فرضية الركود طويل الأمد واستهلاك الطاقات المتجددة والطلب على النفط

د. علي مرزا

أيلول/سبتمبر 2021

المحتويـــات

أولاً: مقدمة. 1

ثانياً: تفاوت توقيت ومراحل التطور الاقتصادي وانعكاسه على المستوى المعيشي. 2

(2-1) تفاوت توقيت ومراحل التطور الاقتصادي. 2

(2-2) تطور الناتج ومستوى المعيشة واستهلاك الطاقة. 4

ثالثا: تباطؤ نمو الناتج المحلي الإجمالي بعد أزمة 2008/2007. 7

رابعاً: فرضية الركود طويل الأمد. 11

خامساً: آثار احتمال الركود طويل الأمد وزيادة استهلاك الطاقات المتجددة على الطلب العالمي على النفط. 13

(5-1) التفاعل بين احتمال الركود طويل الأمد وزيادة حصة الطاقات المتجددة في استهلاك الطاقة. 13

(5-2) عدم اليقين في توقعات/اسقاطات حصة الطاقات المتجددة مستقبلاً في مناظير الطاقة. 15

(5-3) آفاق نفطية: محصلة الاحتمالات. 18

سادساً: استنتاجات. 19

الملحق (1) جداول الناتج المحلي الإجمالي لمجموعة من دول مختارة. 21

الملحق (2) الاتجاه العام والتقلبات في الناتج المحلي الإجمالي. 23

الملحق (3) تطورات في تكنولوجيا وتكاليف الطاقات المتجددة. 25

مصادر الورقة. 27

الأشكال والجداول

الشكل (1) حصة الشخص من الناتج المحلي الإجمالي مقاسةً بالقوة الشرائية المعادلة بأسعار 2017 لأهم الدول الصناعية المتقدمة والصاعدة والعراق. 5

الشكل (2) الناتج المحلي الإجمالي مقاساً بالقوة الشرائية المعادلة بأسعار 2017 لأهم الدول الصناعية المتقدمة والصاعدة والعراق. 6

الشكل (3) متوسط نسب النمو السنوية للناتج المحلي الإجمالي الحقيقي (مقاساً بأسعار 2010) لأهم الدول الصناعية المتقدمة والصاعدة والعراق. 10

الشكل (م-1) حساب متوسط نسبة النمو السنوية المركبة: مثال – الناتج المحلي الإجمالي الصيني بأسعار 2010. 24

17 الجدول (1) مستقبل حصة الطاقات المتجددة في استهلاك الطاقة الأولية في العالم حسب مناظير متعددة.

21 الجدول (م–1) الناتج المحلي الإجمالي وحصة الشخص منه، بالقوة الشرائية المعادلة بأسعار 2017، لأهم الدول الصناعية المتقدمة والصاعدة والعراق.

22 الجدول (م–2) نسب نمو الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي (مقاساً بأسعار 2010) لأهم الدول الصناعية المتقدمة والصاعدة والعراق.

فرضية الركود طويل الأمد واستهلاك الطاقات المتجددة والطلب على النفط[1]

د. علي مرزا

أولاً: مقدمـة

منذ الازمة المالية العالمية والكساد الذي رافقها في 2008/2007، تباطأت نسب نمو الناتج المحلي الإجمالي في الدول الصناعية المتقدمة. ولقد دفع ذلك، بالإضافة لعوامل/ظواهر أخرى بدأت قبل الأزمة بأكثر من عقد ونصف واستمرت بعدها، بعض الاقتصاديين إلى استنتاجات متعددة للتباطؤ في هذه الدول، تتراوح بين طول فترة التكيف التي أعقبت الأزمة، بالإضافة لتأثير تراكم الديون العامة والخاصة، إلى التنظير بوجود عناصر من الركود طويل الأمد *secular stagnation* فيها. وفي اعتقاد القائلين بالركود طويل الأمد فأن هذه العناصر تلازم التطور في العالم الرأسمالي المتقدم وهي تتفاقم أو تُخفف بفعل السياسات العامة، من ناحية، ومدى سرعة وحجم التقدم التكنولوجي وتطبيقاته، من ناحية ثانية، واستنفاد/استمرار بعض المحركات الأخرى للتقدم، من ناحية ثالثة، وتغير تركيبة الناتج المحلي الإجمالي، من ناحية رابعة، الخ. وخلال الأربعة عقود المنصرمة فأن نمط التطور الاقتصادي والاجتماعي والسكاني والتكنولوجي، من ناحية، والسياسات الاقتصادية والاجتماعية وما نتج عنها من تصاعد التفاوت في الدخول والثروات، من ناحية أخرى، قد تكون ساهمت في بروز فرضية الركود طويل الأمد الآن. وربما سيصيب بعض من هذه التطورات الدول الصاعدة والنامية حينما تقترب من مراحل التطور التي وصلت أليها الدول الصناعية المتقدمة، وتتبع سياسات مشابهة للتي أتبعتها.

وفي سياق متصل، فأن دوافع إحلال الطاقات المتجددة محل الوقود الأحفوري سوف لن تقتصر فقط على الحفاظ على استدامة البيئة وتحقيق الاستقلال في مجال الطاقة وإنما أيضاً تَوَقّع الاسهام في توليد فرص و"أمواج" تكنولوجية واستثمارية تساعد على تخفيف أو تجنب تبعات احتمال/إمكانية الركود طويل الأمد.

وفي هذا المجال، فأن العراق (ودول نفطية أخرى) الذي لا زال يربط مصيره بعوائد النفط، بدون جهود جدية في تغيير أداء الإدارة الاقتصادية في استهداف التنويع الاقتصادي، والذي تتأثر نسب نمو اقتصاده بنمو هذه العوائد، سيتأثر سلباً بدرجة ملموسة سواء أستمر تباطؤ النمو في الدول الصناعية المتقدمة وانعكاس ذلك سلباً في الطلب على النفط، أو ساهم توسع إحلال الطاقات المتجددة محل النفط والوقود الاحفوري عموماً، في تخفيف تبعات احتمال الركود طويل الأمد فيها، والذي سينعكس سلباً أيضاً في الطلب على النفط.

[1] نسخة معدلة ومنقحة للورقة المنشورة (بنفس العنوان) في الموقع الإلكتروني لشبكة الاقتصاديين العراقيين، 1 أيلول/سبتمبر 2021.

وفي هذه الورقة سأتعرض باختصار إلى العوامل والمتغيرات التي أثَّرت في نمط تطور الدول المتقدمة (والصاعدة) واختلاف المستوى المعيشي بينها وتباطؤ نمو الناتج المحلي الإجمالي فيها، أساساً بقدر تعلق الأمر وكمقدمة لعرض إمكانية أو فرضية حدوث الركود النابع من نقص الطلب الكلي الفعَّال طويل الأمد، والسياسات التي ستتبع لتجنبه. ثم أتعرض للآثار المتوقعة لتفاعل احتمال تحقق هذه الفرضية مع التوسع في استهلاك الطاقات المتجددة على الطلب العالمي على النفط، والتبعات العامة لذلك على الدول المنتجة للنفط ومن ضمنها العراق.

ثانياً: تفاوت توقيت ومراحل التطور الاقتصادي وانعكاسه على المستوى المعيشي

(2-1) تفاوت توقيت ومراحل التطور الاقتصادي

قبل الثورة الصناعية (أواخر القرن الثامن عشر) اتسمت أوربا، عموماً، وأجزاء أخرى من العالم بركود حصة الشخص في الإنتاج (الناتج المحلي الإجمالي) ومن ثم في المستوى المعيشي. ولكن الثورة الصناعية غَيَّرت المشهد لا سيما بتصاعد خطى التقدم التكنولوجي وتطبيقاته وتطور مؤسساته وعناصره البشرية الوطنية والخارجية والتطور المترافق معه في الاستثمار؛ Bonvillian (2017). ومنذ ذلك الحين أخذت حصة الشخص في الإنتاج بالزيادة وأصبح النمو وتحسن مستوى المعيشة جزءَ من المشهد الاقتصادي والحضاري ليس في أوربا وحسب وإنما في دول العالم الأخرى أيضاً. وخلال القرن الأول بعد الثورة الصناعية تطورت الدول الأوربية و"الغرب" (أوربا وأمريكا الشمالية الخ)، عموماً، اقتصادياً وحضارياً وعسكرياً، بأسرع من الدول الأخرى وانقسم العالم بين دول صناعية متقدمة حافظت على أسواق منتجاتها ومصادرها من المواد الأولية بالقوة والاستعمار تارة، وبالتجارة والتعاون الدولي، تارة أخرى، وبروز اليابان منذ أواخر القرن التاسع عشر والاتحاد السوفيتي منذ أوائل القرن العشرين ودول اشتراكية أخرى، بعد ذلك، ذات قدرات متوسطة حققت نمواً اقتصادياً مناسبا (ولكنه أبطأ من الدول الأولى)، ودول أخرى متخلفة/نامية لم تستطع تحقيق تطور اقتصادي مناسب قبل الحرب العالمية الثانية، عموماً.

ولكن بعد أفول عصر الاستعمار، وتحرر العديد من الدول، لا سيما بعد الحرب العالمية الثانية، برزت دول غير "غربية" على مراحل زمنية متباينة نجحت في تحقيق تقدم سريع في المجالات الاقتصادية والتكنولوجية والحضارية وفي المستويات المعيشية. فبجانب اليابان والاتحاد السوفيتي والمجموعة الاشتراكية برزت النمور

الآسيوية (كوريا الجنوبية، إندونيسيا، تايوان، ماليزيا، سنغافورة، فيتنام، الخ) منذ نهاية خمسينيات القرن الماضي ثم الصين، لا سيما منذ السبعينيات، والهند ودول أخرى صاعدة في آسيا وأمريكا الجنوبية. ويُتوقع أن تبرز دول أخرى في أفريقيا وغيرها. أما الدول المنتجة للنفط فلا زالت تراوح مكانها، تقريباً، بالنسبة لاقتصادها غير النفطي، وتستمد قوتها الاقتصادية والاجتماعية والسياسية من أصول هيدروكربونية ستستنفد، في ما يبدو الآن، اقتصادياً قبل نفادها مادياً.

لقد بينت الدراسات التنموية العديدة، على سبيل المثال، World Bank (1993) و Roser (2013)، تفاوت تجارب التطور الاقتصادي في المجتمعات المختلفة خلال القرنين المنصرمين. لذلك أختلف نمط نموها والفترة الزمنية التي برز وتسارع فيها هذا النمو ثم تباطئه. كل ذلك يعود إلى تعقيد عملية التقدم الاقتصادي وتشابك وتفاعل محركاته، هذا بالإضافة لاختلاف الظروف الأولية قبل انطلاقه. ولكن بالرغم من ذلك بينت هذه الدراسات وجود عوامل مشتركة للتطور الاقتصادي. ويمكن تلخيص بعض العوامل التي ساعدت كلاً أو جزءً على انطلاق واستمرار عملية التطور في الدول المختلفة، كما يلي:

(1) وجود/ظهور دوافع وتقاليد اجتماعية تقوم على احترام وتشجيع الجد في العمل والابداع.

(2) وجود/ظهور قيادة سياسية وتحالفات اجتماعية واعية، ضمن "عقد اجتماعي"، يتبنى دواعي التقدم وهيكل مؤسسي مواتي خالٍ من الفساد والمحسوبية.

(3) التقدم التكنولوجي وتطبيقاته وتطور مؤسساته وتوفر القدرات البشرية والمؤسسية للقيام بالاختراع والبحث والتطوير، أو في تطبيق ما يتوفر منها في العالم (أي عملية اللحاق *catch-up* بالنسبة للدول الصاعدة/النامية) وتوفر التمويل اللازم لعملية التقدم التكنولوجي أو اللحاق به.

(4) نمو السكان وتطور قدراته التعليمية والإبداعية والحركية. مع ملاحظة أن نمو السكان في ظل الركود والتخلف يقود لزيادة الفقر.

(5) استغلال مساحات جغرافية شاسعة. على سبيل المثال، التوسع نحو الغرب *frontiers* في الولايات المتحدة خلال القرن التاسع عشر.

(6) عدم وجود تفاوت شديد في الثروات والدخول.

(7) الخ.

(2-2) تطور الناتج ومستوى المعيشة واستهلاك الطاقة

يعتبر تطور الناتج (الناتج المحلي الإجمالي) ومستوى المعيشة المستمد، أساساً، منه من أهم معايير تقييم أداء الأنظمة الاقتصادية المختلفة. من ناحية أخرى، فأن كلا المتغيرين، يؤاثران، من بين متغيرات أخرى، بدرجة كبيرة، في تقرير مستوى استهلاك الطاقة وتوزيعها بين أشكالها المختلفة. وسنتناول هذه المتغيرات تباعاً في هذه الفقرة.

مستوى المعيشة

يمكن استخدام تطور مستوى ***متوسط*** حصة الشخص من الناتج المحلي الإجمالي خلال الثلاثين سنة الأخيرة (والتي تتوفر عنها بيانات مناسبة) لقياس مدى التحسن في مستوى المعيشة. هذا بالرغم مما رافق تطور هذا المتوسط، من زيادة في تفاوت الدخول والثروات، بدرجة ملموسة، خلال هذه الفترة، لا سيما في الولايات المتحدة وباقي دول متقدمة وصاعدة، Piketty (2014)، مما يلقى ظلالاً من الشكك حول قدرة هذا ***المتوسط*** في قياس التحسن في المستوى المعيشي، عموماً.

ويمكن النظر، في هذا المجال، لمجموعة من الدول المختارة التي "تمثل" مجموعات الدول المختلفة في العالم. ويبين الشكلان (1) و(2) مستوى الناتج المحلي الإجمالي وحصة الشخص فيه لهذه الدول المختارة، مع ملاحظة أن الناتج ومتوسط حصة الشخص منه مقاسة بما يطلق عليه *الدولار الدولي International-$* أو القياس *بالقوة الشرائية المعادلة purchasing power parity, PPP*. فمن خلال استخدام ما يطلق عليه *أسعار صرف القوة الشرائية المعادلة* يفيد هذا القياس في إزالة الاختلاف في مستوى الأسعار لنفس السلع والخدمات بين الدول. لذلك هو أصلح في بيان مدى الاختلاف في مستويات المعيشة بين الدول مقارنة باستخدام أسعار الصرف الرسمية.[2]

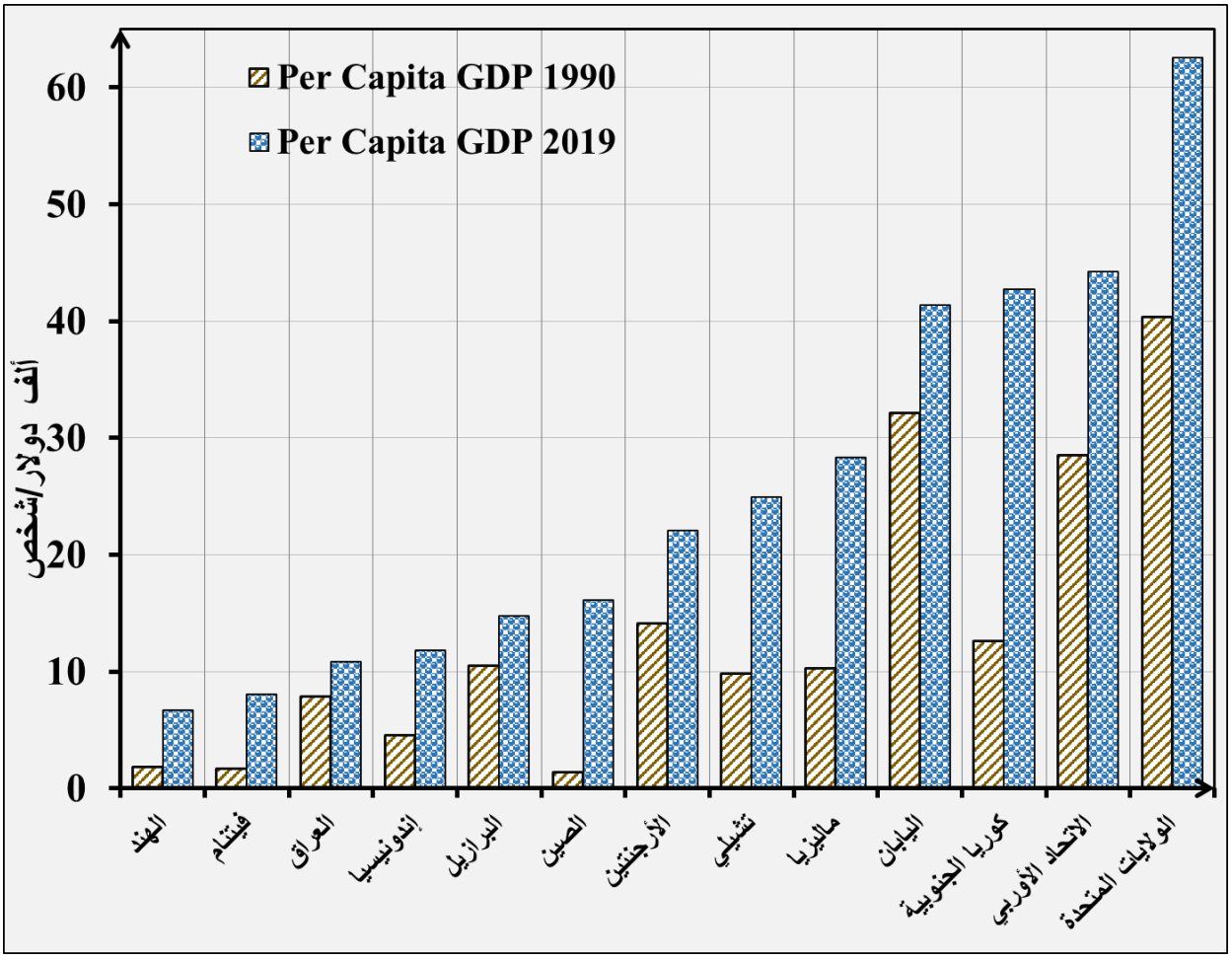
يلاحظ، من الشكل (1) أن الدول الصناعية المتقدمة والصاعدة هي اعلى في مستواها المعيشي من الدول النامية والمتخلفة. ولا شك ان ذلك نتج عن تفاوت النمو بين هذه الدول والسبق الذي حققته الدول الصناعية المتقدمة في ريادتها للتطور والنمو المستمرين، بالرغم من تقلبه خلال القرنين المنصرمين. لا بل انه بالرغم من التطور الباهر الذي حققته الصين خلال الأربعة عقود والنصف الماضية، والذي سيتبين في أدناه من الشكل (2)، والنتائج الباهرة أيضاً في نمو حصة الشخص من الناتج المحلي الإجمالي وفي اخراج مئات الملايين من تحت خط الفقر فيها، Weber (2021)، لا زال متوسط المستوى المعيشي للشخص، أقل بكثير من الدول الصناعية المتقدمة والصاعدة الأخرى. ولكن، من ناحية أخرى، يلاحظ أن كوريا الجنوبية استطاعت تحقيق مستوىً معيشياً مماثلاً للدول الصناعية المتقدمة. لا بل أن دولة/مدينة صاعدة كسنغافورة استطاعت في بحر ثلاثة عقود أن تتخطى مستوى المعيشة في الدول الصناعية المتقدمة كما يتبين من الجدول (م-1) في الملحق (1).[3]

---

[2] أنظر مرزا (2019) لوصف وشرح مناسبين لاستخدام القياس بالقوة الشرائية المعادلة.

[3] لم تُشمل سنغافورة في الشكل (2) بسبب صغر حجم سكانها مقارنة بالدول الأخرى فيه.

الشكل (1) حصة الشخص من الناتج المحلي الإجمالي مقاسةً بالقوة الشرائية المعادلة بأسعار 2017 لأهم الدول الصناعية المتقدمة والصاعدة والعراق



المصدر: رُسِمَ الشكل على أساس بيانات الجدول (م–1) في الملحق (1).

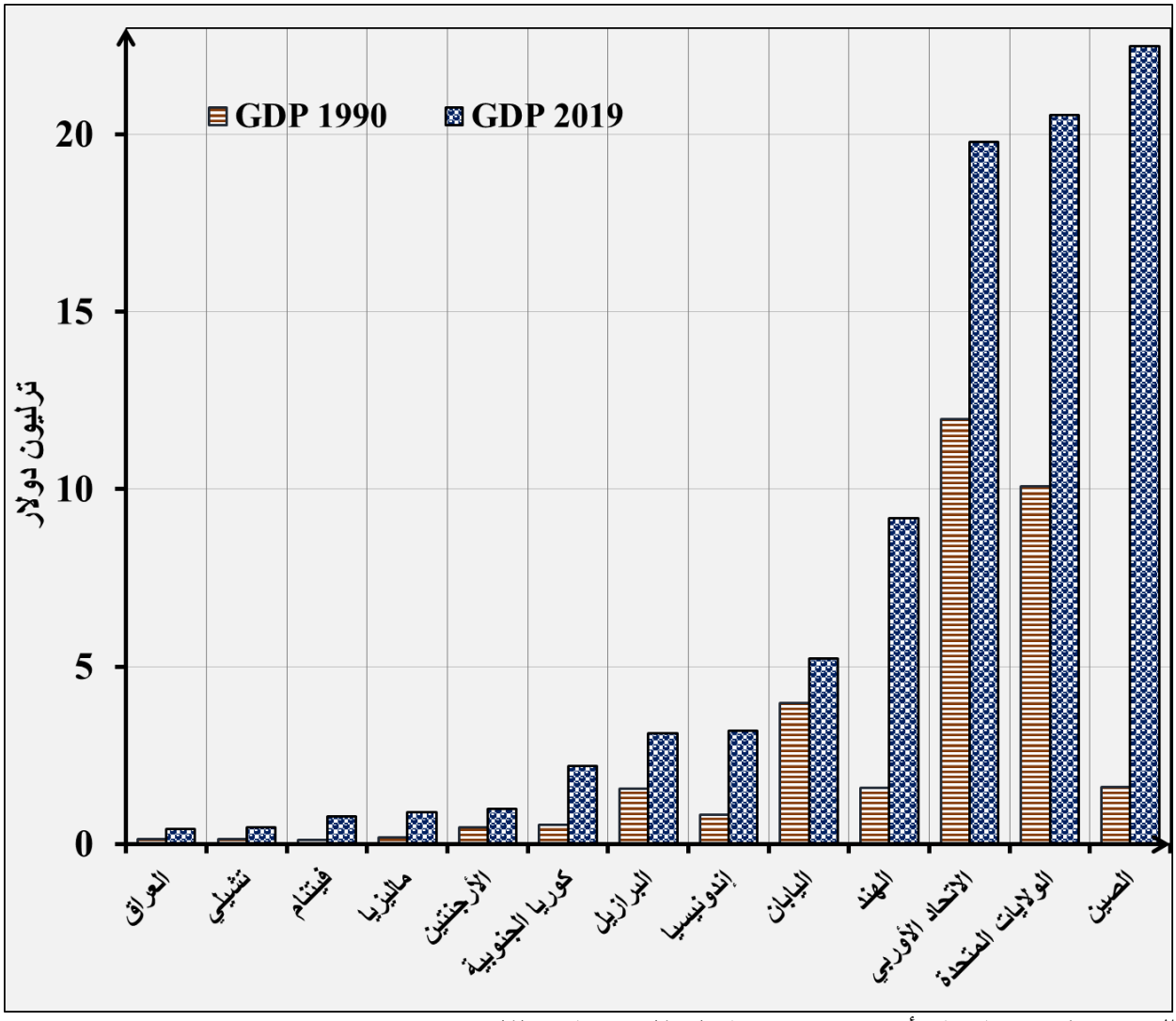
ملاحظة: يطلق على قياس *"القوة الشرائية المعادلة PPP"* أيضاً تعبير القياس *"بالدولار الدولي $- International"*.

الناتج المحلي الإجمالي

تزايدت حصة الدول الصاعدة والنامية في الناتج المحلي الإجمالي العالمي مقاساً بالقوة الشرائية المعادلة، على حساب حصة الدول الصناعية المتقدمة، بشكل كبير، خلال العقود الثلاثة الماضية كما يتبين من الشكل (2) والجدول (م–1). على سبيل المثال، في الوقت الذي كان ناتج الصين أقل بكثير من ناتج كل من الولايات المتحدة والاتحاد الأوربي واليابان في 1990 ولكن استمرار النمو السريع فيه بعد عام 1990 جعله يتخطى الناتج المحلي الإجمالي لكل منها بعد ذلك، لا سيما الولايات المتحدة في سنة 2019، كما يتبين في الشكل (1). ففي الوقت الذي كان الناتج المحلي ألإجمالي (مقاساً بالقوة الشرائية المعادلة) للصين يساوي 16% فقط من ناتج الولايات المتحدة في 1990 أصبح يساوي 110% منه في 2019 (116% في 2020، كما يتبين

من الجدول م–1 في الملحق 1).[4] كما يلاحظ أن أداء الهند كان مناسباً في هذا المجال أيضاً. ففي الوقت الذي كان الناتج المحلي الإجمالي (مقاساً بالقوة الشرائية المعادلة) للهند يساوي 16% من ناتج الولايات المتحدة في 1990 أصبح 45% في 2019 (و43% في 2020).

الشكل (2) الناتج المحلي الإجمالي مقاساً بالقوة الشرائية المعادلة بأسعار 2017 لأهم الدول الصناعية المتقدمة والصاعدة والعراق



المصدر: رُسِمَ الشكل على أساس بيانات الجدول (م–1) في الملحق (1).

ملاحظة: يطلق على قياس *"القوة الشرائية المعادلة PPP"* أيضاً تعبير القياس *"بالدولار الدولي $- International"*.

[4] لقد تخطى الناتج المحلي الإجمالي الصيني الناتج المحلي الأمريكي منذ سنة 2017 عند قياسهما بالقوة الشرائية المعادلة. ولكن عند استخدام سعر الصرف الرسمي وليس سعر صرف القوة الشرائية المعادلة في القياس، لازال الناتج المحلي الإجمالي الصيني أقل من الأمريكي. ففي عام 2020 بلغ الناتج المحلي الإجمالي الأمريكي بالأسعار الجارية 20.9 ترليون دولار في الوقت الذي بلغ فيه الناتج المحلي الإجمالي الصيني، بنفس القياس، 14.7 ترليون دولار. أنظر بيانات البنك الدولي: https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD، و https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.PP.KD.

استهلاك الطاقة

بَيَّن العديد من دراسات وتقارير الطاقة، ومن ضمنها مناظير الطاقة *energy outlooks* التي تعدها جهات عديدة لعل أهمها وكالة الطاقة الدولية *IEA* ومنظمة أوبك *OPEC* وإدارة معلومات الطاقة الأمريكية *EIA* وشركة البترول البريطانية *BP*، الخ، أنه خلال العقديين المنصرمين، بينما ضعفت العلاقة بين نمو استهلاك الطاقة ونمو الناتج المحلي الإجمالي في الدول الصناعية المتقدمة *OECD*، عموماً، فأنها لا زالت أقوى في الدول الصاعدة والنامية. لذلك بينما تباطأ نمو استهلاك الطاقة في الدول الأولى فأنه استمر بخطى مناسبة في الدول الثانية خلال هذه الفترة. أنظر: مرزا (2019، 2020). ولقد نتج عن ذلك زيادة الأهمية النسبية لتأثير الدول الصاعدة والنامية في الطلب العالمي على الطاقة على حساب الدول المتقدمة. وفي ضوء التطور الكبير في حصة الدول الصاعدة/النامية في الناتج المحلي الإجمالي العالمي وارتفاع مستويات المعيشة فيها، كما تبين في الفقرتين السابقتين، ستزداد أهميتها النسبية أكثر مستقبلاً، ليس فقط في التأثير في مستوى استهلاك الطاقة وإنما أيضاً في توزيعه بين أشكالها المختلفة (أحفوري، متجدد، الخ).

لقد التزمت الدول الصاعدة والنامية، عموماً، بأهداف "اتفاقية المناخ الدولية" *COP21* في باريس 2015؛ أنظر: مرزا (2016). ومن المتوقع أن يتكرر هذا الالتزام في مؤتمر كَلاسكَو *COP26* حول التغير في المناخ في تشرين الثاني/نوفمبر 2021. ويعني هذا الالتزام العمل على تخفيض انبعاث الغازات المضرة بالبيئة *greenhouse gas emissions* والذي بدوره يتضمن، من بين سياسات واجراءات متعددة، زيادة استهلاك الطاقات المتجددة على حساب استهلاك الوقود الأحفوري مستقبلاً. ولكن مدى الاحلال في الدول الصاعدة/النامية سيكون محكوماً أبضاً بتوجهات المستهلكين فيها وهم يرتقون سلم الدخل، وحجم الأصول والبنى الأساسية التي لا زالت تستخدم الوقود الأحفوري، وموارد هذه الدول من هذا الوقود، والاعتبارات الجيوسياسية، الخ. وتضفي هذه المتغيرات جانباً من عدم اليقين حول حجم وسرعة احلال الطاقات المتجددة محل الوقود الأحفوري في العالم. هذا إضافة للجوانب الأخرى التي ستُذكر في الفقرات التالية.

ثالثا: تباطؤ نمو الناتج المحلي الإجمالي بعد أزمة 2008/2007

لقد كان واحداً من أهم المؤشرات التي أعتمد عليها القائلون بفرضية الركود طويل الأمد في دول العالم الصناعي المتقدم، كما سيتبين في الفقرة *رابعاً* أدناه، تباطؤ نمو الناتج المحلي الإجمالي فيها بعد الأزمة المالية/الكساد 2008/2007. لذلك سأعرض في هذه الفقرة المؤشرات المتاحة المتعلقة بتطور الناتج المحلي الإجمالي في بعض من هذه الدول، من ضمن تطوره لمجموعة أوسع من الدول، وهي المجموعة ذاتها التي استعرضناها في الفقرة *ثانياً* أعلاه، ولكن لفترة أطول تمتد لستة عقود.

كما أُشير له آنفاً، بينت تجربة الدول المختلفة التي تدخل مرحلة التطور الاقتصادي أن الناتج المحلي الإجمالي فيها ينمو بسرعة في بدايات مرحلة التطور ليتباطأ بعد ذلك نتيجة لتباطؤ نمو السكان، من ناحية، واستنفاد بعض من محركات التطور، من ناحية ثانية، وعدم كفاية التطور التكنولوجي، من ناحية ثالثة، وتغير تركيبة الناتج المحلي الإجمالي، من ناحية رابعة، الخ.

ولا تتوفر سلاسل زمنية طويلة لاستطلاع مراحل تطور الدول المختلفة، لا سيما ما يتعلق بتطور الناتج المحلي الإجمالي فيها. ولكن ما هو متاح، في هذا المجال، من بيانات متسقة وموحدة لمعظم الدول هي بيانات البنك الدولي عن الناتج المحلي الإجمالي والتي ترجع إلى سنة 1960. لذلك سوف أعرض تطور متوسط نسب نمو مجموعة الدول المذكورة أعلاه خلال الفترة 1960–2019 في سبيل بيان تفاوتها في هذا المجال، ولكن أيضاً في سبيل الاشارة إلى التباطؤ الذي حصل في النمو في أهم الدول الصناعية المتقدمة بعد الأزمة المالية/الكساد 2008/2007 تمهيداً للتعرض لفرضية الركود طويل الأمد، في الفقرة *رابعاً*، أدناه.

ومن المناسب الإشارة إلى أنه في استطلاعات الأمد الطويل يُفضل حساب متوسط نسب النمو السنوية المركبة *compound للاتجاه العام* للناتج المحلي الإجمالي بدلاً من حسابها باختيار مشاهدات لسنتين في بداية ونهاية الفترة موضوع التقدير؛ أنظر الملحق (2). وحول كيفية حسابها للاتجاه العام، أنظر الملاحظة (3) في الجدول (م–2) في الملحق (1).

بالنظر إلى الشكل (3)، والجدول (م–2) في الملحق (1)، الذي رُسِم الشكل على أساسه، يمكن استخلاص ما يلي حول نسب نمو الاتجاه العام للناتج المحلي الإجمالي الحقيقي (أي المقاس بالأسعار الثابتة):

(1) منذ الأزمة المالية/الكساد 2008/2007 تباطأ النمو بشكل ملحوظ في الدول الصناعية المتقدمة، المبينة في الشكل (3)، ليتراوح بين 0.8% سنوياً في اليابان و1.9% سنوياً في الولايات المتحدة خلال الفترة 2007–2019. هذا مقارنة مع تراوحه بين حوالي 3.8% سنويا للولايات المتحدة والاتحاد الأوربي و8.2% سنوياً لليابان، خلال الفترة 1960–1975 و2.3% سنويا للاتحاد الأوربي و3.2 % سنويا للولايات المتحدة، خلال الفترة 1975–2007.

(2) اعتباراً من نهاية عقد خمسينيات القرن الماضي برزت النمور الاسيوية الممثلة، في الشكل (3) / الجدول (م–2)، بكوريا الجنوبية وفيتنام وإندونيسيا وماليزيا (وسنغافورة في الجدول)، لتحقق نسب نمو عالية بلغ متوسطها حوالي 8.0% سنوياً خلال السنوات 1960–1975 و6.5% سنويا خلال السنوات 1975–2007، لتنخفض بعد ذلك حتى 2019، ولكنها استمرت بمستوىً مناسب من النمو.

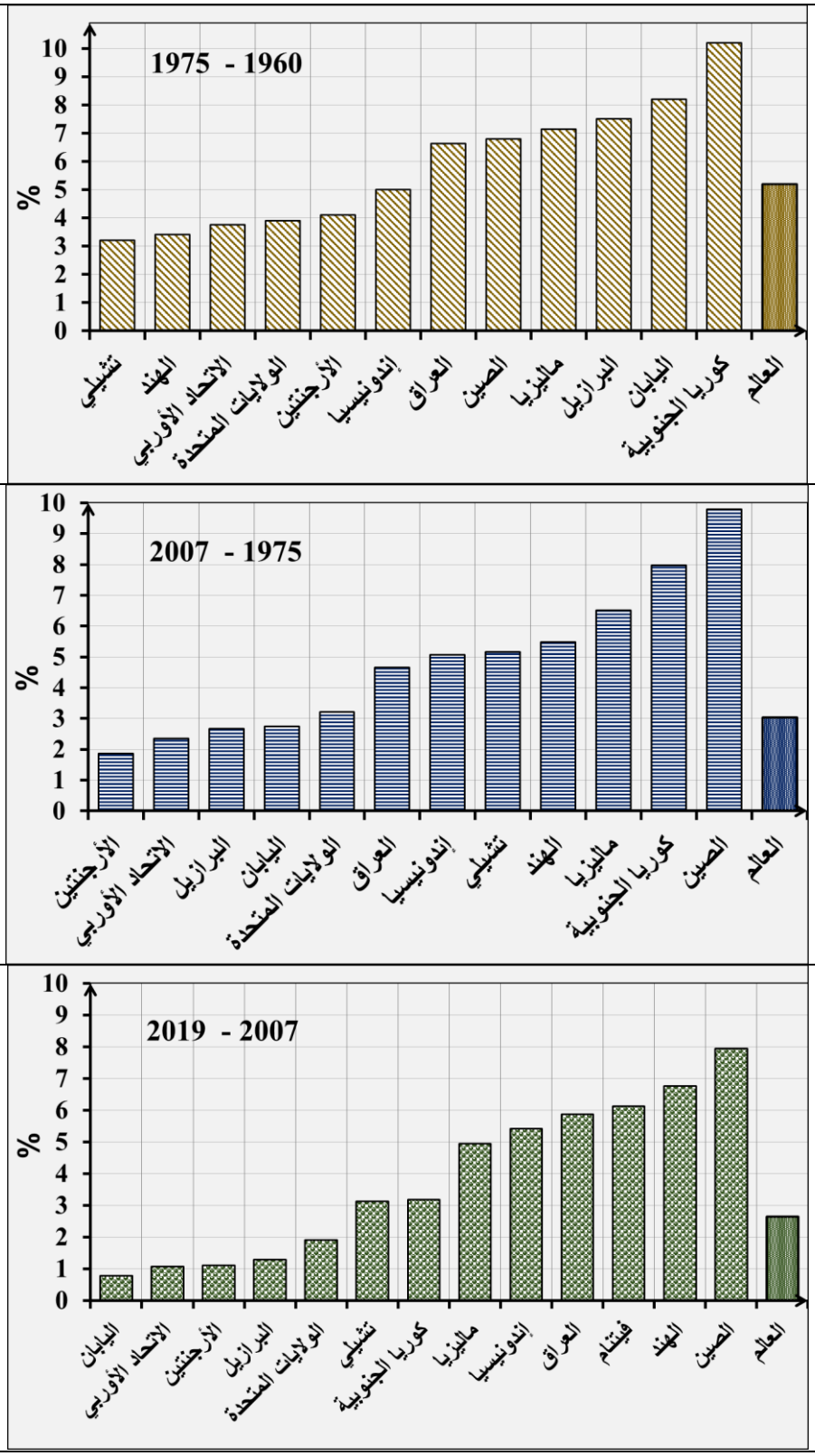
(3) تسارع متوسط نسبة النمو في الصين منذ السبعينيات ليرتفع من 6.8% سنويا خلال السنوات 1960–1975 إلى 9.8% سنويا لأكثر من ثلاثة عقود (1975–2007). ومع أنه انخفض بعد ذلك ولكنه استمر عالياً بمقدار 7.9% سنوياً خلال 2007–2019. لا بل أنه في الوقت الذي حققت الغالبية العظمى من دول العالم نمواً سالباً في السنة التي بدأ فيها وباء كورونا *Covid 19*، 2020، فأن الصين حققت نمواً موجباً خلالها بلغ 2.3%، كما يبدو من الجدول (م–2) في الملحق (1).

(4) بالنتيجة، في الوقت الذي تباطأ النمو بشكل ملحوظ في الدول الصناعية المتقدمة بعد الأزمة المالية/الكساد 2008/2007 وكذلك في دول في أمريكا الجنوبية، فأنه استمر بمستوى عالي، نسبياً، في الدول الآسيوية عموماً.

(5) وبالنسبة للمجموع العالمي، بلغت نسبة نمو (الاتجاه العام) للناتج المحلي الإجمالي العالمي متوسطاً مقداره 5.2% سنوياً خلال الفترة 1960–1975 لينخفض إلى 3% سنوياً خلال الفترة 1975–2007 وإلى 2.6% سنوياً خلال الفترة 2007–2019.

(6) أما بالنسبة للعراق فأن نمط النمو فيه يختلف نسبياً عن أنماط الدول المبينة في الجدول إذ أن النمو فيه مرتبط بشكل أساسي بنمو كمية وقيمة النفط المصدر، لا سيما في سنوات الحروب والعقوبات الاقتصادية الدولية 1980–2003 وسنوات ما بعد 2003. بعبارة أخرى، بالرغم من أن معظم الدول، لا سيما الصغيرة منها، تتأثر بالتطورات الدولية، ولكن بما يخففها من سياسات داخلية، فإن العراق يتأثر تقريباً كلياً بالظروف الدولية، نتيجة لتواضع السياسات المناسبة وتواضع الإدارة الاقتصادية فيه.

الشكل (3) متوسط نسب النمو السنوية للناتج المحلي الإجمالي الحقيقي (مقاساً بأسعار 2010) لأهم الدول الصناعية المتقدمة والصاعدة والعراق



المصدر: رُسِمت الأشكال الثلاثة على أساس بيانات الجدول (م–2) في الملحق (1).

ملاحظة: متوسط نسبة النمو السنوية المركبة g، في الاشكال الثلاثة، محتسب لمعادلة *الاتجاه العام* للناتج المحلي الإجمالي: $GDP_t = A\ (1+g)^t$. أنظر الملاحظة (3) في الجدول (م–2) في الملحق (1)، حول تفاصيل الحساب، والملحق (2).

رابعاً: فرضية الركود طويل الأمد

في أواخر ثلاثينيات القرن الماضي نّظَّر الاقتصادي الأمريكي ألڤن هانسن، (1939) Hansen، إلى أن الولايات المتحدة، والعالم الصناعي المتقدم عموماً، يواجه إمكانية ركوداً طويل الأمد *secular stagnation* نتيجة لنقص الطلب الكلي الفعَّال طويل الأمد الذي يحرك عجلة الاقتصاد ونمو ناتجه المحلي الإجمالي تحديداً، خلال هذ الأمد. ولقد كان دافع Hansen لهذا التنظير ما اعتقده من أن الاقتصاد الأمريكي يتعرض إلى استنفاد وتباطؤ خطى بعض من أهم العوامل المحركة التي ساعدت على نموه الاقتصادي الكبير (في الناتج المحلي الإجمالي) في القرن المنصرم (التاسع عشر). ففي وقته لاحظ استنفاد إمكانيات التوسع للغرب الأمريكي، *western frontiers* منذ بداية القرن العشرين، وتناقص نسبة نمو السكان، في الوقت الذي لم يبدو فيه، في حينه، أن تطبيقات التقدم التكنولوجي *innovations* ووتيرة خطاه كانت قادرة على تعويض هذا الاستنفاد والنقص. ويقود تباطؤ كلاً من العاملين المحركين المذكورين مع عدم كفاية تطبيقات التقدم التكنولوجي إلى تخفيض إمكانية الاستثمار (نقص الطلب) ومن ثم انخفاض إمكانية نمو إنتاجية العمل وانتاجية العوامل الأخرى بحيث تكون نتيجة كل ذلك ركوداً طويل الأمد في الطلب الكلي الفعَّال ومن ثم في الناتج المحلي الإجمالي. غير أن تنظير Hansen، والتنبؤات المستخلصة منه، تبين عدم صحتها، بعد ذلك، سواء في الولايات المتحدة أو العالم الصناعي المتقدم وغيره، عموماً. ففي الولايات المتحدة قادت عوامل متعددة إلى تجنب الركود في الطلب الكلي الفعَّال، بل بدلاً من ذلك تحريك الانتعاش فيه. فزيادة الإنفاق خلال الحرب العالمية الثانية، لاسيما في التسلح، وزيادة السكان *baby boomers* بعد الحرب، وإنفاق الادخارات الخاصة التي تجمعت اثناء الحرب، وزيادة الإنفاق العام في العقدين والنصف التالية للحرب، سواء في البنى الأساسية أو في المجالات الاجتماعية أو في توسع انفاق الحكومة الفدرالية على برامج التعليم والتدريب والبحث والتطوير التكنولوجي، كل هذه العوامل أدت إلى إسناد الطلب الكلي الفَعّال، وبالذات استيعاب الادخار، من خلال الموازنات العامة الممولة بالعجز؛ مما أدى إلى التغلب على عوامل الركود ومن ثم تراجع فرضية Hansen في حينه.

ولكن منذ سنة 2013 أشار الاقتصادي الأمريكي Summers، وأستمر كذلك حتى الآن، وبأسناد عدد متنامي من بعض الاقتصاديين (Krugman، Blanchard، الخ)[5]، إلى احتمال تعرض الاقتصاد الأمريكي

[5] أنظر: Summers & Krugman (2021) وBlanchard (2021) وKrugman (1998) وEggerttson (2015) وPescatori & Turunen (2015). ومن الجدير بالملاحظة أن ورقة Krugman ذُكرت هنا بالرغم من أن فرضية الركود طويل الأمد لم تكن مثارة وقت نشرها. ويعود ذلك لأنه أثار مسألة تدني سعر الفائدة في اليابان، في حينه، إلى مستوىَ من الانخفاض بحيث اصبحت فيه السياسة النقدية غير فعالة وذلك لعدم وجود مجال لتخفيض سعر الفائدة بغية تفعيل الانتعاش في

(واقتصاد العالم الصناعي المتقدم عموماً)، لا سيما منذ الأزمة المالية/الكساد الشديدين في 2008/2007، إلى ركود طويل الأمد. ولقد تمثل هذا الركود، باعتقاده، بالمستوى المنخفض لنمو الاتجاه العام للناتج المحلي الإجمالي الفعلي *actual GDP*، كما تم استعراضه في الفقرة *ثانياً* أعلاه، وكذلك في المراجعة التخفيضية المتكررة للاتجاه العام للناتج المحلي الإجمالي الممكن *potential GDP*. ويعود أهم سبب لذلك، في رأيه، إلى إمكانية نقص الطلب الكلي الفعّال طويل الأمد. وتنبع إمكانية هذا النقص في الطلب الكلي الفعَّال طويل الأمد، بدورها، من عوامل عديدة، بدأت قبل أزمة 2008/2007 بوقت طويل واستمرت بعدها، من بينها:

(أ) انخفاض نسبة نمو السكان.

(ب) ارتفاع الميل للادخار نتيجة لزيادة التفاوت في الدخول (والثروات) لمصلحة الفئات الغنية، ومن ثم تخطي الادخار للاستثمار *ex ante*.

(ج) الاتجاه طويل الأمد الملاحظ لانخفاض سعر الفائدة الحقيقي (أي سعر الفائدة الاسمي ناقصاً معدل التضخم) وتغير علاقته بعجز الموازنة العامة وبتوازن الادخار والاستثمار.

(د) الاتجاه طويل الأمد الملاحظ لانخفاض معدل التضخم.

(هـ) انخفاض كلفة الاستثمار، وتغير "مكوناته"؛ نتيجة للتقدم التكنولوجي والرقمي.

(و) الخ.

وفي اعتقاده فإن معالجة ذلك يمكن أن تتم عبر السياسات المالية في زيادة برامج الاستثمار العام في البنى الأساسية (ومن ضمنها في الطاقات المتجددة) وإعادة توزيع الدخول باتجاه الفئات عالية الميل للإنفاق، الخ. أنظر: Summers (2016, 2019).[6]

من ناحية أخرى، هناك اقتصاديون لا يساندون فرضية الركود طويل الأمد ويُرجِعون الشواهد، التي تُقَدّم من قبل مساندِيها، على أنها تعود إلى تكيفٍ متأخرٍ طويلٍ (*protracted*)، في الناتج المحلي الإجمالي،

الاقتصاد في ظل تفضيل المتعاملين للسيولة بدلاً من الاستثمار، وهي حالة *"فخ السيولة" liquidity trap* الكينزي. وهذا ينطبق على استمرار سعر الفائدة بمستواه المتدني في العالم، عموماً.

[6] أنظر أيضاً الأوراق التي قُدمت في مؤتمر لصندوق النقد الدولي حول الركود طويل الأمد *IMF Conference on Secular Stagnation, Growth and Real Interest Rates*, June 18-19, 2015, Florence, Italy, https://www.imf.org/external/np/seminars/eng/2015/secularstag/index.htm والمذكور قسم منها في المصادر في نهاية هذه الورقة (وفي الهامش السابق)، إضافة لأوراق أخرى، أقدم وأحدث، أُدرجت أيضاً في هذه المصادر.

لصدمات مالية، و/أو لتبعات مشكلة المديونية العامة والخاصة في الدول المتقدمة. ويشير "التكيف المتأخر" إلى استمرار انخفاض الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي، لا سيما في دول الاتحاد الأوربي والولايات المتحد واليابان، بعد صدمة الأزمة المالية/الكساد في 2008/2007، عن مستواه أو اتجاهه العام قبل الصدمة، لفترات طويلة نسبياً. أنظر، على سبيل المثال: Hamilton, *et al* (2015).[7] إذ يتبين من بيانات البنك الدولي أن الناتج المحلي الإجمالي، مقاساً بأسعار 2010، انخفض في السنوات التي أعقبت الأزمة المالية/الكساد في 2008/2007، عن مستواه قبلها (2007) في معظم الدول الصناعية المتقدمة، ولكنه عاد أليه أو تخطاه قليلاً بعد عدة سنوات. على سبيل المثال، في الولايات المتحدة حدث ذلك في 2011، وفي اليابان في 2013، وفي مجموع دول الاتحاد الأوربي (بعد تقلب الناتج) في 2014.[8]

خامساً: آثار احتمال الركود طويل الأمد وزيادة استهلاك الطاقات المتجددة على الطلب العالمي على النفط

(5-1) التفاعل بين احتمال الركود طويل الأمد وزيادة حصة الطاقات المتجددة في استهلاك الطاقة

إن احتمال الركود طويل الأمد في الطلب الكلي الفعَّال، ومن ثم الناتج المحلي الإجمالي، في العالم الصناعي المتقدم وربما أيضاً في دول صاعدة، سيضيف عاملاً آخراً لتقليل الطلب العالمي على النفط المنتج في دول الأوبك ومن ضمنها العراق. هذا بالطبع إضافة للتوسع في استهلاك الطاقات المتجددة، في العالم، على حساب الوقود الأحفوري. فبالإضافة إلى تقليل انبعاث الغازات المضرة بالبيئة، من ناحية، وتحقيق الاستقلال في مجال الطاقة، من ناحية أخرى، فأن توسيع استهلاك الطاقات المتجددة وتطوير وتمويل التقدم التكنولوجي فيها يمكن أن يساعد على توليد "أمواج" من الاستثمار التي يمكن أن تقود إلى زيادة الطلب الكلي الفَعّال، على السلع والخدمات، خلال الأمد المتوسط/الطويل بما يساهم في تجنب تبعات الركود طويل الأمد في الناتج المحلي الإجمالي، لا سيما في الدول الصناعية المتقدمة.

---

[7] أنظر أيضاً Lucas (2012) الذي يتطرق لمسألة انخفاض الناتج المحلي الإجمالي، في الولايات المتحدة، بعد صدمة الأزمة المالية/الكساد افي 2008/2007، عن مستواه أو اتجاهه العام قبل الصدمة، ولكن بدون الإشارة للركود طويل الأمد، وذلك لأن موضوع الركود لم يكن مثاراً بشكل واسع في حينه.

[8] ارقام الناتج المحلي الإجمالي مأخوذة من بيانات البنك الدولي *"World GDP in 2010 $US"*، https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD، مُنَزّلة في7 آب، 2021.

ولكن ما ينبغي ملاحظته هو أن استهلاك الطاقات المتجددة لا زال يمثل حصة صغيرة، نسبياً، من الاستهلاك العالمي للطاقة الأولية. أنظر الجدول (1) أدناه. وفي مواجهة الوقود الأحفوري الذي يُستهدف أن تحل محله، كلاً أو جزءً، بدرجة ملموسة، والذي تطورت بناه الأساسية والمؤسسية والتكنولوجية وتجذرت استخداماته خلال القرن والربع الماضيين، لا زالت البنى الأساسية والمؤسسية والتكنولوجية للطاقات المتجددة غير مكتملة و/أو بحاجة إلى تطوير ضخم وجدوى اقتصادية مُقنعة، الخ. وبالرغم من الانخفاض الكبير لكلفة توليد الطاقة الشمسية ومن الريح خلال السنوات الأخيرة، وتوقع انخفاضها بخطى أسرع مستقبلاً، Roser (2020) والملحق (3)، من ناحية، واتساع طلائع وتطبيقات استخدام الطاقات المتجددة عموماً في مختلف دول العالم، لا سيما الدول الصناعية المتقدمة والصاعدة، من ناحية أخرى، فأن إمكانية أتساع وانتشار استهلاك الطاقات المتجددة "بأمواج" تكنولوجية واستثمارية متتابعة (لتساهم أيضاً في استدامة نمو الطلب الكلي الفَعَّال، ومن ثم تجنب الركود طويل الأمد) يعتمد على عوامل غير يقينية وربما يتطلب وقتاً طويلاً. فمن ناحية التقدم التكنولوجي وتطبيقاته في مجال الطاقات المتجددة، فأن تظافر عوامل وبنى مؤسسية لتحقيق الطفرة المنشودة يعتمد على استمرار الاختراعات والبحث والتطوير والقوى البشرية اللازمة لاستدامتها والتمويل والجهات والمؤسسات التي تتبنى وتتابع تطبيقها. على سبيل المثال، فإن الاعتماد على القطاع الخاص في التمويل من خلال اقسام البحث والتطوير، لا سيما في الشركات العملاقة والكبيرة، من ناحية، ورأس المال المغامر *venture capital*، من ناحية أخرى، على أهميتهما، لم يعد كافياً لتأمين تطبيق الاختراعات *innovations* واستدامتها ونموها. لذلك أصبح دور الدولة مهماً جداً في ظل تردد القطاع الخاص، عموماً، لا سيما الشركات العملاقة والكبيرة، من تحمل التبعات المالية لكثير من جوانب عملية البحث *research* وتطبيقاتها وتحولها إلى عملية مستديمة، نتيجة للأمد الطويل وعدم اليقين الذي يلازمها. أنظر: Bonvillian, (2017). بالطبع فأن تحمل الدولة لهذه التكاليف، سيثير مسألة توزيع ثمار التقدم التكنولوجي وبالذات أثره على دخول وثروات الفئات المختلفة المساهمة في عملية الإنتاج وفي التطبيق وفي المجتمع (مخترعون، باحثون، رياديون، عمال غير مهرة، عمال مهرة، أصحاب رؤوس أموال، ريعيون، متقاعدون، الخ) التي تبينت تواضع عدالتها خلال الأربعة عقود الماضية، لا سيما في الدول الصناعية المتقدمة، والتي أشرت لها في *الفقرة (2-2)* أعلاه.

وبالنتيجة، بالرغم من ظهور علائم اسناد متنامي في الدول المتقدمة والصاعدة لتحقيق الطفرة المنشودة في استهلاك الطاقات المتجددة، من ناحية، ونمو استهلاكها في العالم حتى الآن، من ناحية أخرى، IEA (2021)، يبقى حجم و/أو توقيت تحقيق هذه الطفرة غير-يقيني *uncertain*، من ناحية المتطلبات

الضخمة لتوفير البنى الأساسية والتكنولوجية والمؤسسية والمالية لأحداث هذه الطفرة. وهذا جانب أساسي من جوانب عدم اليقين.

(5-2) عدم اليقين في توقعات/اسقاطات حصة الطاقات المتجددة مستقبلاً في مناظير الطاقة

في ضوء انخفاض كلفة إنشاء/تشغيل الطاقات المتجددة وتطوراتها التكنولوجية والمؤسسية، المشار لها في الملحق (3)، وتوسع استهلاكها واستخداماتها، أخذ معدي المناظير *outlooks* حول مستقبل الطاقة، في السنوات الأخيرة، بمراجعات دورية لتوقعاتهم/اسقاطاتهم السنوية للمستقبل باتجاه زيادة حصة استهلاك الطاقات المتجددة في مجموع الطاقة الأولية *primary energy* في العالم، خلال العقود الثلاثة القادمة. ولعل مناظير وكالة الطاقة الدولية *IEA* وأوبك *OPEC* وإدارة معلومات الطاقة الأمريكية *EIA* وشركة البترول البريطانية *BP*، التي أُشير لها آنفاً، وغيرها، تقدم مثالاً لمثل هذه التوقعات ومراجعتها دورياً؛ أنظر: مرزا (2019). ويلاحظ من الجدول (1)، أدناه، مثل هذه المراجعات، للمؤسسات المشار أليها، بين منظوري سنتي 2019 و2020. مع العلم أن إسقاطات حصة الطاقات المتجددة تمت زيادتها في منظور 2019 مقارنة مع منظور 2018. ومن الجدير ذكره، أن التوقعات/الإسقاطات في بعض هذه المناظير، لا سيما مناظير وكالة الطاقة الدولية وشركة البترول البريطانية، تمثل مناهج عمل أكثر منها تنبؤات. والغرض منها حفز وتشجيع استهلاك واستخدامات الطاقات المتجددة وتطوير تكنولوجياتها.

ويتبين من الجدول (1) أن حصة الطاقات المتجددة المتوقعة في استهلاك الطاقة الأولية في العالم، في المناظير الأربعة، في "سيناريوهات الإشارة" فيها، تزداد من حوالي 10-14% خلال 2017-2019 إلى حوالي 13-24% في 2040 وإلى حوالي 14-29% في 2050. ولكنها تزداد بخطى أسرع وحجم أكبر في سيناريوهات أخرى "أكثر تفاؤلاً"، في هذه المناظير. على سبيل المثال، تصل إلى حوالي 24% في 2030 و41% في 2040 و53% في 2050 في سيناريو *Rapid Transition Scenario* في منظور شركة البترول البريطانية 2020. وعموماً، يلاحظ على هذه التوقعات/الاسقاطات، ما يلي:

(1) التوقيت الزمني للحصة المتوقعة:

(أ) ما بين الوقت الحاضر وعام 2040 فأن هذه المناظير لا تتوقع/تسقط تغيراً جوهرياً في حصة الطاقات المتجددة في استهلاك الطاقة الأولية في العالم.

(ب) أما بعد 2040 فأن الحصة تزداد بخطى أسرع، والتغير الجوهري يصبح أكثر احتمالاً.

(2) التشتت، أي اختلاف مديات حجم الحصة المتوقعة:

(أ) تختلف المناظير الأربعة بينها في حجم الزيادة المتوقعة لحصة الطاقات المتجددة في استهلاك الطاقة الأولية في العالم.[9] فبينما تتحفظ منظمة أوبك وإدارة معلومات الطاقة الأمريكية في مدى زيادة حصة الطاقات المتجددة في المستقبل فأن شركة البترول البريطانية *BP* تتفاءل في التوسع.

(ب) كما تختلف الحصة المتوقعة في كل منظور اعتماداً على السيناريوهات فيه. على سبيل المثال، الفرق الملموس في الحصة في منظور شركة البترول البريطانية بين *سيناريو الإشارة Evolving Transition Scenario* و*السيناريو الأكثر تفاؤلاً Rapid Transition Scenario*، لكل سنة من سنوات الاسقاط. ويسري ذلك على سيناريوهات المناظير الأخرى.[10]

إن هذا النمط في التوقيت المتوقع لتغير حصة الطاقات المتجددة، من ناحية، واختلاف مديات حجمها (تشتتها) في هذه المناظير وفي ما بينها، من ناحية أخرى، يعكس عدم–يقين من تحقق هذه التوقعات/الاسقاطات. وهذا هو انعكاساً لما أشير أليه في الفقرة (5–1)، في أن الانتقال من الوضع الحالي الذي يتسم بانخفاض حصة الطاقات المتجددة، نسبياً، إلى وضع تكون فيه حصتها حوالي الثلث أو النصف ينطوي على الحاجة إلى اختراعات جديدة وتغييرات تكنولوجية جذرية وقدرات بحثية وتطبيقية وتمويلية وتنظيمات مؤسسية لا زال أغلبها في طور التكوين أو التخطيط، ومن الصعوبة تحقيقها إلا على مدى طويل. هذا إضافة لما أشير أليه في الفقرة (2–2) من عدم اليقين حول توجهات استهلاك "أشكال" الطاقة المختلفة في الدول الصاعدة/النامية. لذلك بالرغم من الرغبة والعمل المتسارع في الاحلال والتطبيق، IEA (2021)، لا زال تحقيق الأهداف المنشودة، في حجم وتوقيت التوسع في حصة الطاقات المتجددة، غير–يقيني.

---

[9] يلاحظ أيضاً، كما يتبين من الجدول (1) أدناه، اختلاف أرقام السنوات الفعلية 2017–2019 بين منظوري وكالة الطاقة الدولية/إدارة معلومات الطاقة الأمريكية، من ناحية، ومنظور أوبك، من ناحية ثانية، ومنظور شركة البترول البريطانية، من ناحية ثالثة. وقد يعود هذا الاختلاف إلى الاختلاف في تعريف تفاصيل مكونات ما تشمله الطاقات المتجددة (وكذلك مجموع الطاقة الأولية) في هذه المناظير، و/أو البيانات المتاحة، وقت اعدادها. على سبيل المثال، يبدو أن ما تشمله الطاقة البيولوجية *biomass* يختلف بين المناظير.

[10] عدا منظور شركة البترول البريطانية *BP*، وردت أرقام "سيناريو الإشارة" فقط في الجدول (1) بالنسبة للمناظير الثلاثة الأخرى. مع العلم أن كل من تقاريرها، كمنظور الشركة، يشمل سيناريوهات "أقل تفاؤلاً" و"أكثر تفاؤلاً" من سيناريو الإشارة.

الجدول (1) مستقبل حصة الطاقات المتجددة في استهلاك الطاقة الأولية في العالم حسب مناظير متعددة

%

		فعلية			إسقاط			
		2017	2018	2019	2025	2030	2040	2045	2050
وكالة الطاقة الدولية، *IEA*:									
سيناريو الإشارة *Stated Policies Scenario*	World Energy Outlook 2019,		9.7			14.0	17.6		
	World Energy Outlook 2020,			10.6		15.6			
إدارة معلومات الطاقة الأمريكية، *EIA*:									
سيناريو الإشارة *Reference Case*	International Energy Outlook 2019,		9.7			12.1	13.3	13.7	14.5
	International Energy Outlook 2020,			10.1		14.5	15.5	16.6	17.1
منظمة أوبك، *OPEC*:									
سيناريو الإشارة *Reference Case*	World Oil Outlook 2019,		14.0			16.7	19.0		
	World Oil Outlook 2020,			13.7	15.7	17.2	20.3	21.4	
شركة البترول البريطانية، *BP*:									
سيناريو الإشارة *Business as Usual / Evolving Transition Scenario*	BP Energy Outlook 2019,	11.0			15.3	17.6	22.4		
	BP Energy Outlook 2020,		11.2		14.7	17.8	23.6	26.4	29.2
سيناريو أكثر تفاؤلاً *Rapid Transition Scenario*	BP Energy Outlook 2019,	11.0			23.8	28.9	37.3		
	BP Energy Outlook 2020,		11.2		17.8	23.6	41.0	48.5	53.4

المصادر: حصة الطاقات المتجددة في هذا الجدول محتسبة من جداول إسقاط استهلاك الطاقة الأولية في العالم حسب مكوناتها وكما يلي: (أ) وكالة الطاقة الدولية، الحصص الواردة في منظور 2019 محتسبة من التقرير الكامل، ص. 38، والواردة في منظور 2020 من الملخص التنفيذي للتقرير، (ب) كافة المناظير الأخرى، الحصة محتسبة من جداول اكسيل (اسقاطات الاستهلاك العالمي للطاقة الأولية حسب مكوناتها) المرفقة مع التقارير الكاملة للمناظير لسنتي 2019 و2020.

ملاحظات: (1) منظور وكالة الطاقة الدولية *World Energy Outlook 2020* يُرَكِّز على عشرة سنوات بعد 2020، أي حتى 2030.

(2) تشمل الطاقات المتجددة في هذا الجدول تلك المولَدَة من المساقط المائية والطاقة الشمسية والريح والبيولوجية والتحت–أرضية (الجيوثرمل) والهيدروجين، الخ، ولكن لا تشمل الطاقة النووية. و "الطاقة الأولية" هي ترجمة *"Primary Energy"*.

(3) في هذا الجدول يلاحظ اختلاف أرقام السنوات الفعلية 2017–2019 بين منظوري وكالة الطاقة الدولية/إدارة معلومات الطاقة الأمريكية، من ناحية، ومنظور أوبك، من ناحية ثانية، ومنظور شركة البترول البريطانية، من ناحية ثالثة. وقد يعود هذا الاختلاف إلى الاختلاف في تعريف تفاصيل مكونات ما تشمله الطاقات المتجددة (وكذلك مجموع الطاقة الأولية) في هذه المناظير، و/أو البيانات المتاحة، وقت اعدادها. على سبيل المثال، يبدو أن ما تشمله الطاقة البيولوجية *biomass* يختلف بين المناظير.

(5-3) آفاق نفطية: محصلة الاحتمالات

بالرغم مما تقدم في استعراض عوامل عدم اليقين في حجم وتوقيت تطور حصة الطاقات المتجددة في استهلاك الطاقة في العالم مستقبلاً، فأني أعتقد أن التطور في إحلالها محل الأشكال الأخرى من الطاقة الأولية، سيمضي بخطوات ثابتة، ولكن سيكون مقيدا بمدى تطور البنية الأساسية والتطور المؤسسي والتكنولوجي وتطبيقاته في الطاقات المتجددة، من ناحية، واستمرار قوة (أو ضعف) المصالح النفطية/الغازية، في الدول المتقدمة، لا سيما الولايات المتحدة، من ناحية ثانية، ومدى استمرار استهلاك الوقود الاحفوري، عموماً، في الدول الصاعدة/النامية ذات احتمالات النمو الأعلى في ناتجها المحلي الإجمالي، لا سيما الصين والهند وغيرهما، من ناحية ثالثة، الخ.

وفي سياق متصل، في ضوء محصلة الاحتمالات المستقبلية، ومن توجهات السنوات السابقة، يمكن الاستقراء أن الطلب العالمي على النفط، بعد عودته لمستوى ما قبل 2020، سيستمر في النمو المعتدل حتى يصل ذروته، ربما نهاية العقد الحالي/أوائل العقد القادم،[11] ليأخذ بعد ذلك بالانخفاض ومعه يستمر انخفاض حصته في استهلاك الطاقة الأولية في العالم. أما التأثير المزدوج لاحتمال الركود طويل الأمد في الدول المتقدمة (وبعض الدول الصاعدة)، في حالة حدوثه، من ناحية، ومدى حجم وسرعة إحلال الطاقات المتجددة محل الوقود الاحفوري، من ناحية أخرى، فسيتبين في حجم وسرعة انخفاض الطلب العالمي على النفط (والغاز) وحجم وسرعة انخفاض حصته في استهلاك الطاقة.

كل ذلك ربما يقنع الدول المنتجة للنفط، لا سيما العراق، في أن التغيير، الجذري و/أو التدريجي، آت خلال العقود القادمة، وأن أختلف حجمه أو توقيته، وأن الاعتماد على النفط فقط نظرة قاصرة جداً. فما حدث من "خشية عارمة" و"هزة اجتماعية" من انقطاع الدخل وانخفاض المستوى المعيشي وتصاعد الفقر أثناء 2020، بعد الانخفاض الكبير في عوائد النفط، ينبغي أن يدفع متخذي القرار والمجتمع عموماً، في العراق، إلى الاقتناع بأن ذلك كان سيناريو "معتدل" نسبة لما يمكن أن يحدث مستقبلاً من كوارث.

---

[11] ورد شيء قريب من هذا التوقع في: IEA (2020) *World Energy Outlook 2020*, Executive Summary, pp. 19, 20.

سادساً: استنتاجات

(1) منذ الازمة المالية العالمية والكساد الذي رافقها في 2008/2007، تباطأت نسب نمو الناتج المحلي الإجمالي في الدول الصناعية المتقدمة. ولقد دفع ذلك، بالإضافة لعوامل/ظواهر أخرى بدأت قبل الأزمة بأكثر من عقد ونصف واستمرت بعدها، بعض الاقتصاديين إلى استنتاجات متعددة، للتباطؤ في هذه الدول، تتراوح بين طول فترة التَكَيُّف التي أعقبت الأزمة، بالإضافة لتأثير تراكم الديون العامة والخاصة، إلى التنظير بوجود عناصر من الركود طويل الأمد *secular stagnation* فيها.

(2) خلال العقديين المنصرمين، بينما ضعفت العلاقة بين نمو استهلاك الطاقة ونمو الناتج المحلي الإجمالي في الدول الصناعية المتقدمة *OECD*، عموماً، فأنها لا زالت أقوى في الدول الصاعدة والنامية. لذلك بينما تباطأ نمو استهلاك الطاقة في الدول الأولى فأنه استمر بخطى مناسبة في الدول الثانية، خلال هذه الفترة. ولقد نتج عن ذلك زيادة الأهمية النسبية لتأثير الدول الصاعدة والنامية في الطلب العالمي على الطاقة على حساب الدول المتقدمة. وفي ضوء التطور الكبير في حصة الدول الصاعدة/النامية في الناتج المحلي الإجمالي العالمي وارتفاع مستويات المعيشة فيها، ستزداد أهميتها النسبية أكثر مستقبلاُ، ليس فقط في التأثير في مستوى استهلاك الطاقة وإنما أيضاً في توزيعه بين أشكالها المختلفة (أحفوري، متجدد، الخ).

(3) إن دوافع إحلال الطاقات المتجددة محل الوقود الأحفوري، في الدول الصناعية المتقدمة، وربما بعض الدول الصاعدة، سوف لن تقتصر فقط على الحفاظ على استدامة البيئة وتحقيق الاستقلال في مجال الطاقة وإنما أيضاً توقع الاسهام في توليد فرص و"أمواج" تكنولوجية واستثمارية تساعد على تخفيف أو تجنب تبعات احتمال/إمكانية الركود طويل الأمد فيها.

(4) بالرغم من ظهور علائم اسناد متنامي في الدول المتقدمة والصاعدة/النامية لتحقيق الطفرة المنشودة في استهلاك الطاقات المتجددة، من ناحية، ونمو استهلاكها في العالم حتى الآن، من ناحية أخرى، يبقى

حجم و/أو توقيت تحقيق هذه الطفرة غير–يقيني *uncertain*. ولكن مع ذلك، فأني أعتقد أن التطور في إحلال الطاقات المتجددة محل الأشكال الأخرى من الطاقة الأولية سيمضي بثبات ولكن سيكون مقيدا بخطى تطور البنية الأساسية والتطور المؤسسي والتكنولوجي وتطبيقاته في الطاقات المتجددة، من ناحية، واستمرار قوة (أو ضعف) المصالح النفطية/الغازية، في الدول المتقدمة، لا سيما الولايات المتحدة، من ناحية ثانية، ومدى استمرار استهلاك الوقود الاحفوري، عموماً، في الدول الصاعدة/النامية ذات احتمالات النمو الأعلى في ناتجها المحلي الإجمالي، لا سيما الصين والهند وغيرهما، من ناحية ثالثة، الخ.

(5) يمكن الاستقراء، في ضوء محصلة الاحتمالات المستقبلية ومن توجهات السنوات السابقة، أن الطلب العالمي على النفط، بعد عودته لمستوى ما قبل 2020 سيستمر في النمو المعتدل حتى يصل ذروته ربما نهاية العقد الحالي/أوائل العقد القادم، ليأخذ بعد ذلك بالانخفاض ومعه يستمر انخفاض حصته في استهلاك الطاقة الأولية في العالم. أما التأثير المزدوج لاحتمال الركود طويل الأمد في الدول المتقدمة (وبعض الدول الصاعدة)، في حالة حدوثه، من ناحية، ومدى حجم وسرعة إحلال الطاقات المتجددة محل الوقود الاحفوري، من ناحية أخرى، فسيتبين في حجم وسرعة انخفاض الطلب العالمي على النفط (والغاز) وحجم وسرعة انخفاض حصته في استهلاك الطاقة.

(6) كل ذلك ربما يقنع الدول المنتجة للنفط، لا سيما العراق، في أن التغيير، الجذري و/أو التدريجي، آت خلال العقود القادمة، وأن أختلف حجمه أو توقيته، وأن الاعتماد على النفط فقط نظرة قاصرة جداً. فما حدث في العراق من "خشية عارمة" و"هزة اجتماعية" من انقطاع الدخل وانخفاض المستوى المعيشي وتصاعد الفقر أثناء 2020، بعد الانخفاض الكبير في عوائد النفط، ينبغي أن يدفع متخذي القرار والمجتمع عموماً، في العراق، إلى الاقتناع بأن ذلك كان سيناريو "معتدل" نسبة لما يمكن أن يحدث مستقبلاً من كوارث.

الملحـق (1)

جداول الناتج المحلي الإجمالي لمجموعة من دول مختارة

الجدول (م-1) الناتج المحلي الإجمالي وحصة الشخص منه، بالقوة الشرائية المعادلة بأسعار 2017، لأهم الدول الصناعية المتقدمة والصاعدة والعراق

	الناتج المحلي الإجمالي، مليار دولار			حصة الشخص، ألف دولار		
	1990	2019	2020	1990	2019	2020
الولايات المتحدة	10,075	20,539	19,823	40.4	62.6	60.2
الاتحاد الأوربي	11,983	19,795	18,580	28.5	44.3	41.5
اليابان	3,972	5,225		32.2	41.4	
الصين	1,616	22,492	23,010	1.4	16.1	16.4
الهند	1,584	9,178	8,447	1.8	6.7	6.1
كوريا الجنوبية	543	2,209	2,188	12.7	42.7	42.3
سنغافورة	114	559	529	37.3	98.0	93.0
إندونيسيا	822	3,197	3,130	4.5	11.8	11.4
ماليزيا	186	906	856	10.3	28.4	26.4
فيتنام	114	776	798	1.7	8.0	8.2
البرازيل	1,567	3,115	2,988	10.5	14.8	14.1
الأرجنتين	461	992	893	14.1	22.1	19.7
تشيلي	131	473	446	9.9	25.0	23.3
العراق	137	425	381	7.9	10.8	9.5
العالم	**50,910**	**129,714**	**125,467**	**12.1**	**23.2**	**22.4**

المصدر: بيانات البنك الدولي للناتج المحلي الإجمالي لدول العالم مقاساً بالدولار الدولي (القوة الشرائية المعادلة *PPP*)، https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.PP.KD , downloaded 10 August, 2021.

ملاحظة: يطلق على قياس *"القوة الشرائية المعادلة PPP"* أيضاً تعبير القياس *"بالدولار الدولي $- International"*.

الجدول (م–2) نسب نمو الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي (مقاساً بأسعار 2010) لأهم الدول الصناعية المتقدمة والصاعدة والعراق

متوسط نسب نمو سنوية، %

	1975-1960	2007-1975	2019-2007	2020-2019
الولايات المتحدة	3.9	3.2	1.9	-3.5
الاتحاد الأوربي	3.8	2.3	1.1	-6.2
اليابان	8.2	2.7	0.8	
الصين	6.8	9.8	7.9	2.3
الهند	3.4	5.5	6.8	-8.0
كوريا الجنوبية	10.2	8.0	3.2	-1.0
سنغافورة	10.1	7.2	4.6	-5.4
إندونيسيا	5.0	5.1	5.4	-2.1
ماليزيا	7.1	6.5	4.9	-5.6
فيتنام			6.1	2.9
البرازيل	7.5	2.7	1.3	-4.1
الأرجنتين	4.1	1.9	1.1	-9.9
تشيلي	3.2	5.2	3.1	-5.8
العراق	6.6	4.7	5.9	-10.4
العالم	**5.2**	**3.0**	**2.6**	**-3.6**

المصدر: احتُسب متوسط نسب النمو السنوية المُرَكَّبة، في هذا الجدول، على أساس بيانات البنك الدولي، https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD، مُنَزَّلة في 7 آب/أغسطس، 2021.

ملاحظات:

(1) الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي يعني الناتج المحلي الإجمالي بأسعار 2010 (بالدولار).

(2) متوسط نسب النمو السنوية للفترة 1960–1975 يعود للسنوات 1970–1975 للاتحاد الأوربي وللسنوات 1968–1975 للعراق.

(3) في هذا الجدول، يمكن حساب متوسط نسبة النمو السنوية المُرَكَّبة ***g*** للناتج المحلي الاجمالي GDP_t في معادلة الاتجاه العام الأسية $GDP_t=A(1+g)^t$، الواردة فيه، لكل فترة فرعية، بواسطة الانحدار الخطي، بطريقتين:

(أ) الطريقة الأولى: تقدير المعلمات، *a, b*، في التحويل اللوغاريثمي التالي لمعادلة الاتجاه العام الأسية:

$$LN\ GDP_t = a + b\ t,\quad t=1, \ldots, T,\quad where:\ a = LN\ A,\ b = LN\ (1+g),$$

ثم تُحتسب ***g***، كما يلي: $g = EXP(b) - 1$.

(ب) الطريقة الثانية المختصرة التي استُخدمت في الحساب في هذا الجدول: بما أن معادلة الاتجاه العام هي بمتغيرين فقط، هما *t* و*GDP*، يمكن تقدير ***g*** في التحويل اللوغاريثمي في (أ) بخطوة واحدة فقط باستخدام دالة **SLOPE ( )** في الصفحة الالكترونية Excel، في خلية واحدة *one cell* كما يلي:

g = EXP(SLOPE(LN(GDP),N)) - 1,

Where: **GDP** vector (range) of GDP values and **N** vector (range) of years. For instance, for the period 1960-1975, **GDP** = (GDP_{1960}, …, GDP_{1975}), **N** = (1960, …, 1975).

الملحق (2)

الاتجاه العام والتقلبات في الناتج المحلي الإجمالي

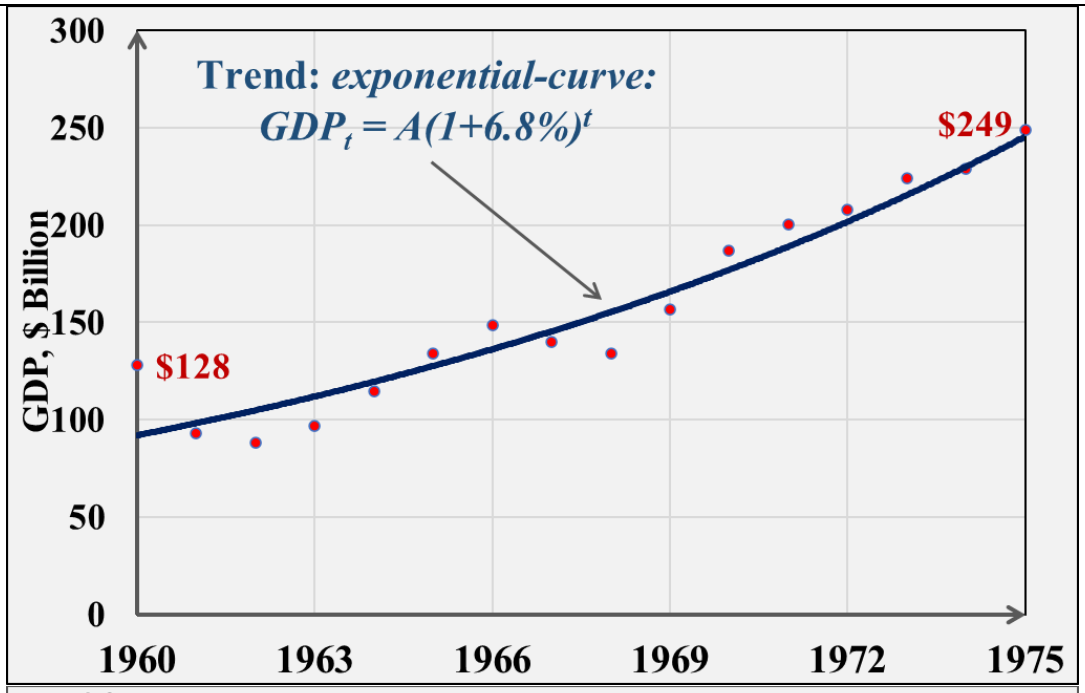
بغية فصل "التقلبات" في الناتج المحلي الإجمالي عن "اتجاهه العام" خلال الزمن، يتم عادة اللجوء إلى تقدير الاتجاه العام بطرق متعددة من بينها طرق إحصائية. على هذا الأساس تتمثل التقلبات "بانحراف" المشاهدات الفعلية للناتج عن *منحنى الاتجاه العام trend-curve*. وتفيد الإشارة للاتجاه العام في النظر في أثر المتغيرات الأساسية كنمو السكان والتقدم التكنولوجي والتغير المناخي، الخ، في مسار الناتج في الأمد المتوسط/البعيد. في المقابل، فأن التركيز على التقلبات يفيد في النظر في أثر المتغيرات "الجارية" (بما فيها الدورة الاقتصادية) كالسياسات النقدية والمالية وغيرها ومعدل التضخم والطلب الكلي والصدمات الداخلية والخارجية وتقلبات الطقس، الخ، على مسار الناتج خلال الأمد القصير/المتوسط.

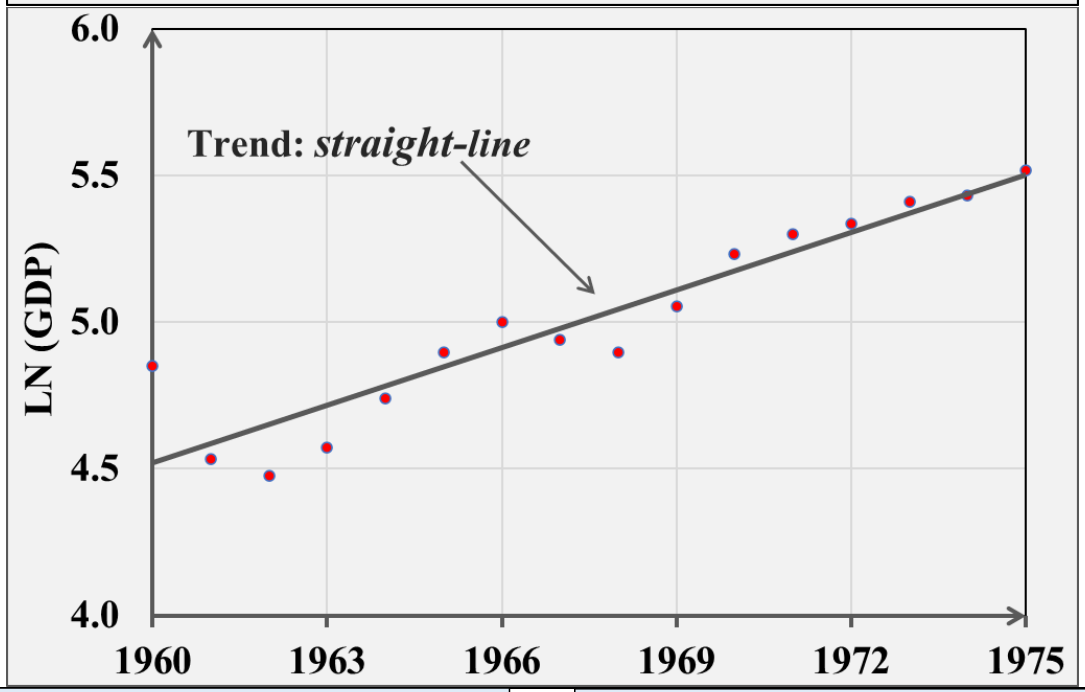
لذلك في حساب متوسط نسب النمو المركبة، *compound*، للناتج المحلي الإجمالي خلال فترات طويلة يفضل حساب نسب النمو المركبة للاتجاه العام للناتج بدلاً من اختيار مشاهدات محددة لسنتين في بداية ونهاية الفترة موضوع التقدير. وبالرغم من أن اختيار سنتين في البداية والنهاية لتقدير متوسط نسبة النمو هذه خلال الفترة يقترب، في كثير من الأحيان، من تقدير متوسط نسبة نمو الاتجاه العام، ولكن هناك حالات بتباعد التقدير. وسنعرض في هذا الملحق الاختلاف بين الحسابين بشكل واضح في حالة الناتج المحلي الإجمالي الصيني خلال الفترة 1960–1975.

يتبين من الشكل (م–1) أدناه أن الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي (أي المقاس بأسعار ثابتة) في الصين تعرض لانخفاض وتقلب في النصف الأول من الفترة 1960–1975 نتيجة "للثورة الثقافية" التي استمرت حوالي سبع سنوات وما رافقها من قلاقل أثرت سلباً في الإنتاج. لذلك كما يلاحظ من الشكل انخفاض الناتج خلال السنوات 1961–1964 عن مستواه في 1960. ولكن بعد عودته في 1965، استمر بالتقلب حتى نهاية الثورة الثقافية وتبعاتها في 1968/1967. بعد ذلك استمر بالنمو حتى نهاية الفترة.

إن حساب متوسط نسبة النمو السنوية خلال الفترة 1960–1975 باستخدام ناتج سنتي 1960 و1975 فقط يقود إلى بخس لنمو الاتجاه العام نتيجة الانخفاض الحاد في الناتج في أوائلها. فكما يلاحظ في معادلة الحساب (1) في الشكل (م–1)، التي تستخدم السنتين 1960 و1975 فقط، فأن متوسط نسبة النمو المركبة يساوي 4.5% سنوياً. في المقابل، يتبين في معادلة الحساب (2) في الشكل (م–1) للاتجاه العام للناتج، والتي هي أساس طريقة الحساب في الملاحظة (3) في الجدول (م–2) في الملحق (1)، أن متوسط نسبة النمو المركبة، خلال الفترة 1960–1975، يساوي 6.8% سنوياً.

الشكل (م–1) حساب متوسط نسبة النمو السنوية المركبة: مثال – الناتج المحلي الإجمالي الصيني بأسعار 2010





(1) متوسط نسبة النمو السنوية g بمقارنة السنتين الأولى والأخيرة، للفترة:

$$g = \left[\frac{\$249}{\$128}\right]^{\frac{1}{15}} - 1 = 0.045 = 4.5\%$$

(2) متوسط نسبة النمو السنوية g للاتجاه العام، للفترة:

Calculated using the slope of the straight trend line in t-Ln(GDP) diagram:

$$Slope = d\,LN(GDP)/dt = dGDP/GDP/dt = 0.0655$$

$$g = e^{0.0655} - 1 = 0.068 = 6.8\%$$

المصدر: الناتج المحلي الإجمالي الفعلي، النقاط حول منحنى الإتجاه العام في الشكل الأعلى، من بيانات البنك الدولي: https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD، مُنَزَّلة في 7 آب/أغسطس، 2021.

الملحق (3)

تطورات في تكنولوجيا وتكاليف الطاقات المتجددة

تنصرف الطاقات المتجددة إلى تلك المولَدَة من المساقط المائية والطاقة الشمسية والريح والبيولوجية والتحت–أرضية (الجيوثرمل) والهيدروجين، الخ. وبالرغم من أن الطاقة النووية هي طاقة متجددة ولكن عادة لا تصنف ضمنها. وفي بعض الأحيان تستثنى أيضاً الطاقة المولدة من المساقط المائية. ولكن في هذه الورقة فأن المساقط المائية تُشمل ضمن الطاقات المتجددة.

وفي ما يلي سأعرض بعجالة بعض من تطورات تكنولوجية ومؤسسية ومعلوماتية مهمة في مصدرين حصل فيهما تقدم تكنولوجي ملحوظ خلال العقد المنصرم وهما الطاقة الشمسية والطاقة من الريح، من ناحية، وتطور الاستعمال والخزن في البطاريات وغيرها، من ناحية أخرى. ولقد انعكس كل ذلك في انخفاض تكاليف الإنتاج في هذين المصدرين بشكل ملموس.[12]

الطاقة الشمسية

(1) تقدم ملموس في تكنولوجيا الخلايا الشمسية *solar photovoltaic, PV* وزيادة إنتاجها وتوسع استخداماتها.

(2) ظهور تطبيقات اضافية جديدة للخلايا الشمسية كالطرق الشمسية والطاقة المولَدة في الفضاء ومحطات التوليد الهجينة.

(3) ساعدت الإجراءات الحكومية *regulations* على زيادة استهلاك الطاقة المولدة من الخلايا الشمسية. على سبيل المثال، قيام الحكومات المحلية في المدن والمقاطعات في العديد من الدول المتقدمة والصاعدة/النامية في سن قوانين تفرض تخصيص مساحات على سطوح البنايات لغرض تركيب معدات الطاقة الشمسية.

[12] أنظر: Roser (2020) و Global Data (2020).

الطاقة من الريح

(1) تطوير توربينات هوائية أكبر واستبدال التوربينات القديمة قبل انتهاء عمرها بأخرى جديدة أكفأ وأكثر إنتاجاً.

(2) تطبيق ممارسات وتقنيات متقدمة في التشغيل والصيانة.

(3) تطوير حجم وتكنولوجيا الانشاءات البحرية، حيث لغرض الحصول على ريح أسرع يتم بناء توربينات كبيرة في مناطق بحرية بعيدة وعميقة.

خـزن الطاقــة

إن ارتفاع حصة الطاقات المتجددة في استهلاك الطاقة، من ناحية، وتقلب التوليد في مصادر الشمس والريح بين الذروة والقعر الحادين، من ناحية أخرى، يتطلب خزن الطاقة لتأمين أنتاج مستمر وغير متقطع. ولقد قاد ذلك، من بين بدائل متعددة تتجنب الوقود الأحفوري، إلى تطوير وسرعة التقدم في الخزن في البطاريات وانخفاض كلفها. من ناحية أخرى، بتحويل الطاقة الفائضة إلى هيدروجين يمكن أن يكون الهيدروجين واحداً من البدائل المهمة لخزن الطاقة المولدة، بسبب انخفاض الكلفة وخزن كميات كبيرة من الكهرباء على مدى أيام وأسابيع وحتى أشهر.

استخدام البيانات وتكنولوجياتها

تَسْتَخدم المنافع ووحدات توليد وتوزيع الطاقات المتجددة، في مختلف الدول، آليات الذكاء الصناعي وتعلم الآلة *artificial intelligence & machine learning*، التي تساعد على التنبؤ بالطلب على الطاقة وتوليدها وكذلك التنبؤ بالسعر. أما أنظمة المتاجرة الإلكترونية *blockchain* فهي تساعد على تكوين والحفاظ على منصات تبادل الطاقة المولَدة، وتأمين استمرار واستقرار تجهيزها بين المناطق المختلفة.

انخفاض التكاليف في توليد الطاقة الشمسية ومن الريح

ورد في Roser (2020) أن كلفة إنتاج الكهرباء (مقاسة بأسعار 2019) من الخلايا الشمسية *solar photovoltaic, PV* انخفضت بنسبة 89% ومن الريح بنسبة 70% بين 2009 و2019. وأن كلفة الوحدة المنتجة من الكهرباء من هذين المصدرين، بدون إعانة، هي الآن أقل من كلفة إنتاجها من الوقود الأحفوري بما فيه الغاز. وهو يعتقد أن الانخفاض سيستمر مستقبلاً. ولكن بالرغم من بيانه لمصادر أرقامه فهو لا يذكر الدولة أو مجموعة الدول التي تمثلها هذه الأرقام. مع العلم أن كلفة الوحدة المُنتَجة (السعر) في أرقامه احتُسبت على أساس شمولها لكلفة بناء محطات الطاقة (الكلفة الرأسمالية) وكذلك الكلف التشغيلية على مدى العمر الإنتاجي للمحطات.

مصادر الورقة

مرزا، علي (2016) "اتفاقية المناخ الدولية والطلب المستقبلي على النفط"، الموقع الإلكتروني لشبكة الاقتصاديين العراقيين، 4 شباط/فبراير. ولقد أعيد نشر نسخة مُراجعة منها في: علي مرزا (2021) *اوراق اقتصادية ونفطية – العراق والعالم*، المجلد الأول، كتاب إلكتروني مجّاني، شبكة الاقتصاديين العراقيين.

_____ (2019) "مناظير استهلاك وإنتاج الطاقة في العالم حتى عام 2040 مع إشارة لآفاق استيعاب إنتاج/صادرات النفط العراقي"، شبكة الاقتصاديين العراقيين، 7 نيسان/أبريل.

_____ (2020) "استهلاك وإنتاج الطاقة ومكوناتها في الولايات المتحدة – تبعات الاكتفاء/الاستقلال في مجال الطاقة"، الموقع الإلكتروني لشبكة الاقتصاديين العراقيين، 26 نيسان/أبريل.

Blanchard, O. (2021) 'Rethinking Fiscal and Monetary Policy, Post-Covid', *Princeton University, Bendheim Center for Finance*, June 2. YouTube video, https://www.youtube.com/watch?v=WwM7qI4g44o.

Bonvillian, W. (2017) 'Innovation Systems for Science, Technology, Energy, Manufacturing, and Health', MIT OpenCourseWare, Spring, YouTube videos, 12 classes, 24 parts, https://www.youtube.com/results?search_query=%E2%80%98Innovation+Systems+for+Science%2C+Technology%2C+Energy%2C+Manufacturing%2C+and+Health%E2%80%99.

Eggerttson, G. (2015) 'A Model of Secular Stagnation', JRCPPF 2015 Conference, YouTube video, https://www.youtube.com/watch?v=mQ-l30PhRY4.

Global Data (2020) 'Renewable Energy: Technology Trends', 27 August, https://www.power-technology.com/comment/renewable-energy-technology-trends/.

Hamilton, J, James D., E. Harris, J. Hatzius, K West (2015) 'The Equilibrium Real Funds Rate: Past, Present and Future', March 1, *IMF Conference on Secular Stagnation, Growth and Real Interest Rates*, Florence, Italy June 18-19, 2015, https://www.imf.org/external/np/seminars/eng/2015/secularstag/index.htm.

Hansen, A. (1939) 'Economic Progress and Declining Population Growth', Presidential address delivered at the 51st Annual Meeting of the American Economic Association, Detroit, Michigan, December 28, 1938, *The American Economic Review*, Vol. XXIX, March.

International Energy Agency, IEA (2021) *Global Energy Review*, April.

Krugman, P. (1998) 'It's back: Japan's Slump and the Return of the Liquidity Trap,' *Wayback Machine Brookings Papers on Economic Activity*, http://www.brookings.edu/~/media/Projects/BPEA/19982/1998b_bpea_krugman_dominquez_rogoff.PDF.

Lucas, R. (2012) 'The Recession of 2007 to ?', Friedman Forum Lecture, University of Chicago, October 10. Streamed December 5. YouTube video, https://www.youtube.com/watch?v=Ak72MbeYPl0.

Pescatori, A. & J. Turunen (2015) 'Lower for Longer? Neutral Rates in the United States', *IMF Conference on Secular Stagnation, Growth and Real Interest Rates*, Florence, Italy June 18-19, 2015, https://www.imf.org/external/np/seminars/eng/2015/secularstag/index.htm.

Piketty, T. (2014) *Capital in the Twenty First Century*. Translated by A. Goldhammer. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts. First published as: *Le capital au XXI siècle*, copyright © 2013 Éditions du Seuil.

Roser, M. (2013) 'Economic Growth'. Published online at OurWorldInData.org, https://ourworldindata.org/economic-growth, [Online Resource], downloaded August 9, 2021.

_____ (2020) 'Why did renewables become so cheap so fast? And what can we do to use this global opportunity for green growth?', https://ourworldindata.org/cheap-renewables-growth, downloaded August 19, 2021.

Summers, L. (2016) 'Secular Stagnation and Monetary Policy', Federal Reserve Bank of St. Louis Review, Second Quarter 2016, 98(2), pp. 93-110, https://files.stlouisfed.org/files/htdocs/publications/review/2016-06-17/secular-stagnation-and-monetary-policy.pdf.

_____ (2019) 'Secular Stagnation and the Future of Global Macroeconomic Policy', April 15, YouTube video, https://www.youtube.com/watch?v=9SDvexw9Dp4.

Summers, L., P. Krugman (2021) 'Will the Biden Stimulus Lead to Inflation?', February 12, 2021, Streamed May 10, YouTube video, https://www.youtube.com/watch?v=67WqZfObloU.

Weber, I. (2021) *How China Escaped Shock Therapy: The Market Reform Debate*, (Routledge Studies on the Chinese Economy) 1st Edition, Kindle Edition.

World Bank, WB (1993) *The East Asian Miracle, Economic Growth and Public Policy*. Oxford University Press.