المنطقة البشرية الحرجة (HCA): جوهر أبحاث نظام الإنسان والأرض في الأنثروبوسين

تأليف:

تساو شياو شو

يانغ شاو جيون

من ضمن إنجازات المشاريع الرئيسية للمؤسسة الوطنية للعلوم الطبيعية في الصين (٤١٨٣١٢٨٤)

(١. مركز أبحاث الأراضي والموارد الوطنية بشمال غرب البلاد التابع لجامعة شنشي للمعلمين، شيآن ٧١٠١١٩. ٢. معهد البحوث الإقليمية والحضرية العالمية التابع لجامعة شنشي للمعلمين، شيآن ٧١٠١١٩. ٣. معهد الموارد الطبيعية وفضاء التراب الوطني التابع لجامعة شنشي للمعلمين، شيآن ٧١٠١١٩. ٤. معهد جغرافيا النقل والتخطيط المكاني التابع لجامعة شنشي للمعلمين، شيآن ٧١٠١١٩. ٥. المختبر الرئيسي للمحاكاة المكانية للتحضر في الشمال الغربي والبيئة الإقليمية التابع لجامعة شنشي للمعلمين، شيآن ٧١٠١١٩)

الملخص:

تتغير الأبحاث النظرية الأساسية للعلوم الجغرافية عشرات آلاف المرات ثم لا تنحرف عن هدف واحد هو العلاقة المتبادلة بين البشرية والبيئة الجغرافية، ويمثل نظام الإنسان والأرض جوهر أبحاث العلوم الجغرافية، وقد عمل طرح مفهوم الأنثروبوسين ومنطقة الكرة الأرضية الحرجة على إدراج البشرية في المجال الطبيعي، ودخلت البشرية والكرة الأرضية مرحلة التاريخ المشترك. ويمكن تقسيم العلاقة بين الإنسان والأرض فيما يقرب من عشرة آلاف سنة من تاريخ البشرية إلى ثلاث مراحل هي: الحضارة البشرية وبيئة الأرض، النشاطات البشرية والبيئة الجغرافية، السلوك البشري واستغلال الأرض. وتطرح هذه الورقة مفهوم المنطقة البشرية الحرجة والتي تمثل الفضاء الفعلي لعلاقة الإنسان والأرض ونظام

(ISSN: 2536 - 9555)

الأرض. وهي تتحلى بخصائص تعدد المقاييس والطبقية والترابط والتجانس النسبي، ويمكن التعرف على المنطقة البشرية الحرجة من خلال طرق متعددة مثل استغلال الأرض وشبكات المواصلات والكثافة السكانية والمستوى الاقتصادي وغيرها. وتتحلى المنطقة البشرية الحرجة بمقاييس مختلفة وهي: المقياس العالمي، المقياس الوطني، المقياس الإقليمي، المقياس المحلي، مقياس الحي السكني، مقياس الأسرة، والمقياس الفردي. ويمكن تقسيم المنطقة البشرية الحرجة المحددة حسب المقياس العالمي انطلاقا من زاوية استغلال الأرض وغلاف الأرض إلى: المنطقة المبنية، المنطقة الزراعية، المنطقة الإيكولوجية والمنطقة المكشوفة. وتشمل الأبحاث المستقبلية الرئيسية للمنطقة البشرية الحرجة ما يلي: الدورة المادية وتدفق الطاقة في المنطقة البشرية الحرجة، تفاعل الاقتران وآلية ديناميكية المنطقة البشرية الحرجة، المحاكي الجغرافي للمنطقة البشرية.

الكلمات الدلالية: المنطقة البشرية الحرجة، الأنثروبوسين، منطقة الكرة الأرضية الحرجة، نظام الإنسان والأرض

Human Critical Area: the core of human-nature system research in the Anthropocene

CAO Xiaoshu
Yang Shaojun

Achievements of Key Projects of the National Natural Science Foundation of China (41831284)

(Northwest Land and Resource Research Center, Global Regional and Urban Research Institute, Natural Resources and National Land Use Research Institute，Institute of Transport Geography and Spatial Planning, Key Laboratory of Northwest Urbanization and Territorial Environment Spatial Simulation, Shaanxi Normal University, Xi’an 710119)

Abstract:

The human-nature system is the core of geographic science, and the fundamental theoretical research of geographic science is inseparable from the tenet of human-environment interrelationship. Studies have shown that the concepts of the Anthropocene and the Earth Critical Zone have brought humans into the nature system, and that humans and the Earth have entered a common historical stage. The human-nature relationship in the nearly ten thousand years of human history fall into three levels: human civilization and the global environment, human activities and geographical environment, human behavior and land use, from which the concept of Human Critical Area was born. Human Critical Area can be classified into four types: built-up areas, agricultural areas, ecological areas, and bare areas. Human Critical Zone exists at varying scales: global scale, national scale, regional scale, local scale, community scale, family and individual scale. The main future research contents of Human Critical Zone include human-biogeochemical cycles and energy flow in Human Critical Zone, coupling interaction and dynamical mechanism of Human Critical Zone; Human Critical Zone geosimulator, and regulatory decision-making in Human Critical Zone. In the context of global change and globalization (deglobalization), innovating Human Critical Zone's theoretical system, methodological models, empirical research and practical application, and putting forward the theory of human-nature areal system with Chinese characteristics—Human Critical Zone, provide a geographic science innovation-guided Chinese plan for achieving Global Sustainability.

Keywords: Human Critical Area; Anthropocene; Earth Critical Zone; Human-nature system.

(ISSN: 2536 - 9555)

١- المقدمة

تتغير الأبحاث النظرية الأساسية للعلوم الجغرافية عشرات آلاف المرات ثم لا تنحرف عن هدف واحد هو العلاقة المتبادلة بين البشرية والبيئة الجغرافية، حيث تعمل على جعل نظامين كبيرين وهما البيئة الجغرافية والمجتمعات البشرية كتلة واحدة، وتبحث عملية ووظيفة وهيكل تأثيرهما المتبادل وكذا سبل السيطرة الكلية، ليتشكل من ذلك جوهر أبحاث علم الجغرافيا وهو النظام الإقليمي للعلاقة بين الإنسان والأرض[١]. وقد وجدت العلاقة بين الإنسان والأرض منذ منشأ البشرية، وبالحديث من تاريخ البشرية نجد أن هناك ثلاث مراحل بارزة في علاقة الإنسان والأرض. فمع المرحلة الأولى لنشأة البشرية لم يكن أمامها من خيار سوى تتقبل مكرهة ما تجود به الطبيعة والإنسان يشكل جزء من الطبيعة، ولم يتجاوز استغلال الإنسان للطبيعة قدرة الطبيعة على التحمل وكان هناك توازن داخل عالم الطبيعة، ويمكن تلخيص العلاقة بين الإنسان والأرض في هذه المرحلة بالعلاقة بين الإنسان والطبيعة، وتقاس قفزتها الزمنية بمقياس من عشرة آلاف سنة. ورغم أن مر تاريخ من أكثر من عشر آلاف سنة على تطور طريقة الإنتاج لدى البشرية من الجمع إلى الصيد ثم إلى الزراعة البدائية، إلا أن الفترة التي كانت حمل أبرز سمة لتأثير البشرية على الأرض تتركز أساسا في الـ ٢٠٠٠ سنة الأخيرة[٢]. حيث تبلورت علاقة بين الإنسان والأرض تتكون بشكل مشترك من البيئة الطبيعية والبيئة الاقتصادية والبيئة المجتمعية[٣]. ويمكن تلخيص هذه المرحلة بالعلاقة بين الإنسان والبيئة، وتقاس قفزتها الزمنية بمقياس من ألف سنة. ومنذ خمسينيات القرن الـ ٢٠ اطلعت البشرية بشكل تدريجي على ما التنوع البيولوجي واكتشفت أن النظام الإيكولوجي هو الأساس الذي تعيش وتتطور البشرية عليه، وهو الضمان الأساسي للاستقرار المجتمعي والتنمية المستدامة، وولجت العلاقة بين الإنسان

والأرض الحديثة إلى مرحلة العلاقة بين الإنسان والبيئة الإيكولوجية، وتقاس قفزتها الزمنية بمقياس من مائة سنة[٤-٧].

وقد مر التطور المعرفي للعلاقة بين الإنسان والأرض بمراحل تاريخية ذات مستويات مختلفة، ويمكن فهم العلاقة بين الإنسان والأرض ذات الطبيعة الحركية على أنها علاقة جدلية تتحلى بخصائص مجتمعية وتاريخية. وقد تعمق المسار الفكري للعلاقة بين الإنسان والأرض بشك لمستمر ومر بنظريات متعددة مثل "نظرية القدر"، "نظرية القرار"، "نظرية ربما"، "نظرية الإمكانية"، "نظرية الاقتناع"، "نظرية الملاءمة"، "نظرية البيئة الإيكولوجية"، "نظرية الانسجام"، "نظرية التنسيق"، و"نظرية الاستدامة" وغيرها[٨-١١]. وبعد ٣٠ عاما من التطور حققت نظرية النظام الإقليمي للعلاقة بين الإنسان والأرض تقدما كبيرا، وتبلور بشكل تدريجي علم نظام الإنسان والأرض الذي يتخذ من اقتران نظام الإنسان والأرض ومن التنمية المستدامة جوهرا له. وبشكل تدريجي أصبحت أبحاث نظام الإنسان والأرض جوهر أبحاث علوم الجغرافيا. ويعد نظام الإنسان والأرض نظام إبلاغ عالي الطبقات متعدد التغيرات ذا خاصية غير خطية قوية الذي تبلور خلال مسار التأثير المتبادل بين الإنسان والأرض ويتحلى بطبيعة الهيكل الذي ينتظم ويتبدد ذاتيا، ويولي الناس اهتماما واسعا لضبط هيكل نظام الإنسان والأرض وتحسين وظائفه. وينعكس تأثير النشاطات البشرية على تغير نظام الكرة الأرضية أساسا في الضغط المتراكم على بيئة القشرة الأرضية على المدى الطويل، وما يؤدي إليه ذلك من استمرار تراجع المستوى الصحي للغابات والمروج الرعوية والأنهار والنظام الإيكولوجي البحري وهي أمور تعتمد عليها البشرية في حياتها، وكذا تدهور البيئة الإقليمية والتلوث وتكرار حدوث الكوارث الكبرى وغيرها من المشاكل الواقعية، والتي تشكل تحديات جسيمة على التقدم المجتمعي والتنمية المستدامة، وطبيعة ذلك هي التأثير القوي للنشاطات البشرية على نظام الكرة الأرضية،

(ISSN: 2536 - 9555)

والنتيجة هي عدم توازن في اقتران العلاقة بين الإنسان والأرض أو نظام الإنسان والأرض[١٢-١٥].

ولد مفهوم الأنثروبوسين (Anthropocene) ونُظر إلى هذا المفهوم على أنه الفترة الحرجة لهامش عمل النشاطات البشرية على تغيير نظام الكرة الأرضية وتحفيز تغير بيئة قشرة الكرة الأرضية، وهو ما يرمز إلى ولوج الكرة الأرضية بشكل لم يشهده التاريخ إلى عصر جيولوجي جديد يطبعه دور مشترك لمسار إنساني ومسار طبيعي. وانطلاقا من قوة تأثير النشاطات البشرية، وبوصفها نوعا جديدا من العوامل الجيولوجية، يمكن أن توائم العوامل الطبيعية للكرة الأرضية في جوانب القوة والعالمية، ومع تقدم مسار تطور البشرية يتعزز هذه التأثير بشكل مستمر ويتعمق تأثيره أكثر فأكثر. وقد مرت ٢٠ عاما حتى الآن منذ أقدم طرح لمفهوم الأنثروبوسين، أما جعلها رسميا عصرا جيولوجيا جديدا فذاك يجب القول إنه احتمال كبير. ورغم أن هناك جدل بين رواد المجال العلمي حول انطلاقة وجود مفهوم الأنثروبوسين، حيث يقترح بعض العلماء اعتبار أواسط القرن الـ ٢٠ منطلقا لمفهوم الأنثروبوسين، وهناك من العلماء من يرى أن الأنثروبوسين هو مفهوم عابر للعصور، إذ أن هناك نقاط انطلاق متعددة وليس منطلقا واحدا، لكن رغم هذا الجدل لا يمكن نكران أن طرح مفهوم الأنثروبوسين كان بسبب التأثير الكبير الذي شكلته النشاطات البشرية على الكرة الأرضية[١٦-١٨]. لقد أصبح الآن من الممكن تحديد آثار البشرية على بيئة الكرة الأرضية انطلاقا من المقياس المحلي والمقياس الإقليمي، وحتى المقياس القاري. واعتمدت أبحاث الأنثروبوسين منذ ١٠٠٠٠ سنة تقريبا على تغير نظام الكرة الأرضية التي تتكون من النشاطات البشرية والبيئة الطبيعة وكذا التطور المستمر الملائم[١٩-٢٠]. وقد ولجت الكرة الأرضية والبشرية إلى مرحلة تاريخية مشتركة تتمثل في المساواة في الأهمية بين الإنسان والطبيعة وضرورة تعايشهما في انسجام.

وفي نفس الوقت تشهد أبحاث بيئة الكرة الأرضية تغيرات عميقة، ففي عام ٢٠٠١ طرح المجلس الوطني للبحوث الأمريكي (National Research Council) مفهوم منطقة الأرض الحرجة (Earth Critical Zone). وينظر إلى منطقة الأرض الحرجة على أنها الحيز الذي تنتقل فيه في نظام القشرة الأرضية الصخور والتربة والماء والهواء والمواد الحيوية وتتبادل وتتقاطع فيه الطاقة، وهو حيز حرج للحفاظ على وظائف النظام الإيكولوجي للكرة الأرضية والحياة البشرية. وتمثل منطقة الأرض الحرجة بيئة غير متجانسة قريبة جدا من القشرة الأرضية، وتتخذ من السطح خاصية لها وهي حيز حركي ومعقد، ويمتص النظام الحيوي العناصر الغذائية وجزء من الطاقة من سطح هذا الحيز، وفي نفس الوقت يمكن أن يكون له تأثير عميق على هذا الحيز، ويبرز في هذا الإطار على وجه الخصوص دور النشاطات البشرية[٢١-٢٣]. وبوصف منطقة الأرض الحرجة مجالا جسميا عموديا متصلا ينطلق من قمة النباتات إلى قاعدة المياه الجوفية، فإنها تشمل مياه منظمة القشرة الأرضية والتربة والهواء والأحياء والصخور ومختلف العوامل، وهي تتضمن الحيز الذي يمكن أن تؤثر فيه عادة النشاطات البشرية، وتوفير الوظائف وخدمات النظام الإيكولوجي التي تحتاجها البشرية بل وحتى حياة وتطور جميع الأحياء. وتوفر منطقة الأرض الحرجة هدفا عمليا لدراسات نظام القشرة الأرضية، وتجعل هذه الدراسات أمام مجال ثلاثي الأبعاد واضح وجلي، وترسي أساسا لدراسات علوم متعددة. وبوصف علوم المنطقة الحرجة مقدمة للأبحاث الأساسية لعلوم الكرة الأرضية في القرن الـ ٢١، فإنها وانطلاقا من زاوية النظام وعبور الحدود العلمية توفر مسار تفكير جديد للتأثير المتبادل بين مختلف العوامل التي تبحث موارد المياه والتربة ومنظومة القشرة الأرضية[٢٤].

(ISSN: 2536 - 9555)

الأنثروبوسين ومنطقة الأرض الحرجة هي مجتمع علمي يوجهه علماء الجيولوجيا وعلماء الجغرافيا الطبيعية، وهو مفهوم إبداعي طرح اعتمادا على التطور السريع لعلوم نظام الكرة الأرضية، ويرمز إلى تغير كبير في أبحاث العلاقة بين الإنسان والأرض، كما ينبئ بأن أبحاث نظام الإنسان والأرض دخلت مرحلة جديدة كليا. ويمثل نظام سطح الأرض نظاما شاملا يرتبط ارتباطا وثيقا بالنظام الطبيعي والنظام الاقتصادي والاجتماعي، ويشمل المحيط المائي ومحيط التربة والغلاف الجوي والاحياء والبشرية نفسها[٢٥]. ويمثل نظام الإنسان والأرض نظام إبلاغ عالي المستويات ومتعدد المتغيرات ويتحلى بلا خطية قوية وذو هيكل يتحلى بطبيعة التشكل والتبدد الذاتيين وهو نظام تبلور في مسار الدور المتبادل بين الإنسان والأرض على المدى البعيد، ويولي الناس اهتماما واسعا لضبط هيكل نظام الإنسان والأرض وتحسين وظائفه. وهناك تزايد مطرد في ضبابية النشاطات البشرية وسطح البيئة الطبيعية، مع تفاقم في اتجاه النمو الذاتي للدور المتبادل، ويشكل ارتفاع مستوى تعقيد علاقة الأدوار خطا مستقيما انطلاقا من نظام سطح الكرة الأرضية وصولا إلى العلاقة بين الإنسان والأرض والعلاقة بين الإنسان والحيز ثم وصولا إلى التنمية المستديمة، وهو ما يجعل أبحاث العلاقة بين الإنسان والأرض تتجسد على مستوى الحيز[٢٦]. وتشهد العلاقة بين الإنسان والأرض والعلاقة بين ونظام الإنسان والأرض في العصر الحديث تغيرات بارزة تشمل ثلاث نواحي وهي: التأثير البارز للتقص الزماني والمكاني، توازن قيمة فضاء التراب الوطني، مسار التعايش بين التحضر والتوسع الحضري والتوسع الريفي[٢٧]. ويعد نظام الحيز المتمثل في العلاقية بين الإنسان والأرض نظاما للعلاقة بين الإنسان والأرض يتخذ من مجال معين من الكرة الأرضية أساسا له، أي أنه نوع من الهيكل الحركي الذي يتبلور في خضم الدور المتبادل والتواصل المتبادل بين الإنسان والأرض في مجال معين. وتعبر أبحاث نظام الحيز الكلية

بطرق المحيط والمستوى، أما أبحاث نظام الحيز على المستوى المتوسط والصغير فتقسم على أساس الصنف، بما في ذلك نظام المدن ونظام القرى ونظام المدن والأرياف والنظام الزراعي وغيرها[٢٨-٣٠].

دائما ما يكون التعبير المجالي عن نظام الإنسان والأرض من خلال وحدة مجالية أو وحدة جغرافية تعتبر حدودا، فكيف يمكن التعرف من الأسفل إلى الأعلى على الفضاء الفعلي لنظام تقارن الإنسان والأرض واتخاذه أساسا لبحث التشابه في نظام تقارن الإنسان والأرض، وعكس قانون المتقارن لنظام الإنسان والأرض بشكل موضوعي ودقيق. لم يقدم علماء الجغرافيا في الواقع أجوبة واضحة على هذا الأمر. وهناك ارتباط وثيق لا يمكن فكه بين معالم قشرة الأرض التي صنعتها النشاطات البشرية من جهة والأنثروبوسين ومنطقة الأرض الحرجة من جهة أخرى. وانطلاقا من زاوية تقاطع وتمازج العلوم الاجتماعية والإنسانية والعلوم الطبيعية تطرح هذه الورقة مفهوم المنطقة البشرية الحرجة (Human Critical Area). وتمثل المنطقة البشرية الحرجة (HCA) تقدما تدريجيا نظريا للنظام الإقليمي والعلاقة بين الإنسان والأرض بعد دخول البشرية جيل الأنثروبوسين، يتحلى الفضاء الفعلي لنظام الحيز في علاقة الإنسان والأرض الذي تخذ من نتيجة النشاطات البشرية موضوعا له، يتحلى بخصائص هي تعدد المقاييس والطبقية والترابط والتجانس النسبي. ويعتبر النظام الفعلي نتيجة لتطور العلاقة بين الإنسان والأرض على المدى البعيد، ويعكس الفضاء الموضوعي لعلاقة الإنسان والأرض ولا يخضع لقيود التقسيم الإداري الذي تم بفعل الإنسان، ويمكن التعرف عليه بطرق متنوعة مثل استغلال الأرض وشبكات المواصلات والكثافة السكانية والمستوى الاقتصادي. ويعتبر التعرف على المنطقة البشرية الحرجة معرفة علمية للفضاء الفعلي الذي ينجم عن نظام تقارن الإنسان والأرض، ويطلق على العلاقة بين الإنسان والأرض ونظام الحيز اللذين يتحليان بخصائص

(ISSN: 2536 - 9555)

أو طبيعة متطابقة كليا أو بشكل أساسي بالمنطقة البشرية الحرجة. وتعد المنطقة البشرية الحرجة الوحدة الأساسية في نظام تقارن الإنسان والأرض، وهي منطقة المعالم أو السمات في المحيط الجغرافي وهي أيضا حيز يشهد نشاطات بشرية متجانسة نسبيا، وهي ظهور واقع لنتائج الأدوار المتبادلة للبشرية والبيئة على المدى البعيد على الحيز، وتلعب دورا حاسما في استدامة مجتمع المصير المشترك للبشرية والطبيعة. ويمكن النظر إلى طرح المنطقة البشرية الحرجة على أنه وفر أساسا لبناء نموذج مجرد ومنظومة نظرية لنظام الحيز للعلاقة بين الإنسان والأرض.

٢- فحوى العلاقة بين الإنسان والأرض

منذ أن ظهرت البشرية على الكرة الأرضية بدأت مسارا طويلا لاستكشاف الكرة الأرضية وملائمة الطبيعة وتحويل الطبيعة، ومن هنا وجدت العلاقة بين الإنسان والأرض. ولدواعي المعيشة والتطور راكمت البشرية الكثير من التجارب، ثم أخضعتها تدريجيا للعلم، وتولدت الكثير من المعارف النظرية المتعلقة بالعلاقة بين الإنسان والأرض، ويمكن تقسيم ذلك إلى ثلاثة مستويات هي الحضارة البشرية وبيئة الكرة الأرضية، النشاطات البشرية والبيئة الجغرافية، السلوك البشري واستغلال الأرض.

١.٢ الحضارة البشرية وبيئة الكرة الأرضية

منذ أن ولدت الأرض ظلت بيئتها في تغير مستمر، وقبل ظهور البشرية كان المتحكم في هذا التغير مجرد القوة المحركة الناتجة عن الطبيعة[٣١]. ومنذ أن ولدت البشرية حملت الأرض علامة النشاطات البشرية، ومن هنا ظهر مسار لإضفاء الطابع الإنساني على الطبيعة. وفي المراحل المختلفة للمسار الموحد الذي شكله التطور البشري ولدت حضارات بشرية مختلفة. ومن حيث الجوهر فإن الحضارة هي في الأساس كلمة تصف الحالة المعيشية للشخص الذي يؤكده

المجتمع البشري، ومن حيث الجوهر تصف هذه الكلمة الوضعية المعيشية التي تعيشها المجتمعات البشرية[٣٢-٣٣]. وقد مرت الحضارة البشرية بالحضارة البدائية والحضارة الزراعية والحضارة الصناعية، وهذه الثورات الكبرى التي جسدت العلاقة بين السماء والإنسان هي ثورات قامت بها البشرية لقهر الطبيعة، ففي كل مرة كانت قوة قهر الطبيعة أقوى وكان تأثيرها أوسع. والواقع أن الإنسان هو جزء مكون من النظام الإيكولوجي للكرة الأرضية، وتطور المجتمعات البشرية ليس سوى صورة من أنواع تجليات تطور النظام الإيكولوجي للأرض وليس الكل، وإن تطور الحضارة البشرية لم يتجاوز تطور النظام الإيكولوجي للكرة الأرضية. ولذلك فإن مسار دخول المجتمعات البشرية الحضارة الإيكولوجية وبناء علاقة تطور وتنسيق بين الإنسان والأرض وبين الإنسان والطبيعة هو مسار بديهي[٣٤ -٣٦].

بعد أن تم فصل البشرية عن الحيوانات مرت بمرحلة المجتمعات البدائية التي استمرت مئات ملايين السنين، وعادة ما يطلق على الحضارة البشرية في هذه المرحلة الحضارة البدائية أو حضارة الصيد. تمثلت النشاطات الإنتاجية المادية في المجتمعات البدائية أساسا في الجمع والصيد البري والبحري، وهذه الأنواع من النشاطات يعمل على استغلال المواد الطبيعية مباشرة بوصفها موارد لحياة الإنسان. وقبل عشرة آلاف سنة تقريبا ظهر أول تحول كبير في الحضارة البشرية، وهو التحول من الحضارة البدائية إلى الحضارة الزراعية. ومع تعزيز الفاعليات البشرية ارتقى البشر بأنفسهم إلى مكانة تسمو على جميع المخلوقات. وفي عصر الحضارة الزراعية كانت البشرية والطبيعة في وضعية توازن مبدئي، وكانت نشاطات الإنتاج المادي هي بالأساس استغلال وتعزيز مسار الطبيعة، حيث كان ينقصها القيام بتغيير أو إصلاح جذري تجاه الطبيعة. ومن المنظور العام، ظلت الحضارة الزراعية في مرحلة طفولية لمعرفة البشرية بالطبيعة وتغييرها، وتمت المحافظة على التوازن الإيكولوجي للطبيعة إلى مستوى معين[٣٧].

(ISSN: 2536 - 9555)

لكن ظهور الحضارة الصناعية أدى إلى حدوث تغيرات جذرية في العلاقة بين البشرية والطبيعة، فالبشرية بدأت تدعي أنها "قاهر" الطبيعة، كما أن استغلال الطبيعة الذي تجاوز الحدود خلق أزمة بيئية عميقة(٣٨). وتمثل مرحلة الحضارة الصناعية بكاملها الفترة الأكثر ألقًا في خلق الثروة في المجتمعات البشرية حتى اليوم، كما أنها في نفس الوقت فترة لبروز عدم الانسجام بين البشرية والموارد البيئية وتفاقم قيود الموارد البيئية يوما بعد يوم واتجاهها إلى حافة القيود(٣٩).

تمثل الحضارة الإيكولوجية حالة التطور المنسجم بين الإنسان والطبيعة كوحدتين متساويتين ومسار تقدمها وثمرة إيجابية لها. وتعكس الحضارة الإيكولوجية علاقة الانسجام بين الإنسان والطبيعة، وهي معرفة الطبيعة واحترام الطبيعة ومسايرة الطبيعة وحماية الطبيعة واستغلالها بشكل عقلاني، وهي تعارض الاستهانة بالطبيعة والدوس على الطبيعة وإساءة استخدام الطبيعة والتدخل الأعمى في الطبيعة. وتمثل الحضارة الإيكولوجية أساسا مهما ومقدمة للحضارة المادية والحضارة السياسية والحضارة الروحية والحضارة المجتمعية، وبدون بيئة إيكولوجية جيدة وآمنة ستفقد الحضارات الأخرى ناقلها. إن الحضارة الإيكولوجية ليست مجرد نوع من الحضارة البشرية، بل هي نوع من حضارات الكرة الأرضية تطور بانسجام ويحتوي على الحضارة البشرية والحضارة الطبيعية(٤٠).

٢.٢ النشاطات البشرية والبيئة الجغرافية

النشاطات البشرية هي سلسلة من النشاطات مختلفة الأصناف ومختلفة الحجم تتم باستمرار من أجل أن تحافظ البشرية على الحياة والتطور ورفع مستوى المعيشة، وهي تشمل الزراعة والتحريج والصيد والرعي والمعادن والصناعة والتجارة والمواصلات والنزهة ومختلف المشاريع الإنشائية وغيرها. والنشاطات البشرية هي مفهوم يحتوي معنى واسع جدا، فهو يشمل كل النشاطات أو السلوك الذي يمكن أن يتبلور، بما في ذلك الجماعية والفردية والمجتمعية والسياسية والاقتصادية

والفنية...إلخ، وما إلى ذلك من الأصناف ويمكن تصنيفه إلى أصناف متعددة الأنواع[٤١]. ومن زاوية أبحاث العلوم الجغرافية يمكن تقسيم النشاطات البشرية بشكل تقريبي إلى نشاطات اقتصادية ونشاطات اجتماعية ونشاطات ثقافية ونشاطات سياسية وغيرها من الأصناف.

تتأسس النشاطات البشرية على أساس قدرة تحمل البيئة، وتعني قدرة تحمل البيئة الحجم السكاني والاقتصادي الذي يمكن أن تتحمله موارد وسعة بيئة فضاء جغرافي معين، على أساس وجود نظام إيكولوجي جيد يضمن عدم تضر البيئة الطبيعية الإيكولوجية ويصونها[٤٢]. إن العلاقة بين النشاطات البشرية والبيئة الجغرافية ليست علاقة جامدة، بل تتغير باستمرار وفق تطور المجتمعات البشرية، حيث تتطور بشكل أفقي وبشكل عمودي. ويعد التقسيم الجغرافي للعمل قانونا اقتصاديا موضوعيا لا يتحول وفق لرغبة الأفراد، وفي المقام الأول يتأسس على أساس الفوارق الإقليمية، ونظرا إلى وجود فوارق واضحة في المناطق في جوانب الظروف الطبيعية ومزايا الموارد ووضعية القوة العمالية والأساس التاريخي ومستوى التطور الاقتصادي وغيرها من الجوانب، نظرا إلى ذلك تتوفر الظروف الأولية لتقسيم العمل. وخلال مسار النشاطات الاقتصادية البشرية الطويل بلورت البشرية أشكالا فضائية للاقتصاد الإقليمي تلائم البيئة الجغرافية لكل منها، وخلقت مناطق اقتصادية لكل منها خصائصها[٤٣].

ولا يخلو أي عصر من فوارق جغرافية في الثقافة لكن مستواها يختلف باختلاف العصور، والمنطقة الثقافية هي منطقة تحتلها مجموعة من الأشخاص يتحلون بنوع من الطبيعة الثقافية المشتركة، وهي وحدة فضائية تتحلى بوظيفة موحدة فريدة في الجوانب السياسية والاجتماعية والاقتصادية وغيرها، وتتحلى بخصائص مثل وحدة السمة الثقافية داخل المنطقة والانتقالية بين المناطق الثقافية المتجاورة وتطابق الوظيفة الثقافية داخل المنطقة وغيرها[٤٤].

(ISSN: 2536 - 9555)

وهناك أيضا ارتباط وثيق بين النشاطات والسلوكيات السياسية البشرية وبين البيئة الجغرافية، فمختلف العوامل في البيئة الجغرافية تشكل مقدمة للنشاطات السياسية البشرية، وتعمل في نفس الوقت بطريقة ما على الحد من النشاطات السياسية البشرية. هناك قانون ذاتي لتطور الظاهرة السياسية في المجتمعات البشرية، وشكلت المناطق الجيوسياسية على النطاق العالمي. وتعبر المناطق الجيوسياسية عن وحدة خصائص الجغرافيا السياسية، ولأنها تنبع مباشرة من المنطقة الجغرافية لذلك فإن هذا النوع من وحدات المناطق السياسية يمكن أن يشكل أساسا للنشاطات السياسية والاقتصادية المشتركة[٤٥-٤٦].

٢-٣ السلوك المكاني واستغلال الأرض

يعني السلوك المكاني قانونا يبحث سلوك البشر في فضاء محدد وما يحدث من تأثير تجاه سلوك الإنسان في ظل قيود مختلف طرق استغلال الأرض[٤٧]، وتؤدي الاحتياجات الأساسية للبشرية إلى طرق السلوك، ويمكن تقسيم الطريقة الأساسية لسلوك البشر إلى ثمانية أصناف هي توفير الغذاء وسلوك السكن وسلوك العمل وسلوك التعليم وسلوك العلاج والراحة والترفيه والمواصلات والسف والتوصل والتبادل.

ويأتي استغلال البشر للأرض وفق خصائصها الطبيعية، وذلك باتخاذ سلسلة من الوسائل الحيوية والتقنية وفق هدف اقتصادي واجتماعي معين للقيام بتسيير وإدارة أو تنظيم واستصلاح الأرض بشكل دائم أو دوري[٤٨]. وخلال مسار استغلال البشر للأرض تتبلور الأراضي المخصصة للزراعة والأراضي السكنية والأراضي الصناعية والأراضي التجارية والأراضي المخصصة لأنشطة التعليم والأراضي المخصصة للمنشآت الصحية والأراضي المخصصة لمرافق الراحة والترفيه والأراضي المخصصة للمواصلات وغيرها من الأصناف. وتأتي حالة استغلال الأرض للأصناف المختلفة كنتيجة لوضع سياسات لا حصر لها،

وتشمل مواضيع هذه السياسات الأفراد والأسر والشركات والمجموعات والحكومات والإدارات العمومية وغيرها من الهيئات.

إن التأثير المتبادل بين السلوك المكاني البشري والبيئة ليس بالبساطة التي نتخيلها، فالمعرفة والتحيز الفردي تجاه البيئة وقيود الثقافة المجتمعية خارج العوامل الاقتصادية وغيرها، بالإضافة إلى العلاقة المتبادلة بين السلوكيات البشرية، كلها محتوى مهم لأبحاث السلوك الفضائي البشري، وتعكس بشكل مباشر آليات تبلور السلوك المكاني وخصائص التوزيع والعلاقة المتبادلة بينها وبين الفضاء الواقعي. ويشير فضاء السلوك البشري إلى حدود الحيز الذي تتم فيه النشاطات البشرية، أي أنه يشمل المجال الفضائي الذي تتم فيه النشاطات البشرية بشكل مباشر، كما يشمل أيضا المجال الذي تتم فيه النشاطات البشرية بشكل غير مباشر. ويقصد بفضاء النشاطات البشرية المباشرة الميادين والطرق التي يعيش ويعمل ويدرس الناس فيها يوميا. أما فضاء النشاطات البشرية غير المباشر فيعني المجال الفضائي الذي تعرف عليه الناس من خلال التواصل غير المباشر، ويشمل الفضاءات التي تعرف عليها الناس من خلال مصالح البريد والهواتف وغيرها من طرق الاتصالات بين الأفراد، كما يشمل كذلك الفضاء الذي وصلت إليه وسائط الدعاية من صحف ومجلات وإذاعة وتلفزيون وغيرها[٤٩ -٥٠].

٣- الأنثروبوسين والمنطقة البشرية الحرجة

الأنثروبوسين هو مفهوم يحتوي معنى علمي واسع مع فحوى زمني قوي. وتأثير النشاطات البشرية على نظام الكرة الأرضية في عصر الأنثروبوسين هو تأثر لم يسبق له مثيل، فنظام الإنسان والأرض يشهد تغيرات كبرى. ونظام الإنسان والأرض هو نظام ضخم منفتح ومعقد يتكون من تقاطع نظامين فرعيين هما البيئة الجغرافية والنشاطات البشرية، ويحتوي بداخله هيكلا معينا وآلية وظيفية. المنطقة البشرية الحرجة (Human Critical Area) هي مفهوم يحتوي

(ISSN: 2536 - 9555)

معنى علمي واسع ويحتوي فحوى فضائي قوي ظهر بعد دخول نظام الإنسان والأرض إلى عصر الأنثروبوسين، وهي جوهر أبحاث نظام الإنسان والأرض. وتنتمي المنطقة البشرية الحرجة إلى منطقة تركز النشاطات البشرية ومنطقة الخصائص، وتتحلى المنطقة البشرية الحرجة بخصائص تجانس القرب من الأرض وهيكل شبكي من مقاييس مختلفة، وهي منطقة تركيب عالي للعلاقة بين الإنسان والأرض على سطح الكرة الأرضية ومنطقة دعم.

٣-١ تقسيم الأنثروبوسين

غيّر طرح مفهوم الأنثروبوسين رؤية العلماء ومختلف مراحل مسار انتشار تأثير العوامل البشرية على القشرة الأرضية. ورغم أن رواد المجال العلمي لم يحققوا بعد توافقا كليا في الآراء على تقسيم عصر الأنثروبوسين، لكن ذلك لم يحل دون دراسة الأنثروبوسين والتعرف عليها. وتثبت أدلة علم طبقات الأرض الكثيرة أن الحد الأدنى لوقت الأنثروبوسين يمكن أن يحدد في مرحلة العصر الحديث، وإلى حد ما يمكن أن تتطابق الأنثروبوسين والعصر الحديث من حيث الزمن، لكن من حيث فحوى الدراسات فإن الأنثروبوسين تؤكد أكثر على ملائمة وتغيير النشاطات البشرية على عالم الطبيعة. يبحث علم الرواسب أن يبدأ تسارع وتيرة تعرية التربة وضياع المياه بفعل النشاطات البشرية قبل ٣٠٠٠ سنة، وقبل ١٠٠٠ سنة تفاقم هذا الأمر أكثر، لكن التغير الأكبر حدث في خمسينيات القرن الـ ٢٠.

وقد طرح العلماء عدة فواصل زمنية مناسبة تعتمد على الأحداث المهمة كعلامات وهي كما يلي: قبل ١١٦٥٠ سنة (أو قبل ١١٧٠٠ سنة) خرجت البشرية بشكل تدريجي من العصر الجليدي الأخير، وبدأت تتلاءم مع الطبيعة وتغيرها، ودخلت العصر الحديث الذي امتد عشرة آلاف سنة منذ العصر الحجري الجديد؛ قبل ٥٠٠٠ سنة من الآن، ونظرا إلى ارتفاع انبعاثات غاز الميثان بسبب النشاطات البشرية، وذلك يرمز إلى أن النشاطات البشرية بدأت وبشكل ملحوظ

تغير الغلاف الجوي، ودخلنا مرحلة تعتمد على الحضارة الزراعية؛ في عام ١٦١٠ نظر إلى فاصل تغير حرارة الكرة الأرضية على أنه اكتشاف كبير نابع من الجغرافيا، وبدأت الثقافتين الغربية والشرقية في التقاطع وتحول التغير الإقليمي تدريجيا إلى تأثير عالمي؛ في عام ١٧٦٥ بدأت الثورة الصناعية الأولى، وشكل تسارع وتيرة استخدام الوقود الأحفوري وتوالت سلسلة من التغيرات الاجتماعية السريعة، شكل كل ذلك تأثيرا عميقا على حياة البشرية؛ في عام ١٩٤٥ بدأت التجارب النووية ودخلت البشرية العصر النووي، وفي عام ١٩٥٠ بدأ تفاقم زيادة أعداد البشرية ...إلخ. لم يبدأ تأثير البشرية على نظام الكرة الأرضية انطلاقا من الثورة الصناعية، فمجتمعات الصيد والزراعة في الفترات المبكرة كان لها تأثير لا يمكن تجاهله، فالأنشطة الزراعية التي زاولتها البشرية قبل آلاف السنين غيرت نظام سطح الكرة الأرضية[٥١-٥٢].

وتكمن قيمة الأنثروبوسين في اختراق حاجز الأمس واليوم في علوم الكرة الأرضية، كما اخترقت في نفس الوقت الحاجز الأكاديمي في منظومة الكرة الأرضية. وتتداخل أبحاث العلاقة بين الإنسان والأرض وأبحاث الأنثروبوسين بشكل وثيق، وهو ما جعل المنطقة البشرية الحرجة تصبح جوهر أبحاث نظام الإنسان والأرض القوي والذي يخترق الفاصل بين العلوم الطبيعية والعلوم الإنسانية.

٣-٢ النسق الزمني للمنطقة البشرية الحرجة

أصبحت النشاطات البشرية عوامل جيولوجية هائلة على الكرة الأرضية تغير الطبيعة بسرعة وبشدة، وتؤثر بالمقابل على رفاهية البشرية ذاتها. يتراكم تأثير النشاطات البشرية بشكل تدريجي، وتترك نتيجة تطور وتقلب العلاقة بين الإنسان والأرض أثرا قابلا للتعرف عليه على وجه الكرة الأرضية وهو المنطقة البشرية الحرجة. إن الوصف الموثوق للمجتمعات البشرية حدث أساسا في العصر الجديد،

(ISSN: 2536 - 9555)

وهناك تطابق زمني بين تاريخ العصر الجديد والتاريخ منذ العصر الزراعي. وتعد الحضارة مرحلة تاريخية مهمة لبداية المجتمعات البشرية، فهي تختلف عن المرحلة الماضية البدوية والبدائية والمتوحشة، كما أنها انطلاقة مهمة لانفصال البشرية بشكل فعلي عن الحيوان وتحولها إلى البشرية اليوم(٥٣).

وهناك ترابط وثيق لا يقبل الفصل بين انطلاقة المنطقة البشرية الحرجة وتطور الحضارة البشرية، وتعد الكتابة علامة مهمة للحضارة البشرية، فمنذ وجود الكتابة دخل تاريخ البشرية مرحلة التاريخ المكتوب. وفي مختلف بقاع العالم شهد التاريخ خلق الكثير من الكتابات البدائية، وهناك أصناف قليلة ومعدودة منها تطورت حتى وصلت إلى مستوى النضج، أما الأقوال الأكثر انتشارا فترى أن بعض المناطق القليلة جدا نشأت فيها على التوالي عدة نظم كتابية بشكل مستقل وهي: النقوش المقدسة في مصر القديمة في عام ٣٥٠٠ قبل الميلاد، الكتابة المسمارية لغرب آسيا عام ٣٢٠٠ قبل الميلاد، النقوش على العظام أو دروع السلاحف من عهد أسرة شانغ في الصين عام ١٢٠٠ قبل الميلاد، كتابة أمريكا الوسطى عام ٨٠٠ قبل الميلاد(٥٤-٥٥). سنعتبر منطلق الكتابة البشرية التي تعود لعام ٣٥٠٠ قبل الميلاد منطلقا للمنطقة البشرية الحرجة، يبلغ الامتداد الزمني للمنطقة البشرية الحرجة ٦٠٠٠ سنة تقريبا، وفي المرحلة الأولى كانت تنعكس أساسا من خلال الزراعة والفلاحة. ورغم أن العصر الزراعي سبق وكانت له عدة مراكز في مختلف بقاع الكرة الأرضية، لكن نظرا لقيود مستوى تطور القوة الإنتاجية ظل التبادل بين مختلف المناطق عند مستوى منخفض، وظل التأثير المتبادل بينهما محدودا جدا.

وقد شكلت الاكتشافات الجغرافية الكبرى التي بدأت في القرن الـ ١٥ انطلاقة تحول المجتمعات البشرية من الشتات إلى الكلية. وقبل هذا كانت الحضارة البشرية متوزعة بين مختلف القارات. وعلى وجه الخصوص لم يحدث هناك

تواصل حضاري بمعناه الحقيقي قبل الاكتشافات الجغرافية الكبيرة بين القارة الأمريكية وأوقيانوسيا وأوروآسيا. ونظرا إلى سلسلة التأثيرات الاجتماعية التي جلبتها الاكتشافات الجغرافية الكبيرة "أصبح التاريخ وبشكل يزداد قوة تاريخ العالم أجمع"[٥٦]. ظهرت بوادر حالة العولمة القائمة على تواصل البشرية، وكان للملاحة التي تجوب الكرة الأرضية الفضل في جعل البشرية تتعرف على الكرة الأرضية المحدودة والتي يمكن الاطلاع عليها. وقد احتلت هذه المرحلة ما يقرب من ٥٠٠٠ سنة كاملة من تاريخ المنطقة البشرية الحرجة البالغ ٦٠٠٠ سنة.

دخلت المجتمعات البشرية منذ أواسط القرن الـ ١٨ في الثورة الصناعية، ورغم أن الثورة الصناعية لم تكن سوى فترة قصيرة من تاريخ تطور البشرية الممتد عشرات آلاف السنين وفترة قصيرة أيضا من تاريخ الحضارة الممتد لآلاف السنين، ويمكن القول أنها مجرد "لحظة" في نهر التاريخ البشري الطويل، لكن الثورة الصناعية هي فترة خلق الثورة الأكثر ألقا في تاريخ التطور البشري. سيبقى النمو الاقتصادي العالمي المستقبلي وتطور البشرية يعتمدان على الثورة الصناعية ليتعمقا باستمرار، ولذلك حكم القدر على البشرية أن تواجه مختلف الظواهر والمشاكل والصعوبات والتحديات المختلفة والمعقدة التي أدت إليها الثورة الصناعية[٥٧-٥٨].

وتشمل الأحداث الكبرى التي شهدتها المجتمعات البشرية منذ الثورة الصناعية التجارب النووية واستغلال الطاقة النووية عام ١٩٥٠ تقريبا، وولوج ٥٠% من سكان العالم إلى المدن والعيش فيها مع حلول عام ٢٠١٠ وغيرها. وحتى عام ٢٠٢٠ بلغ عدد سكان ٢٣٠ دولة ومنطقة حول العالم ما يقرب من ٧.٧ مليار، وفي عام ٢٠٥٠ سيبلغ ما يقرب من ١٠ مليار، وسيزداد دور المنطقة البشرية الحرجة أكثر فأكثر، وسيتحول تأثير النشاطات البشرية إلى قوة تشغيلية رئيسية لنظام الكرة الأرضية.

(ISSN: 2536 - 9555)

٤- أصناف ومقاييس المنطقة البشرية الحرجة

تتخذ المنطقة البشرية الحرجة من النشاطات البشرية عامل تأثير موجه وتترك هذه النشاطات أثرها على سطح الكبرة الأرضية، وتتحلى المنطقة البشرية الحرجة بخاصية فضائية قوية وهي تتحلى بسمات مختلفة على مختلف مقاييس الفضاء الفعلي.

٤-١ مقاييس المنطقة البشرية الحرجة

تتمثل خاصية المقياس في التمثّل الذي يحدث في المجال الزمني والمكاني خلال الظاهرة والمسار الجغرافيين، وهي طبيعة ثابتة بالنسبة له[٥٩]. ويعود مفهوم المقياس المكاني إلى علم بيئة المناظر الطبيعية، ودائما ما يفهم على أنه الحجم المكاني الخاص بمسار أو هدف موضوع البحث، وهناك غموض نسبي في معايير تصنيف حجم المقياس المكاني مع عشوائية قوية في هذا الجانب، فربما توجد هناك فوارق مختلفة واضحة في مختلف الدراسات، وتنقسم إلى مقياس صغير ومقياس متوسط ومقياس كبير ومقياس ضخم، كما أن هناك مقياس محلي ومقياس إقليمي ومقياس قاري ومقياس عالمي[٦٠].

وهناك ثلاث نواحي تمثل موضوعا علميا مهما لبحث المقاييس وهي تأثير المقياس واختيار المقياس الملائم وتحويل المقياس. تمثل الوحدة المجالية الأصغر في الحيز الطبيعي وحدة طبوغرافية أساسية أو مجموعة حيوية، وأكبر وحدة هي نظام طبقة قشرة الأرض. أما أصغر وحدة مجالية في الحيز الاجتماعي الاقتصادي فهي مستوطنة أساسية أو تجمع صناعي، وأكبر وحدة هي النظام السياسي الاقتصادي العالمي. وتختلف عوامل التأثير وآليات الدور الخاصة بالظواهر الجغرافية بمختلف مقاييسها وأحجامها على طبقة سطح الكرة الأرضية، وهناك حاجة لشرحها من زوايا مختلفة وبطرق مختلفة وباستخدام متغيرات مختلفة[٦١-٦٢].

وبوصف المنطقة البشرية الحرجة حيزا مركبا بشكل عالي لنظام الإنسان والأرض على طبقة سطح الكرة الأرضية فيمكن تقسيمها من حيث المقاييس إلى ست درجات هي العالمية والوطنية والإقليمية والمحلية ودرجة الحي السكني والأسرية والفردية. ومن حيث المقياس العالمي تنعكس المنطقة البشرية الحرجة من خلال أربعة أصناف رئيسية هي المنطقة المبنية والمنطقة الزراعية والمنطقة الإيكولوجية والمنطقة المكشوفة. أما المنطقة البشرية الحرجة من حيث المقياس الوطني فيمكن تقسيمها إلى منطقة عوامل ومنطقة وظائف ومنطقة إدارية وغيرها. أما المنطقة البشرية الحرجة على مستوى المقياس الإقليمي فتنقسم إلى منطقة إيكولوجية ومنطقة اقتصادية ومنطقة فقيرة وغيرها. أما المنطقة البشرية من حيث المقياس المحلي فتشمل المدينة والمدن والبلدات الصغيرة والأرياف وغيرها. أما المنطقة البشرية الحرجة على مستوى مقياس الحي السكني فتشمل الشوارع والمساكن وغيرها من أصناف الوحدات الجغرافية، أما الأسرة والفرد فهما المنطقة البشرية الحرجة من حيث أصغر المقاييس.

٤-٢ اختبار تصنيف المقياس العالمي

تبلغ مساحة سطح الكرة الأرضية ٥١٠ مليون كلم مربع، واليابسة ١٤٩ مليون كلم مربع منها بينما تمثل البحار والمحيطات ٣٦١ مليون كلم مربع منها، وما بين ٣٠% إلى ٥٠% من مساحة اليابسة تحتله البشرية باستغلال الأرض(٦٣)، وباتخاذ ما تشهد الكرة الأرضية من استغلال للأرض وغطاء هذه الأرض كعامل تعرف رئيسي يمكن تقسيم المنطقة البشرية الحرجة إلى أربعة أصناف هي منطقة مبينة (Built-up area) ومنطقة زراعية (Agricultural area) ومنطقة إيكولوجية (Ecological area) ومنطقة مكشوفة (Bare area).

المنطقة المبنية (Built-up area). تتخذ المنطقة المبنية من سطح الأرض الاصطناعي خاصية رئيسية لها، وهو الانعكاس المباشر والأبرز للنشاطات

(ISSN: 2536 - 9555)

البشرية على سطح اليابسة، كما أنها الحيز الذي يشهد أكثر كثافة من النشاطات البشرية، وهناك علاقة وثيقة بين كفاءة استغلالها وبين توزيع الموارد من خلال استغلال وتغيير البشرية للطبيعة في المجال العالمي، وعلاقة وثيقة مع توزيع الصناعات ووضعية التنمية الاقتصادية، كما أن لها في نفس الوقت تأثيرا مهما تجاه استغلال الموارد واستهلاك الطاقة وجودة البيئة الإيكولوجية. وتمثل مساحة أراضي البناء الحضري والريفي في العالم نسبة ٠.٨٨% من مساحة سطح اليابسة على مستوى العالم، وأكثر ما يضاف من أراضي البناء الحضري والريفي هي أراضي زراعية، وتمثل ٥٠.٢٦% من الحجم الإجمالي، وهي تتوزع أساسا في آسيا وأوروبا وأمريكا الشمالية. وباستغلال معطيات الحجم الإجمالي لسكان العالم، نحصل على نتيجة مفادها أن متوسط ما يحتله الإنسان الواحد من مساحة في العالم في عام ٢٠١٠ بلغ ١٦٤.٧٦ كلم مربع[٦٤-٦٥].

المنطقة الزراعية (Agricultural area). تحتل الزراعة مكانة رئيسية على الأرض الشاسعة لتبلور المنطقة الزراعية، وهذه الأخيرة تشمل المحاصيل الغذائية الأساسية التي هي أكثر ما تحتاجه البشرية. والغذاء هو منتج أولي ووسطي للتأثير المتبادل بين الإنسان وبيئة الموارد، ونقطة الربط الوسطى الأولية والأقوى للتأثير المتبادل بين الإنسان والأرض. ويحتاج توفير الغذاء إلى الاعتماد على أراضي كبيرة للقيام بالإنتاج الزراعي، فالأرض بالنسبة للزراعة ليست مجرد هدف للعمل بل هي في نفس الوقت موارد إنتاجية مهمة، فهي تلعب دورا لا يمكن أن تحل محله موارد إنتاجية أخرى. وبوصفها أكبر نوع من أنواع استغلال الأرض على الكرة الأرضية فإن الأراضي الزراعية تمثل نسبة ٣٨% من الأراضي الخالية من الجليد، وتمثل المحاصيل والأراضي المعشبة على التوالي نسب ١٢% و٢٦%. ووفقا لإحصاءات منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة (الفاو) تبلغ مساحة الحقول الزراعية مساحة ١٥ مليون كلم مربع، أي ما يمثل ١٠.٠٧% من

مساحة سطح اليابسة، وتبلغ مساحة الأراضي المعشبة الرعوية ٣٤ مليون كلم مربع، أي ما يمثل ٢٢.٨٢% من مساحة سطح اليابسة، ويمثلان معا ٣٢.٨٠% من مساحة اليابسة[٦٦- ٦٨].

المنطقة الإيكولوجية (Ecological area). اختصارا تسمى المنطقة التي توفر للبشرية منتجات إيكولوجية وخدمات ووظائف إيكولوجية بالمنطقة الإيكولوجية. تعتمد حياة الناس على تنوع الأحياء وخدمات النظام الإيكولوجي، وهذه الأخيرة هي شروط بيئية وفاعلية بيئية بلورها النظام الإيكولوجي وحافظ عليها وتعتمد عليها البشرية في الحياة والتطور. أما خدمات النظام الإيكولوجي فهي مختلف الفوائد التي تحصل عليها البشرية من النظام البيئي، بما في ذلك جانبين هما عرض السلع المادية الملموسة وعرض الخدمات غير الملموسة. وتعد المنتجات الإيكولوجية عوامل طبيعية للحفاظ على نظام دعم الحياة وضمان وظائف التكييف الإيكولوجي وتوفير الراحة البيئية. وباتخاذ المحميات كمثال، تحتل مساحة المحميات على اليابسة في العالم نسبة ١٥.٣٤% من مساحة اليابسة عالميا، أما المحميات البحرية في العالم فتمثل نسبة ٧.٦٥% من مساحة البحار في العالم، ومعا يمثل الاثنان نسبة ١٥.٣٤% من مساحة اليابسة عالميا[٦٩- ٧٣].

المنطقة المكشوفة (Bare area). المنطقة المكشوفة هي بالأساس المناطق الصحراوية القاحلة، وخاصيتها هي مناخها القاري القوي وندرة التساقطات المطرية وحدة تغير حرارة الجو وأشعة الشمس القوية وكثرة العواصف الرملية في الشتاء والربيع. ويمكن حسب طبيعتها تقسيمها إلى الصحراء الرملية (الصحراء) وصحراء الحصى (غوبي) والصحراء الطفالية (تكدسات التربة الصفراء) وصحراء الصلصال (الصحراء الملحية) والصحراء الصخرية (الصخور والجبال المعزولة). وهناك فوارق كبيرة بين تنوع الأحياء حسب طبيعتها في المنطقة المكشوفة، ولم تتضح بعد بشكل كلي العلاقة بين المنطقة المكشوفة وبين البشرية، فالنشاطات

(ISSN: 2536 - 9555)

البشرية تفرض نفوذها عليها كما أن هذه المناطق تفرض هي الأخرى أيضا نفوذها على البشرية. وتمثل المنطقة المكشوفة ٢٢.٦٢% من المساحة الإجمالية لليابسة[٧٤ – ٧٧].

٥- محتوى الدراسات الرئيسية للمنطقة البشرية الحرجة

تشمل الدراسات الرئيسية للمنطقة البشرية الحرجة أربع نواحي كبرى وهي: الدورة المادية وتدفق الطاقة في المنطقة البشرية الحرجة، تفاعل الاقتران وآلية ديناميكية المنطقة البشرية الحرجة، المحاكي الجغرافي للمنطقة البشرية واتخاذ القرارات التنظيمية.

تتمتع المنطقة البشرية والحرجة بالدورة المادية وتدفق الطاقة. العلاقة بين الإنسان والطبيعة هي في جوهرها مسار للدورة المادية وتدفق الطاقة، فكل ما تحتاجه البشرية من ثروة مادية يرجع مصدرها إلى الطبيعة، والطبيعة هي الأساس المادي الوحيد لحياة البشرية وتطورها وازدهارها. الطبيعة هي أساس الإنسان، فالطاقة التي تحتاجها متطلبات حياة الإنسان من طعام وملبس ومسكن وكذا ما يمارسه من نشاطات اجتماعية على أرض الواقع تأتي في النهاية من البيئة الطبيعية المحيطة به[٧٨].

العالم بأكمله هو عالم مادي يتحرك بشكل أبدي، ويعد قانون حفظ الكتلة قانونا أساسيا من قوانين الطبيعة، فحجمه الكلي يبقى دون تغير بغض النظر عن أي تغير أو مسار يشهده أي نظام مادي حوله معزول عنه. وتعد الطاقة الشمسية مصدر الطاقة لنشاطات جميع الأحياء، فهي تلج إلى النظام الإيكولوجي من خلال البناء الضوئي في النباتات الخضراء، ثم تتحول من النباتات الخضراء إلى مختلف المستهلكين، فالطاقة يتم تناقلها خطوة بخطوة من خلال سلسلة الغذاء. وخاصيتها هي انسياب أحادي الاتجاه ونقل خطوة بخطوة. وقانون حفظ الكتلة هو قانون أساسي سائد في الطبيعة، فالطاقة لا تنتج من فراغ كما لا تختفي في فراغ، فهي يمكن فقط أن تتحول من شكل إلى شكل آخر، أو تنتقل من مادة إلى مادة

أخرى، أما حجم الطاقة الكلي فلا يتغير. وتعد المنطقة البشرية الحرجة واجهة حرجة لتبادل المواد والطاقة. ويبقى بحث الدورة المادية وتدفق الطاقة في المنطقة البشرية الحرجة بمختلف أصنافها ومختلف مقاييسها، يبقى عنوانا أبديا ومعضلة لم تحل بعد في مجال علوم الجغرافيا في المعرفة البشرية[٧٩ – ٨١].

تفاعل الاقتران وآلية ديناميكية للمنطقة البشرية الحرجة. الاقتران هو ظاهرة تعاون وثيق وتأثير متبادل يقع بين شيئين أو أكثر أثناء الإدخال أو الإخراج ثم العمل على نقل الطاقة من جهة إلى جهة أخرى من خلال التأثير المتبادل، وجوهر هذا المفهوم يؤكد على التأثير المتبادل لوحدتين مستقلتين أو أكثر، وينتج عنه مسار لتبادل الطاقة يتخذ من المادة ناقلا له. والتفاعل هو مبدأ وقواعد العمل وطريقة عمل مختلف العوامل في هيكل نظام معين والتواصل والتأثير المتبادلين في بيئة وظروف معينة وذلك أثناء تحقيق وظيفة معينة. وعادة تقسم دراسات عملية اقتران المنطقة البشرية الحرجة إلى اقتران العوامل واقتران الواجهات والاقتران الزماني والمكاني واقتران المقاييس واقتران النظم وغيرها[٨٢].

ويعود مصدر القوة المحركة أساسا أثناء مسار تطور المنطقة البشرية الحرجة إلى القوة الداخلية لنظام الكرة الأرضية والقوة الخارجية القادمة من الغلاف الجوي وغلاف الأرض المائي والتأثير البيولوجي والنشاطات البشرية. وفي مختلف الفترات التاريخية لتبلور وتطور المنطقة البشرية الحرجة، اختلفت مسارات تأثير مختلف القوى المحركة وطرق انعكاسها. وآلية القوة المحركة هي آلية تضمن وجود مختلف أجزاء الشيء وهي كيفية تنسيق الآلية لمختلف العلاقات بين الأجزاء، أما تنسيق العلاقات بين مختلف الأجزاء فهي ربط بين مختلف أجزاء الشيء بطريقة عمل معينة، وجعلهم يعملون بشكل منسق ويلعبون دورهم. ويقصد بآلية القوة المحركة للمنطقة البشرية الحرجة سبب القوة المحركة لتطور وتقلب نظام الإنسان والأرض، وهي قانون زمكاني لفهم السلوك البشري. وقد ظل فهم السلوك البشري

(ISSN: 2536 - 9555)

نقطة تركيز مشتركة لرواد علوم الجغرافيا وعلم الاجتماع وعلم النفس وعلم الاقتصاد، لكن تعقد وتنوع البشرية ذاتها هو تحدي كبير لكل المحاولات العلمية[٨٣- ٨٤].

المحاكي الجغرافي للمنطقة البشرية الحرجة واتخاذ القرارات التنظيمية في المنطقة البشرية الحرجة. المحاكي الجغرافي هي طريقة بحثية تتم بالقيام بتجارب ورصد عن طريق قياس التمثيل لتقصي طبيعة النظام الجغرافي والقيام أيضا بعرض حركي. ويتخذ المحاكي الجغرافي للمنطقة البشرية الحرجة من الرياضيات وتكنولوجيا الحواسيب أساسا له، فبدعم من البرمجيات الحاسوبية والمكونات الصلبة للحاسوب، ومن خلال تجارب المحاكاة تتم محاكاة وتوقع وتحسين وتحليل وعرض المنطقة البشرية الحرجة ذات النظام المعقد، وهي أداة فعالة لبحث وتحليل وضع الظواهر الجغرافية ومسارها وتطورها واكتشاف المعارف حولها[٨٥-٨٦]. وأمام التحديات الكبرى التي تفرضها الأنثروبوسين في نظام الإنسان والأرض، فإن أسئلة من قبيل كيف تغيرت المنطقة البشرية الحرجة في الماضي وكيف ستتغير في المستقبل، وكيف تؤثر النشاطات البشرية على المنطقة البشرية الحرجة وإلى أي مستوى تؤثر عليها، وهل يمكن للبشرية إعادة ماضي ومستقبل المنطقة البشرية الحرجة من جديد في المختبرات أم لا وتوقع اتجاه التغيرات المستقبلية، هذه الأسئلة علاوة على بناء محاكي جغرافي للمنطقة البشرية الحرجة (Geosimulator) أصبحت موضوعا كبيرا أمام العلوم الجغرافية.

٦- خاتمة

الأنثروبوسين هي الجيل الذي تحولت فيه البشرية والكرة الأرضية إلى وحدة مصيرية مشتركة. حتى عام ٢٠٢٠ هناك ما يقرب من ٧.٧ مليار نسمة يعيشون على الكرة الأرضية، وقد بلغت الكرة الأرضية حدها الأقصى في جوانب أعداد الأراضي المنتجة والمياه وغيرها من المواد التي يستهلكها السكان الذين ينمو

عددهم بسرعة. تعتمد البشرية على البيئة الجغرافية وفي نفس الوقت يمكن أن تغيرها وتجعلها طبيعة بشرية. ومع ارتفاع القوة الإنتاجية البشرية ومواصلة تطور قهر البشرية للطبيعة طولا وعرضا، تشهد ملامح البيئة الجغرافية تغيرات مستمرة، وفي ظل استمرار التغيرات المتراكمة في مسار الدور المتبادل بين البيئة الجغرافية والمجتمعات البشرية، تبلور المنطقة البشرية الحرجة مجمع نظام الإنسان والأرض.

يتعين في إطار دراسات وأبحاث المنطقة البشرية الحرجة أن نعمل على تنسيق مختلف العلاقات القائمة بين الإنسان والأرض وفق نظام الإنسان والأرض. وهناك توافق وتطابق عاليين بين تطبيق العلوم الجغرافية ومنظومة حوكمة الدولة، والمبدأ الأساسي للعلوم هو توقع المستقبل وتوقع المجهول. ويعود السبب إلى أن السياسة تصبح سياسة علمية إلى كونها تستشف المستقبل المتغير، وبالتالي فإن وضع السياسة يجب أن يتم اعتمادا على العلوم، والجسر الرابط بين العلوم ووضع السياسات هو توقع التغيرات المستقبلية. إن رفع القدرة على التوقع ونصب جسر ما بين العلوم ووضع السياسات سيصبح الحد الأعلى لتطور علوم الجغرافيا، وهو أيضا الهدف الأساسي لأبحاث المنطقة البشرية الحرجة[٨٧].

هناك تأثير كبير للعولمة والتغيرات العالمية على المنطقة البشرية الحرجة، ومن أجل تفادي ما تشكله عوامل عدم اليقين التي يسببها تغير المناخ والعولمة من تأثير سلبي لا رجعة فيه على المجتمعات البشرية ونظام الطبيعة الإيكولوجية، تعهدت الحكومة الصينية ببلوغ أهداف محايدة الكربون في أفق عام ٢٠٦٠، وستعمل بكفاءة على تخفيف وتيرة اتجاه ارتفاع حرارة الأرض. إن الأساس الموحد لتغير البيئة الجغرافية ونشاطات الإنسان هو الممارسات الإنتاجية والاجتماعية للمجتمعات البشرية في العشرة آلاف سنة الأخيرة، فكيف تقوم المنطقة البشرية الحرجة بردة فعل فعالة، ذاك هو السؤال المصيري الكبير المطروح في مجال

(ISSN: 2536 - 9555)

علوم الجغرافيا. وسنواصل البحث في مجال المنظومة النظرية ونموذج الطريقة والدراسات المثبتة وتطبيق الممارسة، لتوفير نظريات وممارسات إبداعية في مجال علوم الجغرافيا.

المراجع (References):

(١)وو تشوان جون. جوهر الدراسات الجغرافية– العلاقة بين الإنسان والأرض والنظام الجغرافي. الجغرافيا الاقتصادية، ١٩٩١ (٠٣): ١–٦.

(Wu C J. Man-Earth Areal System - The core of geographical study. Economic Geography, 1991, (03):1-6.)

(٢)هان ماو لي. النشاطات البشرية والملائمة البيئة منذ عام ٢٠٠٠ في الصين وما تشكل من إلهام علمي. الأبحاث الجغرافية، ٢٠٠٠، ١٩ (٣): ٣٢٤– ٣٣١.

Han Maoli. On the Accommodation Between Human and Environment During the Last 2000 Years and Scientific Inspiration. Geographical Research, 2000, 19(3): 324-331.

(٣) يانغ وو يانغ، جيانغ مي تشيو. علم الجغرافيا والعلاقة بين الإنسان والأرض، المجلة الجغرافية العلمية، ١٩٨٢، ٣٧ (٢): ٢٠٦– ٢١٥.

Yang Wuyang, Jiang Meiqiu. Geograaphy and Man-Earth Relationship. Acta Geographica Sinica, 1982, 37(2): 206-215

(4)Diaz S, Demissew, Carabias J. The IPBES Conceptual Framework-Connecting Nature and People. Current Opinion in Environmental Sustainability, 2015, 14:1-16.

(٥)هو يان تشن، تشاو ون وو، ليو يان شيوي. "سابقة" ضع الطبيعة و"ارتفاع سرعة" نسبة انقراض الأجناس. مجلة العلوم الإيكولوجية، ٢٠١٩، ٣٩ (١٨): ٦٩٤٣– ٦٩٤٩.

Hou Yanzhen, Zhao Wenwu, Liu Yanxu. Unprecedented Decline of Nature and Accelerating Extinction Rate—A

Review of the IPBES Global Assessment Report. Acta Ecologica Sinica, 2019, 39(18): 6943-6949.

(٦)لي شوانغ تشنغ. كيف نقيس بشكل عليمي مساهمة الطبيعة تجاه البشرية– مجتمع يقوم على خدمة النظام الإيكولوجي– إطار تحليل النظام الإيكولوجي وتطبيقه. مجلة الحدود، ٢٠٢٠، (٠٦): ٢٨– ٣٥.

Li Shuangcheng. On How to Measure the Contribution of Nature to Human Beings Scientifically-A Social-ecosystem Analysis Framework Based on Ecosystem Services and Its Application. Frontiers, 2020, (06): 28-35.

(٧)لي شيوي دان. إدراء دراسات موسعة حول العلاقة بين الإنسان والأرض والجغرافيا الإنسانية. المجلة العلمية الجغرافية، ١٩٨٢، ٣٧ (٤): ٤٢١– ٤٢٣.

Li Xudan. Strengthening the Study of Human-environment Relationship and Human Geography. Acta Geographica Sinica, 1982, 37(4): 421-423.

(٨)تساي يون لونغ. تطور فكر العلاقة بين الإنسان والأرض. البحث في ديالكتيك الطبيعة، ١٩٨٩، ٥ (٠٥): ٤٨– ٥٣.

Cai Yunlong. The Evolution of the Conception of Human-Environment Relationship. Studies in Dialectics of Nature. 1989, 5(05): 48-53.

(٩)وانغ أن يونغ. تطور ومعرفة "العلاقة بين الإنسان والأرض". مجلة الجغرافيا الإنسانية، ١٩٨٩، ٥ (٠٥): ٤٨– ٥٣.

Wang Enyong. On Development and Understanding of “Man-Environment Relationship”. Human Geography, 1991, 6 (3): 1-7.

(١٠) لو دا داو. "نظام الإنسان والأرض" المتعلق بعلم الجغرافيا. الدراسات الجغرافية. ٢٠٠٢، ٢١(٢): ١٣٥– ١٤٥.

(ISSN: 2536 - 9555)

Lu Dadao. Theoretical Studies of Man-Land System as the Core of Geographical Science. Geographical Research, 2002, 21(2): 135-145.

(١١) تشنغ دو. فكرة متقدمة لدراسات العلاقة بين الإنسان والأرض في القرن الـ ٢١. الدراسات الجغرافية، ٢٠٠٢، ٢١ (١): ٩ –١٣.

(Zheng Du. Prospects of Studies on Man-land Relationship in the 21st century. Geographical Reaearch, 2002, 21(1): 9-13.)

(١٢) ليو يان سوي. علوم العلاقة بين الإنسان والأرض ونظام الإنسان والأرض الحديثة. العلوم الجغرافية، ٢٠٢٠، ٤٠ (٨): ١٢٢١– ١٢٣٤.

(Liu Yansui. Modern Human-Earth relationship and Human-Earth System Science. Scientia Geographica Sinica, 2020, 40(8): 1221-1234. doi:10.13249/j.cnki.sgs.2020.08.001).

(١٣) شي بي جون. الوضعية الراهنة وآفاق دراسات دينامية نظام الإنسان والأرض. حدود علوم الأرض، ١٩٩٧ ،٤ (١–٢): ٢٠١– ٢١١٤.

(Shi Peijun. Today and Future of the Dynamics of Human-Earth (Earth Surface) System. Earth Science Frontiers, 1997, 4(1-2): 201-2114.)

(١٤) تشنغ يه تشينغ. نموذج التنظيم الأمثل لنظام الإنسان والأرض المبني على دينامية النظام. مجلة كلية الدراسات العليا للأكاديمية الصينية للعلوم. ٢٠٠٦، ٢٣ (١): ٨٣– ٩٠.

(Cheng Yeqing. Optimized Regulation Model of and Human-Earth System Based on System Dynamics. Journal of the Graduate School of the Chinese Academy of Sciences. 2006, 23(1): 83-90.)

(15) Kramer D B, Hartter J, Boag A E, et al. Top 40 Questions in Coupled Human and Natural Systems(CHANS) Research. Ecology and Society, 2017, 22(2): 44.

(16) Crutzen P J, Stoermer E F. The “Anthropocene”. Global Change Newsletter, 2000, (41): 17–18.

(17) Crutzen P J. Geology of Mankind. Nature, 2002, (415/51): 23.

(18) Trischler H. The Anthropocene: A Challenge for the History of Science, Technology, and the Environment. N.T.M. 2016, 24: 309-335.

(١٩) ليو دونغ شنغ. آفاق التطور العلمي في العصر الرباعي. دراسات العصر الرباعي. ٢٠٠٢، ٢٣ (٢): ١٦٥-١٧٥.

Liu Tungsheng. The Prospects of Quaternary Science in China Areal System.Quaternary Science, 2002,23 (2):165-175.

(٢٠) ليو دونغ شنغ. إطلاق الدراسات البيئية لـ "الأنثروبوسين"، فاتحة عصر علوم الأرض الجديد– تخليد ذكرى روح الإبداع في مجال علوم الأرض للسيد هوانغ جي تشينغ. العلم الرباعي، ٢٠٠٢، ٢٤ (٤): ٣٦٩– ٣٧٧.

(Liu Tungsheng. Demand of Anthropocene Study in The New Stage of Geoscience: in Honor of Late Geologist Huang Jiqing for His Innovative Spirit. Quaternary Science, 2004, 24 (4): 369-377.)

(21) Lin H. Earth's Critical Zone and Hydropedology: Concept, Characteristics and Advances [J]. Hydrology and Earth System Sciences, 2010, 14(1): 25-45.

(٢٢) لي شياو يان، ما يون جون. تقدم دراسات علوم منطقة الأرض الحرجة وعلم المياه والتربة. جريدة جامعة بكين لتكوين المعلمين (العلوم الطبيعية)، ٢٠١٦، ٥٢ (٦) : ٧٣١– ٧٣٧.

(Li Xiaoyan, Ma Yujun. Advances in Earth's Critical Zone science and Hydropedology. Journal of Beijing Normal University (Natural Science), 2016, 52(6): 731-737).

(٢٣) آن بي جون، تشانغ تشي تشيانغ، وانغ لي وي. تقدم دراسات علوم منطقة الأرض الحرجة. تقدم دراسات علوم الكرة الأرضية، ٢٠١٦، ٣١ (١٢): ١٢٢٨– ١٢٣٤.

(ISSN: 2536 - 9555)

(An Peijun, Zhang Zhiqiang, Wang Liwei. Review of Earth Critical Zone Research. Advance in Earth Sciences, 2016, 31(12): 1228-1234).

(٢٤) تشانغ قان لينغ، تشو يونغ قوان، شاو مينغ آن. فهم الاستغلال المستدام لموارد المياه والتربة في المنطقة الحرجة للكرة الأرضية. العلوم الصينية. علوم الأرض، ٢٠١٩، ٤٩ (١٢): ١٩٤٥– ١٩٤٧.

(Zhang Ganling, Zhu Yongguan, Shao Mingan. Understanding Sustainability of Soil and Water Resources in a Critical Zone Perspective. Science China Earth Sciences, 2019, 49(12): 1945-1947).

(٢٥) فو بو جيه. الدراسات المتكاملة للجغرافيا: اقتران الأنماط والعملية. مجلة الجغرافيا، ٢٠١٤، ٦٩ (٨): ١٠٥٢– ١٠٥٩.

(Fu Bojie. The Integrated Studies of Geography: Coupling of Patterns and Process. Acta Geographica Sinica, 2014, 69(8):1052-1059).

(٢٦) فان جيه. استكشاف مسار ووضع الاستدامة في العلاقة بين الإنسان والأرض: مجلة العلوم الجغرافية، ٢٠١٤، ٦٩ (٨): ١٠٦٠– ١٠٦٨.

Fan Jie. Frontier approach of the sustainable process and pattern of human-environment system. Acta Geographica Sinica, 2014, 69(8): 1060-1068.

(٢٧) تساو شياو شو. الحوكمة الجغرافية لاستخدام الأراضي الوطنية على أساس النظم البشرية والطبيعية المقترنة. مجلة الموارد الطبيعية، ٢٠١٩، ٣٤ (١٠): ٢٠٥١– ٢٠٥٩.

(Cao Xiaoshu. Geogovernance of national land use based on coupled human and natural systems. Journal of Natural Resources, 2019, 34(10): 2051-2059.)

(٢٨) فانغ تشوانغ لين، ليو هاي منغ، لوه كوي. التقسيم الشامل للجغرافيا الإنسانية الصينية. مجلة العلوم الجغرافية. ٢٠١٧، ٧٢ (٢): ١٧٩–١٩٦.

Fang Chuanglin, Liu Haimeng, Luo et al. Comprehensive Regionalization of Human Geography in China. Acta Geographica Sinica, 2017, 72(2): 179-196.

(٢٩) "النظام الفضائي لعلاقة الإنسان والأرض" هو حجر الأساس النظري لدراسة تبلور وقانون تطور الوضع الجغرافي بشكل شامل. مجلة العلوم الجغرافية، ٢٠١٨، ٧٣ (٤): ٥٩٧– ٦٠٧.

Fan Jie. "Territorial System of Human-Environment Interaction":A Theoretical Cornerstone for Comprehensive Research on Formation and Evolution of the Geographical Pattern. Acta Geographica Sinica, 2018, 73(4): 597-607.

(٣٠) ليو يان سوي، تشانغ تسي ون، وانغ جيه يونغ. التمايز الإقليمي والخطة الإقليمية الشاملة للزراعة الحديثة في الصين. مجلة العلوم الجغرافية، ٢٠١٨، ٧٣ (٢): ٢٠٣– ٢١٨.

Liu Yansui, Zhang Ziwen, Wang Jieyong. Regional Differentiation and Comprehensive Regionalization Scheme of Modern Agriculture in China. Acta Geographica Sinica, 2018, 73(2): 203-218.

(٣١) يه دو تشنغ، فو قونغ بين. المسائل العلمية الرئيسية للتغيرات العالمية. علوم الغلاف الجوي. ١٩٩٤، ١٨ (٤) : ٤٩٨– ٥١٢.

(Ye Duzheng, Fu Congbin. Major Issues of Global Sciences. Scientia Atmospherica Scinica, 1994, 18(4): 498-512.)

(٣٢) لي هونغ وي. الحضارة الإيكولوجية– الطريق الحتمي لتطور الحضارة البشرية. الدراسات الاشتراكية، ٢٠٠٤ (٦): ١١٤– ١١٦.

(Li Hongwei. Ecological Civilization: The Inevitable Course of Human Civilization Development. Socialism Studies, 2004, (6): 114-116.)

(٣٣) يه ون هو. نقاش حول بناء مجتمع الحضارة البيئية. التنمية الصينية. ٢٠٠٨، ٨ (١) :١– ٩.

(ISSN: 2536 - 9555)

(Ye Wenhu. Discussions on the Construction of an Environmental Civilized Society. China Development, 2008, 8(1): 1-9)

(٣٤) شن شو قوانغ. الحضارة الإيكولوجية وأساسها النظري والتطبيقي. مجلة جامعة بكين (طبعة علم الاجتماع الفلسفي)، ١٩٩٤، (٣): ٣١– ٣٧.

(Shen Shuguang. Ecological Civilization and Its Theoretical and Practical Basis. Journal of Peking University (Philosophy & Social Sciences), 1994, (3): 31-37.)

(٣٥) وانغ رو سونغ. من الحضارة الزراعية إلى الحضارة الإيكولوجية– المنهجيات البيئية للتنمية الريفية المستدامة في فترة التحول. مجلة العلوم الإنسانية، ١٩٩٩، (٦): ٥٣– ٥٩.

(Wang Rusong. Ecological Methodologies of Rural Sustainable Development in the Transformation Period from Agricultural Civilization to Ecological Civilization. The Journal of Humanities, 1999, (6): 53-59)

(٣٦) هرمان جرين، لي شي يان. نقاش اتجاه التطور الحضاري– الحضارة الإيكولوجية. مجلة جامعة شنيانغ للتكنولوجيا (طبعة العلوم الاجتماعية)، ٢٠٠٨، ١ (٣) :١٩٣– ١٩٦.

(Herman F, Li Shiyan. On trend of Human Civilization-Ecological Civilization. Journal of Shengyang University of Technology (Social Science Edition), 2008, 1(3): 193-196.)

(٣٧) لي تسو يانغ، شينغ تسي تشنغ. من الحضارة البدائية إلى الحضارة الإيكولوجية– مراجعة وتأمل في العلاقة بين الإنسان والطبيعة. مجلة نانكاي، ١٩٩٩، (٣): ٣٦– ٤٣.

(Li Zuyang, Xing Zizheng. From Primitive Civilization to Ecological Civilization: Review and Reflection on the Relationship between Human and Nature. Nankai Journal, 1999, (3): 36-43).

(٣٨) فو شياو هوا. نقاش تطور نظام التنمية المستدامة– تفكير نظامي من الحضارة البدائية إلى الحضارة الإيكولوجية. مجلة الديالكتيك النظامي، ٢٠٠٥، ١٣ (٣): ٩٦– ٩٩، ١٠٤.

(Fu Xiaohua. On the Evolution of Sustainable Development System-A Systematic Reflection from Primitive Civilization to Ecological Civilization. Journal of Systemic Dialectics, 2005, 13(3): 96-99,104).

(٣٩) شيوي قوانغ يوه. الانتقال النموذجي من التنمية السوداء إلى التنمية الخضراء. منتدى الغرب، ٢٠١٤، ٢٤ (١): ٥٣– ٦٠.

(Xu Guangyue. The Paradigm Transition from Black Development to Green Development. West Forum, 2014, 24(1): 53-60).

(٤٠) قو شو تشونغ، هو يونغ جون، تشو هونغ. الفحوى العلمي للبناء الحضاري الإيكولوجي وسبله الأساسية. علم الموارد، ٢٠١٣، ٣٥ (١): ٢– ١٣.

(Gu Shuzhong, Hu Yongjun, Zhou Hong. Ecological Civilization Construction: Scientific Connotation and Basic Paths. Resources Science, 2013, 35(1): 2-13).

(٤١) يه دو تشنغ، فو قونغ بين، لي جين جون. النشاطات البشرية المنظمة وبيئة الحياة. تقدم علوم الأرض، ٢٠٠١، ١٦ (٤): ٤٥٣– ٤٦٩.

(Ye Duzheng, Fu Congbin, Ji Jinjun et al. Orderly Human Activities and Subsistence Environment. Advance IN Earth Sciences, 2001, 16(4): 453-460).

(٤٢) فنغ تشي مينغ، يانغ يان تشاو، يان هوي مين. دراسة لقدرة تحمل الموارد البيئة منذ قرن، علوم الموارد، ٢٠١٧، ٣٩(٣): ٣٧٩– ٣٩٥.

Feng Zhiming, Yang Yanzhao,Yan Huimin,et al. A Review of Resources and Environment Carrying Capacity Research Since the 20th Century: From Theory to Practice. Resources Science, 2017, 39(3): 379-395.

(ISSN: 2536 - 9555)

(٤٣) سون هاي يان، وانغ فو شي. دراسة عن الأساس النظري للتنمية الإقليمية المنسقة. الجغرافيا الاقتصادية، ٢٠٠٨، ٢٨ (٦): ٩٢٨– ٩٣١.

(Sun Haiyan, Wang Fuxi. Study on The Theoretical Foundation of Regional Coordination Development. Economic Geography, 2008, 28(6): 928-931).

(٤٤) تشو تشنغ خه. من "جيو تشو يي سو" إلى "ليو خه تونغ فنغ"– تغيرات الأقلمة حسب عادات عهد أسرة هان. دراسات الثقافة الصينية، ١٩٩٧، ٤ (١١): ٦٠– ٦٨.

(Zhou Zhenghe. From ‘Jiuzhou Yi Su’ to ‘Liuhe Tong Feng’: The Change of The Customs Regionalization in Han Dynasty. Chinese Culture Research, 1997, 4(11): 60-68).

(٤٥) كوهن أس بي. المناطق الجيواستراتيجية والمناطق الجيوسياسية. الجغرافيا الإنسانية، ١٩٩١، ٦(١): ٧٢– ٧٧.

(Cohen, S.B. Geostrategic Regions and Geopolitical Regions. Human Geography, 1991, 6(1): 72-77).

(٤٦) تسوي شو تشيانغ. بحث للمسائل الأساسية لعلم الجغرافيا السياسية. مجلة جامعة شاندونغ لتكوين المعلمين (طبعة العلوم الطبيعية)، ٢٠٠٠، ١٥ (٤): ٤٣٢– ٤٣٥.

(Cui Shuqiang. Researches on Some Basic Problems of Political Geography. Journal of Shandong Normal University (Natural Science), 2000, 15(4): 432-435).

(٤٧) تشانغ ون كوي. مسألة الأساس النظري لدراسة علم الجغرافيا السلوكي. العلوم الجغرافية، ١٩٩٠، ١٠(٢): ١٥٩– ١٦٧.

Zhang Wenkui. On Some Basic Theoretical Problems In Behavioral Geography. Scientia Geographica Sinica, 1990, 10(2): 159-167.

(٤٨) فو بوه جيه، تشانغ لي وي. تغير استغلال الأرض وخدمات النظام الإيكولوجي: المفهوم والطريقة والتقدم. تقدم العلوم الجغرافية، ٢٠١٤، ٣٣ (٤): ٤٤١– ٤٤٦.

(Fu Bojie, Zhang Liwei. Land-use Change and Ecosystem Services: Concepts, Methods and Progress. Progress in Geography, 2014, 33(4): 441-446).

(٤٩) تشاي يان وي، يان يا ننيغ، أوكاموتو كوهي. تطور البحث الجغرافي السلوكي في الدول الغربية وتطوراته الحديثة. الجغرافيا الإنسانية، ٢٠٠٨، (٦): ١– ٦، ٥٩.

(CHAI Yan-wei, YAN Ya-ning, Okamoto Kohei. Development of Behavioral Geographic Research in Western Countries and Its Recent Progress. Human Geography, 2008, (6): 1-6, 59).

(٥٠) تشاي يان وي، شن جيه. دراسة السلوك الفضائي البشري قائمة على طريقة تحليل النشاطات. العلوم الجغرافية، ٢٠٠٨، ٢٨ (٥): ٥٩٤– ٦٠٠.

(CHAI Yan-wei, SHEN Jie. Activity-Based Approach to Human Spatial Behavior Research. Scientia Geographica Sinica, 2008, 28(5): 594-600).

(٥١) تشو شياو مينغ، تان مينغ شيوان، دونغ يان لي. الموضوعات الساخنة الحالية لعلم الرواسب: تعليق على المؤتمر الدولي الحادي والعشرين لعلم الرواسب. مجلة علم الرواسب، ٢٠١٩، ٣٧ (١): ١– ١٥.

(Zhu Xiaoming, Tan mingxuan, Dong Yanlei et al. Current Hot Topics of Sedimentology: Comment on the 21th International Sedimentological Congress. ACTA Sedimentologica Sinca, 2019, 37(1): 1-15).

(٥٢) سون لي قوانغ، يانغ تشونغ كانغ. طرق البحث الجديدة وتطبيقاتها في علم البيئة الأنثروبوسيني. مجلة علم الرواسب، ٢٠١٧، ٣٥ (٥): ٩٥٨– ٩٦٧.

(ISSN: 2536 - 9555)

(Sun Liguang, Yang Zhongkang. New Research Methods and Their Application in Anthropocene Ecogeology. ACTA Sedimentologica Sinca, 2017, 35(5): 958-967).

(٥٣) وانغ بين شيان. الأنثروبوسين: هدم الجدران بين القديم والحديث. علوم العالم، ٢٠١٩، (٠٩): ٩– ١٦.

(Wang Pingxian. Anthropocene: Tearing Down Walls between Ancient and Modern. World Science, 2019, (09): 35-37).

(٥٤) لي شيو تشنغ. الشخصيات القديمة والحضارات القديمة: الفهم والتوقع في أوائل القرن الحادي والعشرين. منبر دونغ يوه، ٢٠٠٥، ٢٦ (٢) : ٩–١٦.

(Li Xueqing. Ancient Characters and Ancient Civilizations: Understanding and Prospect in the Early 21st Century. Dongyue Tribune, 2005, 26(2): 9-16).

(٥٥) تشو يو قوانغ. التوزيع الدولي للكتابات وتطورها التاريخي. التخطيط اللغوي، ١٩٨٨، (٠٥) : ١٦– ١٩.

(Zhou Youguang. The International Distribution and Historical Evolution of Characters. Language Planning, 1988, (05): 16-19).

(٥٦) تشنغ يه فو. أصل الكتابة. مجلة العلوم الاجتماعية ببكين، ٢٠١٤، (١٠): ٤– ٣٤.

(Zheng Yefu. The Origin of Writing. Social Sciences of Beijing, 2014, (10): 4-34).

(٥٧) تشو هونغ بينغ، شن تشي تشونغ. العوامل الزراعية في عملية العولمة قبل القرن الحادي والعشرين: من الاكتشاف الجغرافي إلى الثورة الصناعية. التاريخ الزراعي للصين، ٢٠١٨، (٣): ٦٠– ٧٤، ١٢٦.

(Zhou Hongbing, Shen Zhizhong. Agricultural Factors in the Process of Globalization Before the 21st Century: From Geographical Discovery to Industrial Revolution. Agricultural History of China，2018, (3): 60-74, 126).

(٥٨) جين بي. أصل ومسار واتجاهات الثورة الصناعية العالمية. مجلة معهد نانجينغ للعلوم السياسية، ٢٠١٥، ٣١ (١): ٤١– ٤٩.

(Jin Bei. The Origin, Course and Trends of the World Industrial Revolution. Journal of PLA Nanjing Institute of Politics, 2015, 31(1): 41-49).

(٥٩) فو بو جيه. سبل وطرق الدراسات المتكاملة للجغرافيا: اقتران الأنماط والعملية. مجلة الجغرافيا، ٢٠١٤، ٦٩ (٨): ١٠٥٢– ١٠٥٩.

(Fu Bojie. The Integrated Studies of Geography: Coupling of Patterns and Process. Acta Geographica Sinica, 2014, 69(8):1052-1059).

(٦٠) دونغ قوانغ هوي، تشيوي منغ هان، لي روه. استخدام نموذج Fulcrum المعرفي لاستكشاف آلية التطور المشترك بين الإنسان والأرض في الماضي. مجلة الجغرافيا، ٢٠٢١، ٧٦ (١): ١٥– ٢٩.

(Dong Guanghui, Qiu Menghan, Li Ruo, et al. Using the Fulcrum Cognitive Model to Explore the Mechanism of Past Human-Land Co-evolution. Acta Geographica Sinica, 2021, 76(1): 15-29).

(٦١) لو شيو جون، تشو تشهنغ هو، تشانغ هونغ يوان. مخطط تحليلي على مقياس هيكل الفضاء الجغرافي. تقدم علوم الأرض، ٢٠٠٤، ٢٣ (٢): ١٠٧– ١١٤.

(Lu Xuejun, Zhou Chenghu, Zhang Hongyan,et al. Analytical Scheme on Scale-Structure of Geographical Space. Progress in Geography, 2004, 23(2): 107-114).

(٦٢) وو ديان تينغ. خمسة مبادئ في الجغرافيا الإقليمية. مجلة جامعة الشمال الغربي لتكوين المعلمين (طبعة العلوم الطبيعية)، ٢٠٢٠، ٥٦ (٦): ٩٥– ١٠١.

(ISSN: 2536 - 9555)

(Wu Dianting. Five Principles in Regional Geography. Journal of Northwest Normal University (Natural Science), 2020, 56(6): 95-101).

(63) Song Xiaopeng., Hansen M.C., Stehman S.V., et al. Global

(٦٤) تشن جون، تشن لي جون، لي ران. تحليل إحصائي لتوزيع وتغير التوزيع المكاني للأراضي المبنية في الريف والحضر على المستوى العالمي اعتمادا على GlobeLand30. مجلة المسح ورسم الخرائط، ٢٠١٥، ٤٤ (١١): ١١٨١– ١١٨٨.

(Chen Jun, Chen Lijun, Li Ran, et al. Spatial Distribution and Ten Years Change of Global Built-up Areas Derived from GlobeLand30. Acta Geoddaetica Sibica, 2015, 44(11): 1181-1188).

(٦٥) لي ران، كونغ ون هوي، تشن جون. تحليل النمط المكاني والزماني لكفاءة استخدام السطح الاصطناعي بناءً على GlobeLand30. العلوم الصينية: علوم الكرة الأرضية، ٢٠١٦، ٤٦ (١١): ١٤٣٦– ١٤٤٥.

(Li Ran, Kuang Wenhui, Chen Jun, et al. Spatial-temporal Pattern Analysis of Artificial Surface Use Efficiency Based on from GlobeLand30. Scientia Sinica Terrae, 2016, 46(11): 1436-1445).

(66) Pongratz J. A Reconstruction of Global Agricultural Areas and Land Cover for the Last Millennium [J]. Global Biogeochemical Cycles, 2008. Song Xiaopeng., Hansen M.C., Stehman S.V., et al. Global Land Change From 1982 to 2016. Nature, 2018, 569(2): 639-643

(٦٧) تشو لي سان. بعض المشاكل على الأقلمة الزراعية. العلوم الجغرافية، ١٩٨١، ١ (١): ١١– ٢١.

(Chou Lisan. Some Problems on The Agricultural Regionalization. Scientia Geographic Sinica, 1981, 1(1): 11-21).

(68) Foley J A, Ramankutty N, Brauman KA, et al. Solutions for A Cultivated Planet. Nature, 2011, 478(7369): 337-342.

(٦٩) تشو يونغ قوان، لي قانغ، تشانغ قان لين. أمن التربة: من المنطقة البشرية الحرجة إلى خدمات النظام الإيكولوجي. المجلة الجغرافية العلمية، ٢٠١٥، ٧٠ (١٢): ١٨٥٩– ١٩٦٩.

(Zhu Yongguan, Li Gang, Zhang Ganlin, et al. Soil Security:n From Earth's Critical Zone to Ecosystem Services. Acta Geographica Sinica, 2015, 70(12): 1859-1969).

(٧٠) هوانغ بنيغ وي. التوازن البيئي والبحوث الجغرافية للزراعة: مفهوم التوازن البيئي والنظام البيئي ومصطلحات مثل الموارد الطبيعية والبيئة والتخطيط المادي ...إلخ. الأبحاث الجغرافية، ١٩٨٢، ١ (٢): ١– ٧.

(Huang Pingwei. Ecological Balance and Geographic Research of Agriculture: The Concept of Ecological Balance and Ecosystem and Such Terms as Natural Resources, Environment, Physical Planning, Etc. Geographical Research, 1982, 1(2): 1-7).

(٧١) لي شوانغ تشنغ. ليو جين لونغ، تشانغ تساي يو. اتجاهات البحث في خدمات النظام البيئي والنموذج في الجغرافيا. مجلة الجغرافيا، ٢٠١١، ٦٦ (١٢): ١٦١٨– ١٦٣٠.

(Li Shuangcheng, Liu Jinlong, Zhang Caiyu, et al.The Research Trends of Ecosystem Services and the Paradigm in Geography. Acta Geographica Sinica, 2011, 66(12): 1618-1630).

(٧٢) فو بوه جيه، يو دان دان، ليو نان. نظام مؤشرات لتقييم خدمات النظم البيئية والتنوع البيولوجي في الصين. مجلة الإيكولوجيا، ٢٠١٧، ٣٧ (٢): ٣٤١– ٣٤٨.

(ISSN: 2536 - 9555)

(Fu Bojie, Yu Dandan, Lu Nan. An Indicator System For Biodiversity and Ecosystem Services Evaluation in China. Acta Ecologica Sinica, 2017, 37(2): 341-348).

(٧٣) يو قوي روي، لي ون هوا، شاو مينغ آن. بحوث علوم النظام البيئي وإدارة النظام البيئي. مجلة الجغرافيا. ٢٠٢٠، ٧٥ (١٢): ٢٦٢٠– ٢٦٣٥.

(Yu Guirui, Li Wenhua, Shao Mingan, et al. Ecosystem Science Research and Ecosystem Management. Acta Geographica Sinica, 2020, 75(12): 2620-2635).

(٧٤) لي فو شينغ. حالة التصحر العالمي واتجاه أبحاثه في الصين. بحوث حفظ التربة والمياه، ١٩٩٦، ٣ (٤): ١٠٣– ١١٠.

(Li Fuxing. The Status of Global Desertification and the Trend of Its Researchs in China. Research of Soil and Water Conservation, 1996,3(4):103-110).

(٧٥) تشن فا هو، فو بو جيه، شيا جون. التطورات الرئيسية في دراسات الجغرافيا الطبيعية والبيئة المعيشية للصين خلال السبعين عامًا الماضية والتوقعات المستقبلية. العلوم الصينية، ٢٠١٩، ٤٩ (١١): ١٦٥٩– ١٦٩٦.

(Chen Fahu, Fu Bojie, Xia Jun, et al.Major Advances in Studies of the Physical Geography and Living Environment of China During the Past 70 Years and Future Prospects. Science China Earth Sciences, 2019, 49(11): 1659-1696).

(٧٦) دونغ تشي باو، ليو بينغ. تطور الجيومورفولوجيا الإيولية في الصين في السبعين عامًا الماضية. مجلة الجغرافيا، ٢٠٢٠، ٧٥ (٣): ٥٠٩– ٥٢٨.

(Dong Zhibao, Lv Ping. Development of Aeolian Geomorphology in China in the Past 70 years. Acta Geographica Sinica, 2020, 75(3): 509-528).

(٧٧) تشن فا هو، وو شاو هونغ، تسوي بهنغ. تقدم البحث التطبيقي في الجغرافيا الطبيعية والبيئة المعيشية في الصين من عام ١٩٤٩ إلى عام ٢٠١٩. مجلة علوم الأرض. ٢٠٢٠، ٧٥ (٩): ١٧٩٩– ١٨٣٠.

(Chen Fahu, Wu Shaohong, Cui Peng, et al. Progress of Applied Research of Physical Geography and Living Environment in China From 1949 to 2019. Acta Geographica Sinica, 2020, 75(9): 1799-1830).

(٧٨) لي شي يان، ليو يجنغ يان. عملية البحث عن التنمية الاجتماعية عن طريق تدفق الطاقة من منظور علم البيئة. مجلة جامعة شنيانغ للتكنولوجيا (طبعة العلوم الاجتماعية)، ٢٠٠٨، ١(٣): ٢٠٤– ٢٢٥.

(Li Shiyan, Liu Jingyan. Researching Process of Social Development By Energy Flowing From Perspective of Ecology. Journal of Shengyang University of Techology (Social Science Edition), 2008, 1(3): 201-204, 225).

(٧٩) تشاو تشي قوه. معنى ومحتوى أبحاث غلاف الأرض الترابي في التغيرات العالمية. حدود علوم الأرض (جامعة الصين لعلوم الأرض، بكين)، ١٩٩٧، ٤ (١–٢): ١٥٣–١٦٢.

(Zhao Qiguo. Significance and Research Scope of Pedosphere in Global Changes. Earth Science Frontiers(China University of Geosciences, Beijing), 1997, 4(1-2): 153-162).

(٨٠) نيو ون يوان. معرفة دلالة الفيزياء الاجتماعية الحديثة. نشرة الأكاديمية الصينية للعلوم، ١٠، (٠٢): ١٩٥–٢٠١.

(Niu Wenyuan. Cognition of Connotation of Modern Social Physics. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2010, (02): 195-201).

(٨١) وانغ يو مينغ. تحليل تغيرات الأنتروبيا في الاتجاه التطوري للبيئة الجغرافية. مجلة الجغرافيا، ٢٠١١، ٦٦ (١١) : ١٥٠٨– ١٥١٧.

(ISSN: 2536 - 9555)

(Wang Yuming. The Analysis of Entropy Changes on the Evolutional Tendency of Geographical Environment. Acta Geographica Sinica, 2011, 66(11): 1508-1517).

(٨٢) سونغ تشانغ تشينغ، تشنغ تشانغ شيو، يانغ شياو فان. فهم الاقتران الجغرافي وتحقيق التكامل الجغرافي. مجلة الجغرافيا، ٢٠٢٠، ٧٥ (١): ٠٣– ١٣.

(Song Changqing, Cheng Changxiu, Yang Xiaofan, et al. Understanding Geographic Coupling and Achieving Geographic Intergration. Acta Geographica Sinica, 2020, 75(1):03-13).

(٨٣) شيوي جيان هوا، قاو يو جينغ. طريقة التنظيم الذاتي، التأثير على العوامل وتغيير الأنتروبيا في تطور النظام الجغرافي. مجلة الديالكتيك النظامي. ٢٠٠١، ٩ (٣): ٥٣– ٥٧.

(Xu Jianhua, Gao Yujing. The Self-organizing Way, Influencing Factors and Entropy Change of Geographical System Evolution. Journal of Systemic Dialectics, 2001, 9(3): 53-57).

(٨٤) تشو تاو، هان شياو بو، يان شياو يونغ. الميكانيكا الإحصائية على الأنشطة الزمانية والمكانية للإنسان. مجلة جامعة العلوم والتكنولوجيا الإلكترونية في الصين، ٢٠١٣، ٤٢ (٤): ٤٨١–٥٤٠.

(Zhou Tao, Han Xiaopu, Yan Xiaoyong, et al. Statistical Mechanics on Temporal and Spatial Activities of Human. Journal of University of Electronic Science and Technology of China, 2013, 42(4):481-540).

(٨٥) جانغ باو قوانغ. في كفاية الطرق الرياضية للنمذجة الجغرافية. مجلة جامعة تيانجين (طبعة العلوم الطبيعية)، ١٩٩٣ : ٥٤– ٥٨.

(Zhang Baoguang. On the Adequateness of Mathematical Methods for Geographical Modelling. Tianjin Shida Xuebao, 1993, (1): 54-58).

(٨٦) لي شيا، ليو شياو بينغ، خه بو تشيانغ. نظام محاكاة جغرافية وتحسين يعتمد على استراتيجيات الاقتران. المجلة الجغرافية، ٢٠٠٩، ٦٤ (٨): ١٠٠٩– ١٠١٨.

(Li Xia, Liu Xiaoping, He Jingqiang, et al. A Geographical Simulation and Optimization System Based on Coupling Strategies. Acta Geographica Sinica, 2009, 64(8): 1009-1018).

(٨٧) تساو شياو شو. النظام الجغرافي والحوكمة الجغرافية. مجلة مراجعة العلوم والتكنولوجيا، ٢٠٢٠، ٣٨ (١٣): ٣٢– ٣٧.

(Cao Xiaoshu. Geosystems and Ggogovernance. Science & Technology Review, 2020, 38(13): 32-37.)

Human Critical Area: The Core of Human-nature System Research in The Anthropocene

CAO Xuaoshu[1,2,3,4,5]

(1. Northwest Land and Resource Research Center, Xi'an 710119, China;

2. Global Regional and Urban Research Institute, Xi'an 710119, China;

3. Natural Resources and National Land Use Research Institute, Xi'an 710119, China;

4. Institute of Transport Geography and Spatial Planning, Xi'an 710119, China;

5. Key Laboratory of Northwest Urbanization and Territorial

تعريف عن المؤلفين

١) تساو شياوشو (Cao Xiaoshu): دكتور، دكتور مشرف، أستاذ متميز في "برنامج المئات من المواهب" في مقاطعة شنشي، مدير مركز أبحاث الأراضي والموارد الشمالية الغربية بجامعة شنشي للمعلمين، ومدير معهد النقل الجغرافيا والتخطيط المكاني. كبير المخططين ورئيس تحرير سلسلة كتب ((دراسات

(ISSN: 2536 - 9555)

حول الفضاء العالمي و"الحزام والطريق")) ومؤلف كتاب ((دراسات حول الفضاء العالمي و"الحزام والطريق")) (الموانئ البحرية).

٢) يانغ شاو جيون:(Yang Shaojun)، وحاصل على ماجستير من كلية اللغة العربية وآدابها بالجامعة الوطنية للغات الحديثة بباكستان وشهادة اللسانس من كلية الدراسات الاسلامية والعربية بجامعة الأزهر الشريف. مدير مؤسسة بيت الحكمة للثقافة والإعلام بالصين، من أعماله التي قام بترجمتها: من اللغة الصينية إلى اللغة العربية ((ثراء شينجانغ))، ((شينجيانغ– جسر آسيا وأروبا))، ((الأزياء الصينية في العصور القديمة))، ((ثلاثون يوما في المستقبل)) كتبه مصطفى عباده محرر مجلة الأهرامات. وشارك في ترجمة ومراجعة صحيفة ((نافذة على الصين والعالم العربي))– الإصدار الخاص باللغة الصينية العربية.