تحليل الشبكات العصبية لقلق التغيرات المناخية

إعداد

أ.د. عبد الناصر السيد عامر*

المستخلص: هدف الدراسة: هدفت الدراسة إلى تحليل بنية قلق التغيرات المناخية لـ Clayton & Karazsia (2020) لعينة في المجتمع المصري باستخدام تحليل الشبكات العصبية. المنهجية: تم جمع البيانات باستخدام لينك إلكتروني، وتكونت العينة من (433) فردًا، توزعت إلى(12.9%) ذكرًا و(87.16%) أنثى بمتوسط عمري (M=24.59) عامًا، وانحراف معياري (SD= 9.23) ، وتم تحليل البيانات باستخدام الشبكات العصبية. النتائج: أظهر تحليل الشبكات العصبية السيكومترية أهمية لبعدي: الانشغال المعرفي والوظيفي في تشكيل بنية قلق التغيرات المناخية مع علاقات داخلية بين مفردات المقياس. التوصيات: أوصت الدراسة بضرورة قياس قلق التغيرات المناخية باعتباره مؤشرًا لوعي الأفراد بظاهرة التغيرات المناخية.

الكلمات المفتاحية: تحليل الشبكات العصبية، قلق التغيرات المناخية.

مقدمة:

تعتبر ظاهرة التغيرات المناخية التي يشهدها العالم في الوقت الحاضر من أهم التحديات التي تواجها الدول والمؤسسات العالمية، وقد شهد العالم في السنوات الأخيرة تغيرات مناخية حادة ومتطرفة مثل ارتفاع درجات الحرارة بحيث اقتربت من (٥٠) درجة مئوية، وحدوث الزلازل والفيضانات والعواصف والأعاصير وغيرها من الظواهر المناخية المتطرفة التي نتج عنها زوال قرى كاملة وموت الكثير من البشر، وتعتبر التغيرات المناخية من أهم المشكلات والأزمات البيئية في وقتنا الحاضر وما يصاحبها من مظاهر التدهور البيئي، وهذا أدى إلى زيادة مستويات القلق، والاكتئاب، والضغوط، والحزن البيئي، والغضب البيئي بعد التعرض لهذه الأزمات (Morganstein & Ursano, 2020). من أهم التأثيرات النفسية الناتجة عن ظاهرة التغيرات

* أستاذ القياس والإحصاء النفسي- ورئيس قسم علم النفس التربوي- كلية التربية - جامعة قناة السويس

E-mail: abdenasser@yahoo.com

https://orcid.org/0000-0002-1066-4391

المناخية وبخاصة ارتفاع درجات الحرارة قلق التغيرات المناخية أو القلق البيئي (Cunsolo et al., 2020) ، ويعتبر مفهوم قلق التغيرات المناخية في ظل الكوارث والمشكلات البيئية التي يعيشها الأفراد مفهومًا جديدًا نسبيًا في الدراسات والبحوث، وإجراءات قياسه غير واضحة، وشغل اهتمام الباحثين في الفترة الأخيرة ومازال محل دراسة وبحث.

ولذلك تأتي أهمية الدراسة في تحليل بنية قلق التغيرات المناخية باستخدام مدخل سيكومتري حديث نسبيًا في تراث العلوم الإنسانية وهو تحليل الشبكات العصبية السيكومترية لدى عينة من المجتمع المصري هذه الأيام التي يشهد فيها المجتمع ارتفاع درجات الحرارة لمستويات قياسية.

قلق التغيرات المناخية Climate change anxiety

يمكن رؤية استجابة قلق التغيرات المناخية بأنها تتضمن العديد من الاستجابات الانفعالية السلبية مثل: الحزن، والشعور بالذنب، واليأس، والعجز، والتشاؤم وغيرها (Clayton, 2020) ، وأشار Clayton & Karazsia (2020) إلى أن قلق التغيرات المناخية هو القلق المرتبط بإدراكات الفرد حول التغيرات المناخية أو شكل من الاستجابة الانفعالية المرتبطة بالتغيرات المناخية، وارتبط هذا المفهوم بالخبرات المتعلقة بمظاهر التغيرات المناخية والأحداث المناخية المتطرفة مثل الغليان البيئي الناتج عن ظاهرة الاحتباس الحراري ، وعرف Albrecht (2012) القلق البيئي بأنه الخوف المزمن من الهلاك البيئي، أو الإحساس بالخوف بأن المنظومة البيئية في طريقها للانهيار.

وتناولت الدراسات القليل من مقاييس قلق التغيرات المناخية التي حاولت الكشف عن الخبرات الانفعالية السلبية عند التفكير في عواقب وتأثيرات التغيرات المناخية(Helem et al., 2018) ، ومن أهم هذه المقاييس مقياس قلق التغيرات المناخية لـ Clayton & Karazsia (2020)، وهذا المقياس قائم على النظرية المعرفية– السلوكية حيث تفترض أن العمليات المعرفية مسئولة عن حدوث الاستجابات الانفعالية والسلوكية استجابة للمواقف التي تمثل تهديد للفرد، وتكون هذا المقياس من (٢٢) فقرة أو مفردة تقرير ذاتي موزعة على أربعة أبعاد هي: (الاختلال المعرفي– الانفعالي، والاختلال الوظيفي، والسلوكيات الصديقة للبيئة، والخبرات المرتبطة بالتغيرات المناخية) وزادت قيمة ثبات الاتساق الداخلي ألفا كرونباخ عن (0.80) ، ولكنهما أشارا إلى أن العاملين الأول والثاني هما أكثر تمثيلًا لقلق التغيرات المناخية؛ لأن العامل الثالث يعكس عاملًا مرتبطًا بالخبرة المباشرة للتعامل مع التغيرات البيئية، والعامل الرابع يمثل السلوكيات الصديقة أو المؤيدة للبيئة، وتضمن العاملان الأول والثاني (١٣) مفردة.

والدراسة الحالية اعتمدت مدخل سيكومتري حديث نسبيًا وهو تحليل الشبكات العصبية السيكومترية وهو أحد تطبيقات الذكاء الاصطناعي، حيث يسمح بالكشف عن طبيعة العلاقات التفاعلية لمظاهر الأبنية أو المفاهيم الإنسانية وغيرها من التخصصات الأخرى (Christodoulou et al., 2018) ، وتقوم الشبكات العصبية السيكومترية على فهم طبيعة العلاقات المتبادلة بين المفردات أو مظاهر المفهوم المختلفة في حين يهتم التحليل العاملى بالعلاقة بين المفردة والبناء التحتي الذي يسهم في تفسيرها. وتحليل الشبكات العصبية يقدم رؤية تفصيلية لسلوك مفردات المقياس موضحًا المفردة أو المفردات التي لها دور فعال في قياس وتنشيط بقية مظاهر المفهوم، ويتم عرض العلاقات الإحصائية بين كل زوج من العقد العصبية (المفردات) عرضًا بصريًا في ضوء شبكة تتضمن دوائر وخطوط بين الدوائر(عامر، ٢٠٢٤). وفي تحليل الشبكات العصبية يمكن رؤية المفهوم النفسي كنظام أو منظومة من المتغيرات أو العقد المرتبطة معًا بطريقة لو حدث تغير لمتغير أو عقدة في الشبكة تتغير معها بقية المتغيرات الأخرى (Christodoulou et al., 2018).

ولذلك هدفت الدراسة إلى تشخيص بنية قلق التغيرات المناخية في ظل التطورات المناخية الحادة التي تعيشها مصر وغيرها من الدول؛ وذلك لتحديد أي من المكونات لها تأثير في تشكيل بنيته الداخلية للتركيز عليها في إعداد البرامج والندوات .

المفاهيم الإجرائية:

قلق التغيرات المناخية: هو استجابة انفعالية للتغيرات المناخية، ويتضمن أربعة مظاهر هي: (الاختلال الانفعالي، والانشغال بالتفكير في عواقب التغيرات المناخية، والاختلال الوظيفي أو السلوكي، وقلق التأثير الشخصي للأفعال التي يقوم بها الفرد للحد من تأثير هذه التغيرات المناخية) ، وتم قياسه بمقياس (Clayton & Karazsia, 2020).

تحليل الشبكات العصبية: هو أحد تطبيقات الذكاء الاصطناعي، ويستخدم في التحقق من مصداقية البنية الداخلية للمفاهيم أو المقاييس النفسية باستخدام مؤشرات المركزية وهي البينية، والقرب، وشدة التأثير، والتأثير المتوقع.

المنهجية:

المشاركون: تم إرسال لينك إلكتروني لطلاب كلية التربية بمرحلتي البكالوريوس والدراسات العليا بجامعتي: قناة السويس(بمحافظة الإسماعيلية)، وجامعة السويس (بمحافظة السويس) وهما جامعتان تقع على مجرى قناة السويس بجمهورية مصر العربية، وذلك عبر مجموعات (الواتس

آب) للطلاب بالتعاون مع أعضاء هيئة التدريس، وكذلك لمجموعات (الواتس آب) لطلاب المرحلة الإعدادية والمرحلة الثانوية بمحافظة الإسماعيلية عن طريق المدرسين، وكذلك تم إرساله إلى مجموعات من الأفراد على (الواتس آب) و(الفيسبوك)، وهي تمثل عينة كرة الثلج وهي غير كافية لتحقيق العشوائية(عامر، ٢٠٢٤) ، وتكونت عينة الدراسة من (٤٣٣) فردًا ، وتراوحت أعمارهم من (١٣) عامًا حتى (٧٥) عامًا بمتوسط عمر زمني (24.59) عامًا وانحراف معياري 9.23، وتوزعت حسب الجنس إلى ٥٦ (12.9%) ذكر و٣٧٧ (87.1%)أنثى، وحسب المرحلة الدراسية إلى ٧٣ (16.9%) طلاب إعدادي وثانوي، و ٣٦٠ (83.1%) طلاب جامعة وحاصلين على مؤهل.

أدوات الدراسة: تضمنت الدراسة عدة مقاييس لتحقيق أهدافها وهي كالآتي:

مقياس قلق التغيرات المناخية لـ Clayton and Karazsia (2020) : تكون المقياس من (١٣) مفردة تقرير ذاتي، وتمت الاستجابة عليها في ضوء مقياس ليكرت رباعي التدريج، وتكون من بعدين هما: (الاختلال المعرفي – الانفعالي المكون من ثمانية مفردات) ، وتضمن المظاهر الانفعالية للقلق مثل العصبية والتوتر، وكذلك تضمن مظاهر الانشغال بالتفكير في التأثيرات السلبية للتغيرات المناخية، والعامل الثاني يمثل: (الاختلال الوظيفي– السلوكي) وتضمن ما إذا كان التفكير في التغيرات المناخية يؤثر أو يقلل من قدرة الفرد على التركيز في أداء مهامه، ووظائفه في حياته المهنية وصعوبة النوم، وتضمن خمس مفردات، وتم ترجمة المقياس إلى اللغة العربية عن طريق ثلاثة خبراء في علم النفس البيئي، والقياس النفسي، واللغة الإنجليزية، وتمت مراجعة الترجمة مع الباحث للوصول لاتفاق مشترك بين الخبراء حول الصيغة النهائية للترجمة، وتم تصحيحه وفقًا لمقياس رباعي التصحيح وهي البدائل :(ليس على الإطلاق، ونادرًا، وأحيانًا، ودائمًا).

إستراتيجية التحليل الإحصائي: لتحقيق هدف الدراسة تم توظيف تحليل الشبكات العصبية السيكومترية: لتقدير أهمية العقدة أو المفردة في تحليل الشبكة العصبية تم تقدير عدة مؤشرات أو قياسات المركزية أهمها (Epskamp et al., 2018 ؛ عامر، ٢٠٢٤):

١. مؤشر الدرجة Node degree: حيث يقيم مركزية العقدة أو المفردة في الشبكة في ضوء عدد التفاعلات أو الارتباطات المرتبطة بها، والدرجة العالية تشير إلى أهمية العقدة في البناء.

٢. مؤشر مركزية قوة أو شدة العقدة Node strength: وهذا مؤشر لحجم أو قوة العلاقة أو الارتباط لعقدة معينة مع بقية العقد، ويقدر من خلال مجموع الارتباطات بين المفردة وبقية

المفردات في الشبكة، وهذا المؤشر على درجة كبيرة من الأهمية في تحليل الشبكات العصبية السيكومترية، حيث يعكس احتمالية أن العقدة لها قدرة على تنشيط عقد أخرى في الشبكة.

٣. مؤشر مركزية قرب للعقدة **Closeness Centrality**: هو مؤشر لتقيم المسافة بين عقدة معينة وباقي العقد في الشبكة أو مدى اقتراب العقدة من بقية العقد، وكذلك مدى اقتراب العقدة من مركز الشبكة العصبية.

٤. مؤشر مركزية البينية للعقدة **Betweenness Centrality**: هي مؤشر لتكميم عدد المرات التي تتوسط فيه العقدة العلاقة بين أقصر مسار بين أي عقدتين في الشبكة، وهو مقياس لتأثير العقدة في باقي العقد.

وتم تقدير معالم ومؤشرات المركزية للشبكة العصبية باستخدام معامل الارتباط الجزئي، حيث يتم تقدير معامل الارتباط بين كل مفردتين مع عزل تأثير باقي العقد على هذه العلاقة، ولفحص مدى دقة واستقرار معالم الشبكة تم استخدام تحليل البوتستراب **Bootstrapping**.

وتم تحليل البيانات باستخدام عدة برامج أهمها برنامج **SPSS** (28) ، وبرنامج **MPLUS** (7) للتأكد بين النموذج البنائي المفترض بين الأبعاد الداخلية لقلق التغيرات المناخية، وتم تقدير مؤشرات الشبكة العصبية السيكومترية باستخدام برنامج **JASP Team** (18.2).

النتائج

تحليل الشبكات العصبية: تم إجراء تحليل الشبكات العصبية البوتسترابية (١٠٠٠) لمفردات المقياس، وفيما يلي مصفوفة الأوزان للمفردات:

الجدول (١): مصفوفة أوزان مفردات قلق التغيرات المناخية في تحليل الشبكة العصبية.

المفردات	an1	an2	an3	an4	an5	an6	an7	an8	an9	an10	an11	an12	an13
an1	0.00												
an2	-0.05	0.00											
an3	0.19	-0.08	0.00										
an4	0.14	0.03	0.32	0.00									
an5	-0.01	-0.02	0.12	0.15	0.00								
an6	0.07	-0.01	0.08	-0.01	0.40	0.00							
an7	-0.06	-0.06	0.07	0.07	0.17	0.50	0.00						
an8	0.18	0.02	0.14	0.03	-0.08	-0.03	0.11	0.00					
an9	-0.01	0.07	-0.03	0.07	-0.08	0.15	-0.10	0.27	0.00				
an10	0.11	-0.05	-0.02	0.06	0.03	-0.11	0.05	0.20	0.46	0.00			
an11	-0.01	-0.02	0.01	0.10	0.06	0.08	-0.06	0.05	0.11	0.15	0.00		
an12	0.06	0.08	0.07	0.02	0.06	0.02	0.01	0.01	-0.١	0.01	0.35	0.00	
an13	0.02	0.05	0.07	-0.01	0.00	-0.04	0.17	0.03	0.08	0.04	0.14	0.44	0.00

يتضح من الجدول (١) أن أقوى معاملات ارتباطات كانت بين المفردتين (an6، an7) ، وبين المفردتين (an9 ، an10) ، وبين المفردتين (an12 ، an13) ، وبين المفردتين (an3 ، an4)، وبين المفردتين (an8 ، an9) ، وأن المفردات الأكثر وزنًا في الشبكة العصبية السيكومترية هي an6 ، وan9 ، وan7 ، وan10 ، وan8 ، وan13 على التوالي ، مما يدل على أهمية هذه المفردات في تشكيل البنية الداخلية لمفهوم قلق التغيرات المناخية، وبالنظر إلى محتوى هذه المفردات فالمفردة an6 وهي الانشغال بالتفكير في المشكلات والكوارث التي تحدثها التغيرات المناخية مرتبطة بالمفردة an9 ، وهي عدم الاستمتاع بالحياة الاجتماعية في المناسبات مع الأصدقاء والأسرة جراء ارتفاع درجات الحرارة، وهذا وثيق الصلة بالمفردة an7 بالتفكير باستمرار في الخسائر التي تحدثها التغيرات المناخية بالبيئة، وأيضًا في علاقة بالمفردة an8 وهي المعاناة من صعوبة النوم نتيجة ارتفاع درجات الحرارة والكوارث التي يشاهدها الفرد، وهذا له انعكاس على محتوى المفردة an10 وهي صعوبة العمل أو المذاكرة نتيجة درجات الحرارة المرتفعة. ويمكن تأكيد ذلك من خلال نتائج قياسات المركزية لأهمية المفردات وإسهامها في تكوين قوة الشبكة العصبية كالآتي:

الجدول (٢): قياسات معالم المركزية لكل مفردة في تحليل الشبكات العصبية.

المفردة	البينيةBetweennes	القرب أو التقاربيةCloseness	الشدةStrength	التأثير المتوقعExpected power
an1	-1.66	-1.02	-0.98	-0.66
an2	-1.66	-2.78	-2.56	-3.07
an3	-0.025	0.29	0.17	0.44
an4	-0.68	0.09	-0.28	0.09
an5	-0.35	-0.04	0.02	-0.12
an6	1.93	0.93	1.22	0.98
an7	1.28	0.80	0.98	0.18
an8	-0.03	0.30	-0.14	0.19
an9	0.30	1.11	1.30	0.33
an10	-0.03	0.55	0.40	0.34
an11	-0.03	-0.10	-0.17	0.48
an12	0.63	-0.01	0.10	0.62
an13	0.30	-0.14	-0.04	0.22

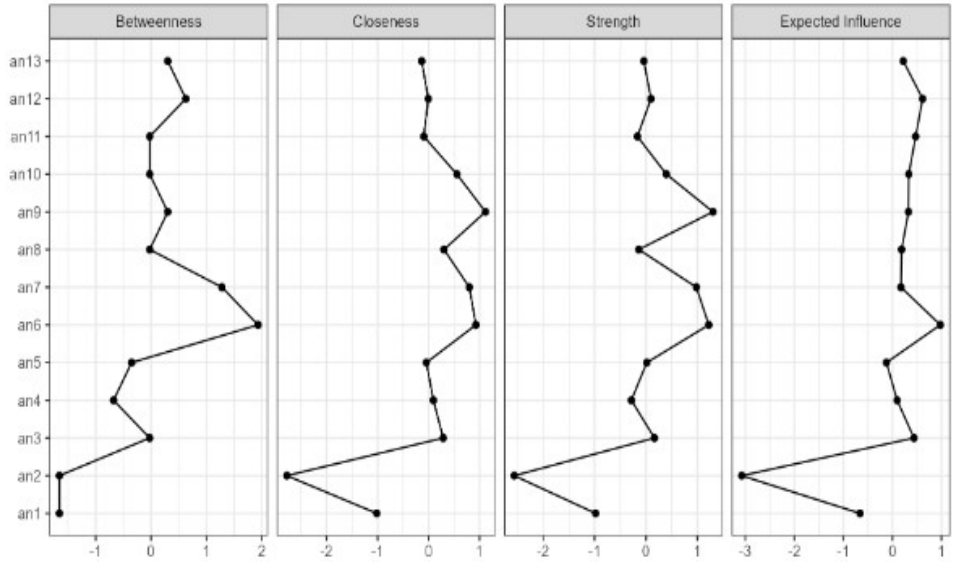
ففي ضوء مؤشر البينية وهو مؤشر لأهمية العقدة في توسطها للعلاقة بين أي عقدتين في الشبكة يتضح من الجدول (٢) أن أكثر المفردات توسطًا هي العلاقة بين أي مفردتين في منظومة الشبكة العصبية السيكومترية هي المفردات an6 ، وan7 ، و n12 ، و an9 على التوالي ،

وهذا يدعمه الشكل (٢) ، حيث يتضح الدور المركزي الذي تلعبه المفردة an6 ، حيث تتوسط العلاقة بين المفردتين (an5، an7) ، وبين المفردتين (an7 ، an9) ، وبين المفردتين (an5، an9) ، بينما المفردات الأقل بينية هي an1 ، و an2 ، و an4 ، حيث يتضح أن المفردة an2 لا تتوسط أي مسار بين أي عقدتين أو مفردتين.

وفي ضوء مؤشر القرب، وهو مؤشر لمدى قرب العقدة من باقي العقد في الشبكة وأيضًا قربها من مركز الشبكة العصبية يتضح أن المفردات an9 ، و an6 ، وan7 على التوالي هم الأكثر قربًا أو تقاربية من باقي المفردات، حيث لهم القدرة ؛ للوصول بسرعة لباقي المفردات في الشبكة، وهذا يدل على تأثيرهم المرتفع في الشبكة، ويمكن توضيح ذلك في الشكل (٢) ، بينما المفردات الأكثر تباعدًا في الشبكة هي an2 ، وan1.

وفي ضوء مؤشر القوة أو الشدة وهو مؤشر لحجم أو قوة الارتباط لعقدة معينة مع بقية العقد في الشبكة، وهذا المؤشر على درجة كبيرة من الأهمية في الشبكات العصبية حيث يعكس احتمالية أن تنشيط عقدة ما يكون لها القدرة على تنشيط عقد أخرى في الشبكة، ويتضح من الجدول (٢) أن أكثر المفردات قوة وارتباطًا في منظومة الشبكة العصبية السيكومترية للمقياس هي المفردة an9 ، وهي تفيد بعدم الاستمتاع بالمناسبات الاجتماعية مع الأسرة والأصدقاء نتيجة درجات الحرارة المرتفعة ، ثم المفردة an6 " التفكير في المشكلات والكوارث التي تحدثها التغيرات المناخية" بينما أقل المفردات قوة أو ليس لها قدرة على تنشيط عقد أو مفردات أخرى في الشبكة هي المفردة an2 التي تفيد بعدم الخوف والقلق من تأثيرات التغيرات المناخية، ثم المفردة an1 التي تفيد بالشعور بالتوتر والعصبية تجاه التغيرات المناخية مثل درجات الحرارة المرتفعة.

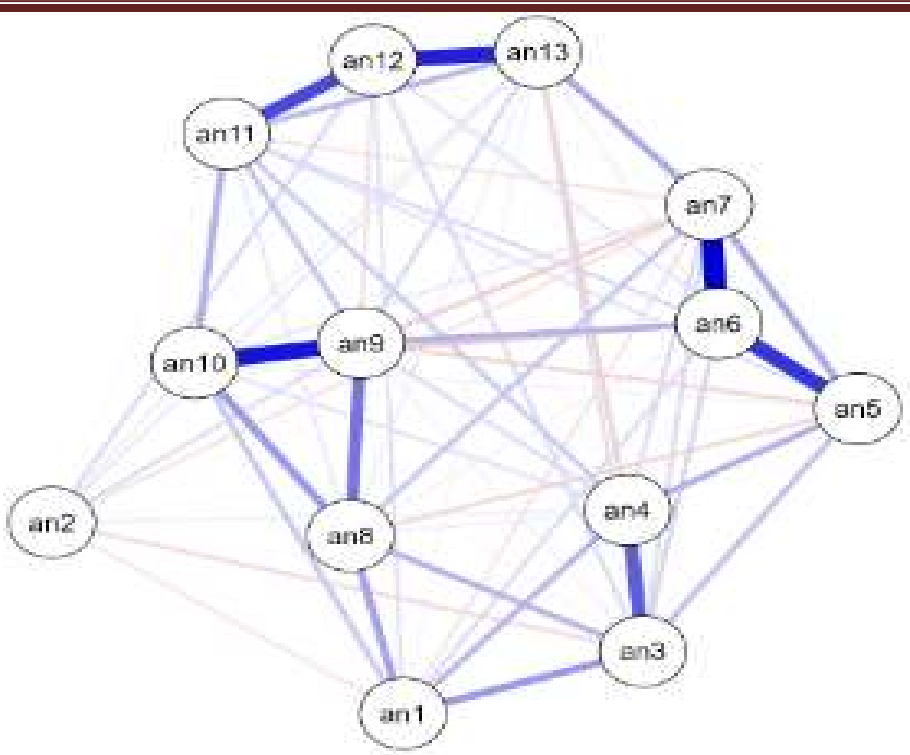
وفي ضوء مؤشر التأثير المتوقع يتضح أن أكثر المفردات لها تأثير متوقع على بقية المفردات الأخرى في الشبكة هما an6 ، وan12 بينما المفردتين an2 ، و an1 لهما أقل تأثير متوقع في الشبكة العصبية لمفردات قلق التغيرات المناخية ، ويمكن توضيح أداء هذه المؤشرات المركزية في الشبكة العصبية بالشكل البياني الآتي:



الشكل (1): التمثيل البياني لقياسات المركزية لمفردات مقياس قلق التغيرات المناخية.

يتضح من الشكل (1) أن المحور السيني يمثل درجات معيارية متوسطها صفر والانحراف المعياري لها الواحد الصحيح ، بينما المحور الصادي يتضمن مظاهر أو مفردات المقياس، وفيه يظهر أن المفردتين an1 ، وan2 لهما أقل قيم لكل مؤشرات المركزية، وبالتالي قربهما من المحور الصادي، بينما المفردات an6 ، وan7 ، وan9 لهم أعلى قيم لمؤشرات المركزية، وابتعدت تمثيلهم البياني عن المحور الصادي.

فيما يلي الشكل البياني للشبكة العصبية لمفردات المقياس:

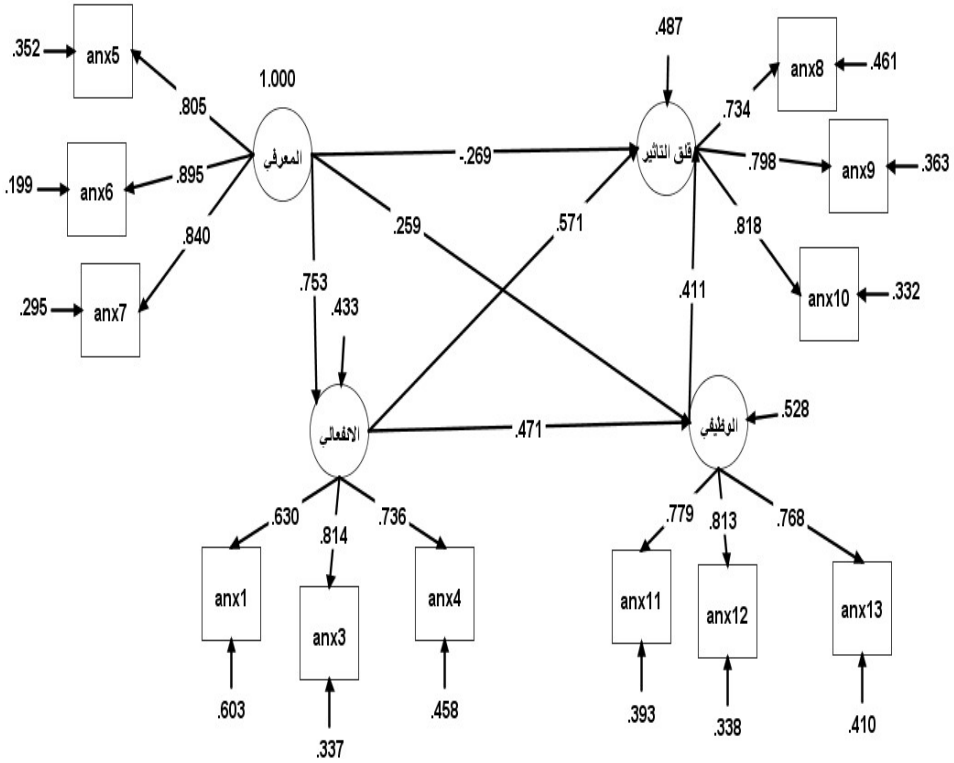


الشكل (2): الشبكة العصبية السيكومترية لمفردات مقياس قلق التغيرات المناخية.

وكما هو واضح من العرض البياني في الشكل (2) أن الشبكة العصبية تتضمن (١٣) مفردة مرتبطين فيما بينهما بخطوط بعضها سميك، وهو يعبر عن قوة العلاقة بين العقدتين مثل العلاقة بين المفردتين an6، وan7 ، والعلاقة بين المفردتين an5، و an6 ، وبين المفردتين an12، و an13 وكلها خطوط زرقاء بمعني علاقة موجبة، بينما يوجد علاقة معبر عنها بخط أحمر خفيف وهي تعني علاقة سالبة، ويتضح الدور المركزي للعقدتين أو للمفردتين an6 ، و an9 في الشبكة بينما المفرد an2 منعزلة تمامًا عن بقية العقد في الشبكة، مما يدل على أنها مفردة ليس لها دور على الإطلاق في تشكيل بنية مفهوم قلق التغيرات المناخية.

وفي ضوء نتائج تحليل الشبكات العصبية يتضح أهمية المظاهر المعرفية لقلق التغيرات المناخية، وهذا يمثل الانشغال بالتفكير بعواقب التغيرات المناخية، وكذلك أهمية لمظاهر المكون الوظيفي أو السلوكي في تشكيل البنية الداخلية لمفهوم قلق التغيرات المناخية، وبالتالي يمكن طرح تصور لنموذج بنائي سببي لهذه المكونات، وهي أن المكون المعرفي هو الانشغال بالتفكير في عواقب ومخاطر التغيرات المناخية يسبب حدوث ردود فعل انفعالية سلبية مثل الخوف والرعب والتوتر من

هذه العواقب، وأيضًا يزيد من قلق الأفراد من أن سلوكياتهم لا تسهم في الحد من تأثيرات ظاهرة التغيرات المناخية، وبدوره ينعكس سلبًا على الأداء الوظيفي للأفراد في حياتهم العملية، ، وتم اختباره باستخدام نموذج المعادلة البنائية، حيث أعطى مؤشرات حسن مطابقة كالآتي: (RMSEA=0.076, CFI=0.955, TLI=0.939) بالتالي أعطى مطابقة مناسبة مع البيانات، وفيما يلي شكل المسار للنموذج البنائي بتأثيراته المعيارية بين مكونات قلق التغيرات المناخية:



الشكل (3): النموذج البنائي السببي للعلاقات الداخلية بين مكونات قلق التغيرات المناخية.

يتضح من الشكل (3) وجود تأثير موجب ودال إحصائيًا من الانشغال بالتفكير في التأثيرات السلبية للتغيرات المناخية على المكون الانفعالي، بمعنى زيادة مستوى التوتر والعصبية، وعلى المكون الوظيفي، وبمعنى زيادة الاختلال الوظيفي لأداء الأفراد وصعوبة النوم، بينما يوجد تأثير سالب دال إحصائيًا من الانشغال في التفكير على قلق التأثير الشخصي، بمعنى كلما زاد التفكير في مخاطر التغيرات المناخية انخفضت قدرة الأفراد على القيام بسلوكيات تُحد من هذه التأثيرات، ويوجد تأثير موجب دال إحصائيًا من المكون الانفعالي للتأثيرات المناخية على قلق التأثير الأفعال

الشخصية للحد من تأثيرات التغيرات المناخية، وبالتالي كلما زادت العصبية والتوتر والقلق من تأثيرات التغيرات المناخية، انعكس ذلك على زيادة قلق الأفراد من أن سلوكياتهم لا تُحد من عواقب التغيرات المناخية، ووجود تأثير مباشر موجب متوسط ودال إحصائيًا من الاستجابة الانفعالية وقلق التأثير الشخصي على الأداء الوظيفي، بمعني كلما زاد التوتر والخوف وعدم جدوى الأعمال التي يقوم بها الفرد لمواجهة التغيرات المناخية زاد مستوى الاختلال الوظيفي في الأداء والمذاكرة، وعدم الاستمتاع بالمناسبات الاجتماعية مع الأهل والأصدقاء. ويتضح أن المكونات الثلاثة للقلق (الانفعالي، والانشغال في التفكير، وقلق التأثير الشخصي) فسرت (47.2%) من تباين اختلال الأداء الوظيفي- السلوكي، بينما فسر الانشغال في التفكير في عواقب التغيرات المناخية حوالي (56.7%) من تباين المظاهر الانفعالية لقلق التغيرات المناخية، وفسر المكون الانفعالي للقلق والانشغال في التفكير في عواقب التغيرات المناخية حوالي (51.3%) من تباين قلق التأثير الشخصي من أن سلوكيات الفرد لا تسهم في الحد من التغيرات المناخية.

ثبات الاتساق الداخلي لأبعاد قلق التغيرات المناخية: تم تقدير ثبات الاتساق الداخلي باستخدام المعامل أوميجا تربيع لأبعاد المقياس الأربعة حيث زادت قيمته عن 0.80 ماعدا بعد المكون الانفعالي لقلق التغيرات المناخية (0.774) وهذا يؤكد على جودة بيانات المقياس.

المناقشة:

هدفت الدراسة إلى تناول أحد التأثيرات النفسية لظاهرة التغيرات المناخية (ارتفاع درجات الحرارة) وهو قلق التغيرات المناخية، وهو يعكس القلق والخوف الذي يتولد استجابة لتهديدات التغير المناخي بطريقة مباشرة أو طريقة غير مباشرة، في ضوء ذلك تناولت الدراسة تحليل بنية قلق التغيرات المناخية ودراسة علاقته ببعض المتغيرات البيئية مثل: الأمل البيئي والسلوكيات الصديقة للبيئة لدى عينة من المجتمع المصري.

وفيما يتعلق بتقويم أو تحليل بنية قلق التغيرات المناخية باستخدام تحليل الشبكات العصبية السيكومترية، اتضح أن أكثر مفردات لها دور في تشكيل المفهوم هي مفردات البعد المعرفي المرتبط بالانشغال في التفكير بالتأثيرات السلبية للتغيرات المناخية، وبالبعد الوظيفي، وبدرجة متوسط ببعد قلق التأثير الشخصي، بينما المفردات المرتبطة بالمكون الانفعالي لم يكن لها دور في تشكيل المفهوم، ويمكن تفسير هذا؛ لأن صياغة مظاهره أو مفرداته مرتبطة بالخوف والتوتر والرعب والعصبية، ويبدو أن تأثير التغيرات المناخية على الجانب الانفعالي لم يتبلور بعد، في حين لعب المكون المعرفي للقلق دورًا كبيرًا في تشكيل بنية المفهوم؛ لأن ما يحدث من عواقب

للتغيرات المناخية من خسائر وموت ودمار وغيرها يشغل تفكير الأفراد خاصة بالمستقبل، وأيضًا تبلورت مظاهر الاختلال الوظيفي في تشكيل بنية مفهوم قلق التغيرات المناخية مثل صعوبة النوم وصعوبة العمل والاستمتاع بالوقت، حيث أصبحت ملموسة وواقعية في حياة الأفراد خاصة في ظل ارتفاع درجات الحرارة التي شهدها المجتمع المصري في صيف عام 2023، وهذه الأهمية للمفردات في تحليل الشبكة العصبية اتضح من خلال مؤشراتها المختلفة التي أنتجت أهمية للمفردة الخاصة بالمكون المعرفي" أفكر في المشكلات والكوارث التي تحدثها التغيرات المناخية" ، حيث لعبت دورًا كبيرًا في تشكيل بنية مفهوم قلق التغيرات المناخية بجانب المفردة " أفكر باستمرار في الخسائر التي تسببها التغيرات المناخية بالبيئة" وهما مفردتان تشكلان الجانب المعرفي من قلق التغيرات المناخية، وفي ضوء ذلك اتضح أن أكثر الأبعاد قوة وسيطرة في تشكيل بنية مفهوم قلق التغيرات المناخية هي البعد المعرفي وبعد الاختلال الوظيفي، بينما لعب المكون الانفعالي دورًا محدودًا في تشكيل بنيتة، وهذا يتفق مع مبادئ النظرية المعرفية– السلوكية التي تبناها (Calyton & Karazsia, 2020) في بناء هذا المقياس، وهي تري أن معارفنا ومعتقداتنا تشكل سلوكياتنا وانفعالاتنا لأي تهديد محتمل.

وعلى الرغم من تناول الدراسة لموضوع شغل اهتمام الباحثين في البيئة الأجنبية في الآونة الأخيرة، ولكنه لم يلق الاهتمام الكافي في البيئة العربية، وخاصة تحليل بنية قلق التغيرات المناخية لعينة في المجتمع المصري باستخدام تحليل الشبكات العصبية، إلا أن الدراسة تعاني من عدة محددات أهمها تم جمع البيانات من عينة خلال رابط إلكتروني على مجموعات (الواتس آب والفيسبوك) وهذه عينة لا تعط ضمانة لتحقيق العشوائية، وهذا شرط ضروري وأساسي لتعميم النتائج على مستوى مجتمع الدراسة، كما أن غالبية عينة الدراسة من الإناث، وهذا له انعكاس على القدرة التعميمية لنتائجها.

التوصيات والبحوث المقترحة:

في ضوء النتائج التي توصلت إليها الدراسة يمكن طرح الآتي:

١. ضرورة إجراء المزيد من الدراسات؛ للتأكد من ثبات البنية العاملية لمقياس قلق التغيرات المناخية التي توصل إليها البحث الحالي على عينات كبيرة من المجتمع المصري.
٢. إجراء دراسات كمية وكيفية للتعرف على التأثيرات النفسية جراء التغيرات المناخية؛ لمحاولة الوصول إلى رؤية وفهمًا أكثر وضوحًا لهذه الظاهرة وتأثيراتها على سلوك الأفراد.
٣. عقد المزيد من الندوات والمحاضرات والبرامج للتوعية بالتأثيرات الضارة للتغيرات المناخية.

المراجع

عامر، عبد الناصر السيد. (2023). *منهجيات البحث الكمية والكيفية والطرق المختلطة" التصميم والقياس والتحليل والكتابة العلمية (الجزء الأول)*. متاح في الأمازون لنشر الكتب العربية الرقمية: https://www.amazon.com/dp/B09K5MYLRF

عامر، عبد الناصر السيد. (2024). تحليل الشبكات العصبية الاصطناعية لمقياس إدمان تطبيقات الهواتف الذكية ونسبة انتشاره بين المراهقين المصريين. *مجلة البحوث والدراسات التربوية بالكويت*، ٤، ١٥٨-١٩٣

Albrecht, G. (2012). Psychoerratic conditions in a scientific and technological world. In P. H. Kahn & P. H. Hasbach. (Eds.), *Ecopsychology: Science, Totems, and the Technological Species (pp. 241–264)*. MIT Press: UK, Cambridge.

Christodoulou, A., Michaelides , M. & Karekla, M. (2018). Network analysis: A new psychometric approach to examine the underlying ACT model components. *Journal of Contextual Behavioral Science.* https://doi.org/10.1016/j.jcbs.2018.10.002

Clayton, S. (2020). Climate anxiety: psychological responses to climate change. *Journal of Anxiety Disorders, 74*, 102263. doi: 10.1016/j.janxdis.2020.102263.

Clayton, S., & Karazsia, B. T. (2021). Development and validation of a measure of climate change anxiety. *Journal of Environmental Psychology, 69*, 101434. doi: 10.1016/j.jenvp.2020.101434.

Cunsolo, A., Harper, S. L., Minor, K., Hayes, K., Williams, K. G., & Howard, C. (2020). Ecological grief and anxiety: the start of a healthy response to climate change? *The Lancet Planetary Health, 4*, e261–e263. https://doi.org/10.1016/S2542-5196 .

Epskamp, S., Borsboom, D., & Fried, E. I. (2018). Estimating psychological networks and their accuracy: A tutorial paper. *Behavior Research Methods, 50*, 195–212. https://doi.org/10.3758/s13428-017-0862-1.

Helm, S. V., Pollittb, A., Barnetta, M. A., Currana, M. A., & Craiga, Z. R. (2018). Differentiating environmental concern in the context of psychological adaption to climate change. *Global Environmental Change, 48,* 158–167.

Morganstein, J. C., & Ursano, R. J. (2020). Ecological disasters and mental health: Causes, consequences, and interventions. *Frontiers in Psychiatry, 11*.

Ojala, M. (2016). Facing anxiety in climate change education: from therapeutic practice to hopeful transgressive learning. ***Candian Journal of Environmental Education,*** **21, 41–56.**

Neural Network Analysis of Climate Change Anxiety

By

Abd elnasser elsayed amer
Prof. Dr. measurement and psychological statistics
Head of educational Psychology department
Faculty of education- Suez Canal university

Abstract: Objective: The study aimed to analysis the structure of the Climate Change Anxiety structure developed by Clayton & Karazsia (2020) for sample in Egyptian community using neural network analysis. Methodology: Data were collected from 433 participant (12.9%) males, and (87.1%) females aged (13−75) years (M=24.59, SD=9.23). Results: network analysis showed that the cognitive and functional factors play an important role in formulating climate change anxiety Recommendations: The study recommended the need to pay attention for measuring climate change anxiety as an indicator of individuals' awareness of climate change.

Key words: Neural network analysis, Climate change anxiety.