرة الطاقة المتجددة المركبة مملوكاً لمواطنين ومزارعين ، اما في عام 2013 كانت الاستثمارات مستقرة نسبيًا منذ عند مستوى يتراوح بين 10 و 16 مليار يورو حيث لم يكن مستوى الانخفاض في الاستثمارات كبير جداً نظرًا للزيادة الكبيرة في الاستثمار في طاقة الرياح البرية والبحرية حيث تعد طاقة الرياح في الوقت الحالي تكنولوجيا ناضجة وتنافس تكنولوجيا الطاقة التقليدية (كاظم ومجيد 2020).بحلول عام 2014 أنشأ المواطنون أكثر من 800 تعاونية للطاقة المتجددة وكذلك قاموا بإنشاء صناديق قريبة وأشكال قانونية أخرى لتحقيق مشاريع طاقة المتجددة ،حيث كانت أجزاء كبيرة من طاقة الرياح المركبة مملوكة (بالمشاركة) تحت اسم (مزارع رياح المواطن)(Dóci & Gotchev, 2016).

لا تزال ألمانيا مكانًا جذابًا لإنتاج أنظمة الطاقة المتجددة. فهناك العديد من البيئات السياسية والهيكلية التي تجعل ألمانيا جذابة في هذا الجانب، فليس السبب الوحيد هو السوق المحلي الذي تدعمه أدوات السياسة ، مثل قانون الطاقة المتجددة أو برامج تحفيز السوق الفيدرالية، وانما هناك جوانب مهمة أخرى مثل توافر موظفين مؤهلين وبنية تحتية جيدة وتطوير تقني ممتاز مرتبط بأنشطة بحثية قوية في مجال الطاقة المتجددة (Lehr et al., 2008).

3- زيادة انتاج الكهرباء الخضراء في اجمالي انتاج الطاقة : يتم الترويج لتقنيات الطاقة المتجددة في ألمانيا من خلال نظام التغذية في التعريفة (FIT) الذي رسخ نفسه كنموذج يحتذى به وتم تبنيه من قبل مجموعة واسعة من البلدان في العالم ،حيث عملت الحكومة الألمانية الى تقديم إعفاءات ضريبة لتشجيع استخدام مصادر الطاقة الخضراء، اذ يتم التنازل عن الرسوم الكهرباء إذا تم توليدها حصرياً من مصادر متجددة اوتم الحصول عليها من شبكة كهرباء أو خط مزود حصرياً بالكهرباء من المصادر المتجددة. ويمكن ملاحظة مقدار الزيادة في انتاج الكهرباء الخضراء ونسب مساهمتها في اجمالي استهلاك الكهرباء انظر الجدول (3).

4- خفض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري: ضمن أطار تعزيز السياسات المناخية الدولية التزمت ألمانيا بتخفيضات كبيرة في جانب الانبعاثات، ففي أوائل التسعينيات حددت الحكومة الألمانية أهدافًا للإصلاح الضريبي الاخضر وهي :

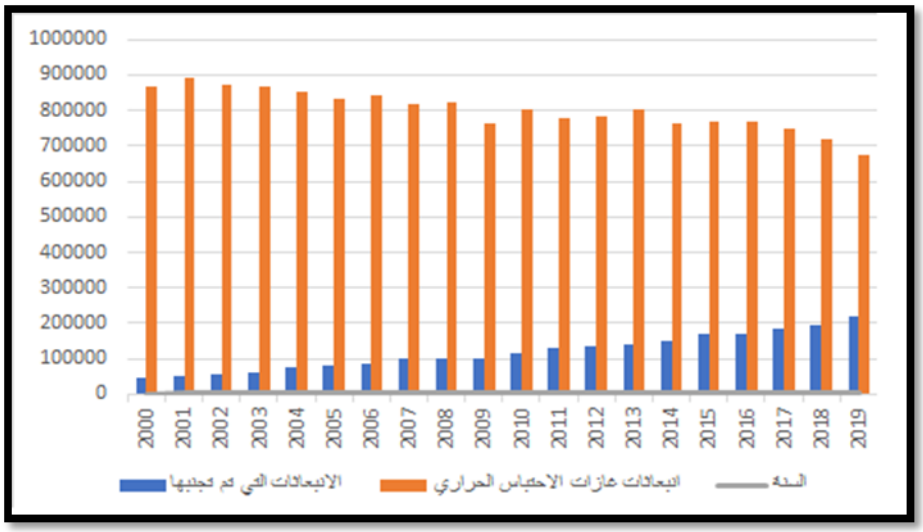
أ- خفض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري بنسبة 25% للمدة 1990-2005. وبالفعل بدات بتحقيق هذا الهدف ففي بداية عام 2000 كانت الانبعاثات في المانيا اقل من 16% عن مستواها في عام 1990 وحدث هذا الانخفاض تحديداً خلال المدة الزمنية 1990-1995 وكانت نسبته 11% (Welsch & Ehrenheim, 2004).

ب- خفض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري بنسبة 40% بحلول عام 2020 .

ج- خفض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري بنسبة 55٪ بحلول عام 2030 و 70٪ بحلول عام 2040 و80-95٪ بحلول عام2050.

ويمكن ملاحظة اثر ضريبة الطاقة الخضراء على انبعاثات غازات الاحتباس الحراري المرتبطة بالطاقة ودور الطاقة المتجددة في تجنب هذه الانبعاثات من خلال الشكل (2) .

الشكل (2) تراجع انبعاثات غازات الاحتباس الحراري في المانيا بعد فرض ضرائب الطاقة للمدة 2000–2019



المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على المصادر الاتية:

1- بيانات المكتب الاحصائي للاتحاد الأوربي Eurostat على الموقع
https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ENV_AIR_GGE__custom_3167059/default/table

Time series for the development of renewable energies in Germany, p14.

5- الاستثمار في صناعة توربينات الرياح: أدى الاهتمام المتزايد بالبيئة في القرن العشرين إلى تحويل تركيز البحث من الطاقة التقليدية إلى الطاقة المتجددة، فهناك العديد من مصادر الطاقة المتجددة مثل الرياح ، والطاقة الشمسية والطاقة المائية والأنظمة الأكثر تقدمًا التي تعتمد عليها ، وقد لوحظ أن طاقة الرياح هي تكنولوجيا الطاقة الأسرع نموا في العالم حيث تجذب الاهتمام كواحدة من أكثر الطرق فعالية من حيث التكلفة لتوليد الكهرباء من مصادر متجددة(Oei, 2018) . في المانيا استفادت مخططات طاقة الرياح بشكل كبير خلال أواخر التسعينيات من الدعم السخي في قانون التغذية الألماني الذي صدرعام 1991 والذي تم توسيعه في عام 2000 المتضمن توفير الدعم للكهرباء من خلال توفير سوق مضمون وسعر ثابت للكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة .لقد أدى فرض ضرائب الطاقة الى إيجاد وسائل جديدة تساهم في زيادة الطاقة من المصادر المتجددة وكانت صناعة توربينات الرياح احدى هذه الوسائل .ويمكن ملاحظة عدد توربينات الرياح (البرية والبحرية)الموجودة في المانيا والاضافات الجديدة سنويا انظر الجدول (3) .

2- ضرائب الكاربون

لطالما دافع الاقتصاديون البيئيون ودعاة المناخ عن ضرائب الكربون باعتبارها واحدة من أكثر الطرق فعالية من حيث التكلفة للحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري وتغيير السلوك العام ، لكن تبقى جدواها الاقتصادية تمثل تحديًا لتعزيز جاذبيتها السياسية حيث كان الساسة الالمان قلقون بشان تطبيق ضرائب الكربون خشية العواقب الانتخابية، لذا اقترح مؤيدو ضريبة الكربون إعادة تدوير الإيرادات كوسيلة لتخفيف القلق العام لهذه الأداة(Jagers et al., 2021). و من حيث المبدأ تعمل ضرائب الكاربون في جانبين هما جباية الضرائب واستخدام الإيرادات الضريبية ، وكلاهما يحمل خيارات تنفيذ مختلفة، فيمكن فرض ضريبة على أساس الاستهلاك أو كمعدل ثابت مع مراعاة خصائص معينة(القدرة التنافسية للصناعات الوطنية). ومن جانب اخر يمكن استخدام الإيرادات الضريبية لرفد الميزانية العامة وتقليل الديون الوطنية، فضلاً عن دعم الاستثمارات في البنية التحتية والصناعات المستدامة، أو يمكن توزيعها على دافعي الضرائب من أجل تعويض أعبائهم. و تنطبق ضريبة الكربون على جميع وسائط النقل (Eisenmann et al., 2020).

في المانيا كانت المناقشات السياسية العامة في الثمانينيات من القرن الماضي حول الإصلاح الضريبي البيئي وزيادة الوعي بتغير المناخ والمخاوف بشأن السلامة النووية في ألمانيا ،حيث كان هناك جدلاً كبير حول اعتماد ضريبة الكربون من اجل اجراء تخفيضات كبيرة في انبعاثات غازات الاحتباس الحراري والتخلص التدريجي من الطاقة النووية وخصوصا بعد حادثة تشير نوبل عام 1986 ، وكانت النتيجة نقاشًا دام عقدًا وبلغ ذروته في اعتماد ضريبة الطاقة بدلاً من ضريبة الكربون في أواخر التسعينيات وذلك كون الطاقة النووية خالية من غازات الاحتباس الحراري(Harrison, 2010) .

هذ ا وقد دفعت المخاوف بشأن الآثار السلبية لقيود انبعاث الكربون على العمالة صانعي السياسات إلى تبني إصلاح ضريبي بيئي كأداة رئيسية لتحقيق هدف التخفيض، اذ يستلزم مثل هذا الإصلاح زيادة الضرائب الخضراء إلى جانب خفض الإيرادات في تكاليف العمالة. حيث من المفترض أن تحقق هذه السياسة عائدًا مزدوجًا يتمثل في التخفيض المتزامن لانبعاثات غازات الاحتباس الحراري الضارة من خلال استخدام الطاقة المتجددة في الإنتاج التي تكون صديقة للبيئة والتخلي عن استخدام الطاقة التقليدية (العائد الأول) ،والتخفيف من مشاكل البطالة من خلال تخفيض او الغاء الضرائب المفروضة على الدخول والتي تساهم في زيادة الطلب الاستهلاكي للافراد وسوف ينتقل اثرهذا التخفيض الى زيادة الإنتاج وزيادة التوظيف لمواجهة الزيادة في الطلب الاستهلاكي الناتج

عن خفض الضرائب المفروضة على الدخول وهذا يعتمد على مرونة الجهاز الانتاجي (العائد الثاني) (Böhringer et al., 2003).

ورغم الجدل حول تطبيق ضرائب الكربون او الاعتماد على ضرائب الطاقة عملت المانيا على تطبيق ضرائب الكربون في بداية عام 2021 على قطاعي النقل والتدفئة وبسعر ثابت مقداره 25 يورو للطن ويزداد تدريجيا ليصل الى 55 يورو للطن عام 2025. ونتيجة لفرض ضريبة الكربون في اثناء جائحة كورونا التي اثرت على بشكل كبير على استهلاك الوقود والطاقة في قطاع النقل فمن الصعوبة الحصول على بيانات دقيقة حول تاثير ضريبة كربون (Schulthoff et al., 2022).

2- ضرائب النقل

تشترك كل أنواع الضرائب الخضراء في تحقيق الهدف العام وهو التحول نحو الطاقة المتجددة وخفض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري فضلا عن الأهداف الخاصة والمتمثلة بالتحول نحو وسائل النقل المستدام ، وتعد المانيا واحدة من البلدان التي فرضت ضرائب خضراء على قطاع النقل الى جانب ضرائب الطاقة ، ويمكن التعرف على الايراد الضريبي الأخضر الخاص بالنقل ونسبته مساهمتة في اجمالي الايراد الضريبي في المانيا من خلال الجدول ادناه.

جدول (4) إيرادات ضرائب النقل ونسبتها من اجمالي الإيرادات الضريبية والناتج في المانيا للمدة 2000–2019 (مليون يورو)

السنة	ايراد ضرائب النقل	%اجمالي الإيرادات الضريبية	GDP%
2000	7010	0.79	0.33
2001	8380	0.96	0.39
2002	7600	0.87	0.35
2003	7340	0.83	0.33
2004	7740	0.88	0.34
2005	8680	0.97	0.38
2006	8940	0.95	0.37
2007	8910	0.91	0.36

0.35	0.87	8840	2008
0.34	0.84	8200	2009
0.33	0.85	8487	2010
0.35	0.89	9381	2011
0.34	0.86	9397	2012
0.34	0.84	9445	2013
0.32	0.82	9490	2014
0.32	0.81	9833	2015
0.32	0.79	10027	2016
0.31	0.76	10065	2017
0.30	0.74	10249	2018
0.30	0.73	10538	2019

المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد بيانات المكتب الاحصائي للاتحاد الأوربي Eurostat على الموقع:
https://ec.europa.eu/eurostat/web/main/data/database

يتضح من الجدول (4) ضعف مساهمته ضرائب النقل في اجمالي الايراد الضريبي وفي الناتج حيث كانت اقل من 1% على الرغم من ارتفاع الايراد الضريبي من 7010 مليون يورو عام 2000 الى 10538مليون يورو عام 2019، ويعود السبب الى ضعف نمو السفر بالسيارات في المانيا حيث يكون السفر بالسيارة أبطأ وأقل جاذبية في المناطق المزدحمة – بسبب الازدحام المروري ، وقلة المعروض من مواقف السيارات ،وارتفاع تكاليف وقوف السيارات فضلاً عن ضرائب البنزين والمبيعات ورسوم تسجيل السيارات ورسوم المرور وحدود السرعة، الامر الذي يجعل وسائل النقل العام في ألمانيا أكثر جدوى من الناحية المالية اذ تشكل الإعانات الحكومية٪25 من ميزانيات تشغيل النقل العام في ألمانيا .يضاف الى ذلك المزايا الضريبة التي يتمتع بها النقل العام في المانيا المتمثلة بخصومات للأطفال وطلاب الجامعات وكبار السن و تذاكر شهرية مخفضة للغاية متاحة لجميع المجموعات و تذاكر الدخول للمناسبات الكبيرة تشمل النقل العام المجاني .(Buehler & Pucher, 2012)

ان سياسات النقل التي تعزز المشي وركوب الدراجات والنقل العام وتجعل استخدام السيارة أكثر تكلفة وأبطأ وأقل ملاءمة يساعد في تفسير الاختلافات في سلوك السفر

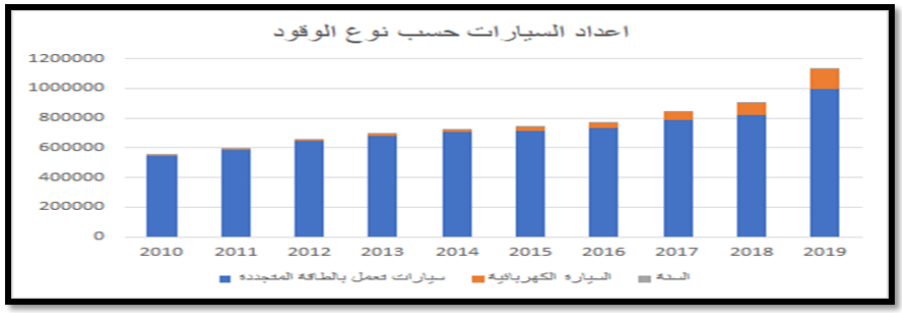
ووسائل النقل الأكثر استدامة في ألمانيا (Buehler, 2011). يتضح مما سبق ان فرض الضريبة على قطاع النقل يتوخى منها تحقيق الاهداف الاتي:

1- تقليل اضرار الطرق الناتجة عن وزن محور السيارة ويحدث هذا بالكامل تقريباً بسبب المركبات الثقيلة لأن تآكل الطريق هو وظيفة متصاعدة بسرعة لوزن محور السيارة حيث ستشجع هذه الضريبة البحث عن أساطيل المركبات التي تحمل البضائع بكفاءة عبر المزيد من المحاور وعبر الطرق ذات الأسطح الأكثر صلابة.

2- التقليل من الزخم المروري يتطلب الحد من الازدحام بشكل فعال فرض (ضريبة المسافة) لكل كيلومتر للمركبات التي تسير على طرق مزدحمة، تستغل هذه الضريبة جميع الاحتمالات المتاحة للسائقين لتغيير السلوك من أجل تخفيف الازدحام، بما في ذلك تسوية توزيع أوقات مغادرة الرحلة خلال فترات الذروة، والانتقال من ذروة السفر إلى خارج أوقات الذروة.

3- توجيه خيارات المستهلكين من خلال فرض ضريبة على المركبات والتوجه نحو شراء السيارات ألاكثر كفاءة في استهلاك الوقود وأقل تلويثاً للبيئة. حيث تجسد هذا الهدف في زيادة اعداد السيارات التي تعمل بالطاقة البديلة والطاقة الكهربائية كما في الشكل (3).

4- الشكل (3) تطور اعداد السيارات حسب نوع الوقود في المانيا



المصدر :من اعداد الباحثة بالاعتماد على بيانات المكتب الاحصائي للاتحاد الأوربي على الموقع https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/submitViewTableAction.do

الاستنتاجات

1- استخدمت المانيا الإصلاح الضريبي الاخضر مسار جديد للتقليل من اثار التغير المناخي من خلال التحول نحو استخدام الطاقة المتجددة والتقليل من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري نتيجة لفشل السياسات البيئة المستخدمة.

2- ان تطبيق فرض ضريبة الطاقة كان ذا اثاراقتصادية ملموسة تمثلت في زيادة الاستثمارات المتجددة وزيادة انتاج الكهرباء الخضراء والعمالة، نتيجة للمزايا التي تمتع بها والمتمثلة بمنح اعفاء لبعض الصناعات للمحافظة على الميزة التنافسية.

3- ضعف مساهمة ضرائب النقل في تطبيق الإصلاح الضريبي الأخضر في المانيا بسبب الاعتماد بشكل كبير على النقل العام للمزايا التي يتمتع بها مقارنة مع النقل الخاص وكذلك التكلفة المترتبة على النقل الخاص.

4- ان الدعم الحكومي لمشاريع الطاقة المتجددة في المانيا والذي كان بشكل منح وقروض ميسرة كان بمثابة دعم لتكاليف التشغيل ،الى جانب الترويج الى استخدام الطاقة المتجددة والتخلص النهائي من الطاقة النووية جعل المانيا من الدول الرائدة عالميا في مجال طاقة الرياح بصورة خاصة.

التوصيات

1- ضرورة تفعيل ضرائب الطاقة على استخدام الفحم في المانيا كونه كثيف الانبعاثات من اجل الإسراع في تنفيذ برنامج التغير المناخي.

2- توفير المزيد من الدعم الفني والتقني لإنتاج أنظمة الطاقة المتجددة كون المانيا تمثل مكاناً جذاباً لهذه الاستثمارات وخصوصاً في مجال صناعة التوربينات الرياح، ومن اجل تعزيز قدرتها التنافسية في الأسواق العالمية.

3- ضرورة العمل على توحيد ضريبة الطاقة وضريبة الكربون في ضريبة واحدة لتلافي الازدواج الضريبي وبالتالي فسح المجال امام التهرب الضريبي .

4- لكي تبقى المانيا رائدة عالمياً في مجال الطاقة المتجددة وطاقة الرياح بشكل خاص لابد من استمرار الدعم الحكومي لمشاريع الطاقة المتجددة التي تواجه منافسة قوية من مستخدمي الفحم كونه معفى من الضرائب على الرغم من تاثيره البيئي.

المصادر:

Andretta, A., D'Addato, F., Serrano-Bernardo, F., Zamorano, M., & Bonoli, A. (2018). Environmental taxes to promote the eu circular economy's strategy: Spain vs. Italy. Environmental Engineering and Management Journal, 17(10), 2307-2311.

Beuermann, C., & Santarius, T. (2006). Ecological tax reform in Germany: handling two hot potatoes at the same time. Energy Policy, 34(8), 917-929.

Böcher, M. (2012). A theoretical framework for explaining the choice of instruments in environmental policy. Forest Policy and Economics, 16, 14-22.

Böhringer, C., Conrad, K., & Löschel, A. (2003). Carbon taxes and joint implementation. an applied general equilibrium analysis for germany and india. Environmental and Resource Economics, 24(1), 49-76.

Buehler, R. (2011). Determinants of transport mode choice: a comparison of Germany and the USA. Journal of Transport Geography, 19(4), 644-657.

Buehler, R., & Pucher, J. (2012). Demand for public transport in Germany and the USA: an analysis of rider characteristics. Transport Reviews, 32(5), 541-567.

Cottrell, J., Ludewig, D., Runkel, M., Schlegelmilch, K., & Zerzawy, F. (2017). Environmental tax reform in Asia and the Pacific. United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (ESCAP).

Dóci, G., & Gotchev, B. (2016). When energy policy meets community: Rethinking risk perceptions of renewable energy in Germany and the Netherlands. Energy Research & Social Science, 22, 26-35.

Eisenmann, C., Steck, F., Hedemann, L., Lenz, B., & Koller, F. (2020). Distributional effects of carbon taxation in passenger transport with lump-

sum offset: low income households, retirees and families would benefit in Germany. European Transport Research Review, 12(1), 1-13.

Eurostat. (2020). Energy, Transport and Environment Statistics—2020 Edition. Eurostat Luxembourg.

Frondel, M., Sommer, S., & Vance, C. (2015). The burden of Germany's energy transition: An empirical analysis of distributional effects. Economic Analysis and Policy, 45, 89-99.

Harrison, K. (2010). The comparative politics of carbon taxation. Annual Review of Law and Social Science, 6, 507-529.

Jagers, S. C., Lachapelle, E., Martinsson, J., & Matti, S. (2021). Bridging the ideological gap? How fairness perceptions mediate the effect of revenue recycling on public support for carbon taxes in the United States, Canada and Germany. Review of Policy Research, 38(5), 529-554.

Klok, J., Larsen, A., Dahl, A., & Hansen, K. (2006). Ecological tax reform in Denmark: history and social acceptability. Energy Policy, 34(8), 905-916.

Lehr, U., Lutz, C., & Edler, D. (2012). Green jobs? Economic impacts of renewable energy in Germany. Energy Policy, 47, 358-364.

Lehr, U., Nitsch, J., Kratzat, M., Lutz, C., & Edler, D. (2008). Renewable energy and employment in Germany. Energy Policy, 36(1), 108-117.

Oei, P.-Y. (2018). Greenhouse gas emission reductions and the phasing-out of coal in Germany. In Energiewende" Made in Germany" (pp. 81-116). Springer.

Schlegelmilch, K., Cottrell, J., Runkel, M., & Mahler, A. (2016). Environmental tax reform in developing, emerging and transition economies (Issue 93). Studies.

Schulthoff, M., Kaltschmitt, M., Balzer, C., Wilbrand, K., & Pomrehn, M. (2022). European road transport policy assessment: a case study for Germany. Environmental Sciences Europe, 34(1), 1-21.

ten Brink, P., & Mazza, L. (2013). Reforming environmental taxes and harmful subsidies: challenges and opportunities. Institute for European Environmental Policy, Brussels.

Truger, A., & Jacoby, W. (2002). Tax Reforms and" Modell Deutschland": Lessons from Four Years of Red-Green Tax-Policy.

Welsch, H., & Ehrenheim, V. (2004). Environmental fiscal reform in Germany: a computable general equilibrium analysis. Environmental Economics and Policy Studies, 6(3), 197-219.

Withana, S., ten Brink, P., Illes, A., Nanni, S., & Watkins, E. (2014). Environmental tax reform in Europe: Opportunities for the future final report. Institute for European Environmental Policy, Brussels.

كاظم ،علاء حسين ومجيد،محمد علي حميد.(2020)إمكانية التحول من الطاقة الناضبة الى الطاقة المتجددة وتأثيرها على التنمية المستدامة في العراق ،مجلة واسط للعلوم الإنسانية والاجتماعية ،(15) مستلات ،513-564.

المواقع الالكترونية :

- https://ec.europa.eu/eurostat/web/main/data/database1

2- https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Downloads/zeitreihe-beschaeftigungszahlen-seit-2000.html\der

3- https://www.wind-energie.de/themen/zahlen-und-fakten/deutschland/

4- - https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ENV_AIR_GGE__custom_3167059/default/table

5- https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/submitViewTableAction.do

6- Time series for the development of renewable energies in Germany:

https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Downloads/zeitreihen-zur-entwicklung-der-erneuerbaren-energien-in-deutschland-1990-2021-en.pdf?__blob=publicationFile&v=13