التغيرات المناخية تهديدات للمدن والبلدات الحضرمية تحديات وحلول
بلدات مديرية ساه أنموذجاً

رزق سعد الله بخيت الجابري*

الملخص

تعد التغيرات المناخية من أبرز التحديات التي تواجه البشرية في القرن الحادي والعشرين؛ إذ تواجه المدن والبلدات في جميع مناطق العالم تغيرات ملحوظة في أنماط الطقس، كارتفاع درجات الحرارة، وازدياد تكرار الفيضانات، والتي تؤثر بشكل مباشر في الأنشطة الاقتصادية والبنية التحتية التي تتعرض للتآكل، مما ينعكس بشكل مباشر على الاستقرار ونمط العمران.

هذا البحث سوف يتتبع التأثيرات المتعددة للتغيرات المناخية وتحليل التحديات التي تؤثر في منظومة الحياة في بلدات مديرية ساه كنموذج لما تتعرض له مدن وبلدات حضرموت وبلداتها بفعل هذه التغيرات المناخية، وسيتم الاعتماد على المنهج الكمي والبيانات الإحصائية، ويخلص البحث إلى تقديم حلول جغرافية من خلال دمج استراتيجيات التكيف مع التغيرات المناخية في منظومة حياة المدن والبلدات في التخطيط والتنمية المستدامة لضمان الاستقرار ومواجهة التحديات المستقبلية.

كلمات مفتاحية: التغيرات المناخية. التهديدات. البلدات والمدن الحضرمية. مديرية ساه

تمهيد:

في ظل التحديات الكبرى التي يشهدها كوكب الأرض بسبب التغيرات المناخية، أصبحت هذه المشكلة تمثل نقطة محورية تؤثر بشكل عميق في كافة جوانب الحياة البشرية، ومنها الاستدامة العمرانية؛ إذ لم يعد التغير المناخي مجرد مشكلة بيئية فحسب، بل أصبح من المشاكل الملحة التي تهدد استدامة المدن والبلدات في مختلف البلدان.

تعرضت حضرموت منذ عقد الثمانينيات في القرن العشرين لموجات من التقلُّبات الجوية: ارتفاع الحرارة، أعاصير، فيضانات، نوبات جفاف، وهي ما تزال مستمرة حتى الوقت الحاضر، وكان لها أثر في المدن والبلدات. وهذه التقلبات الجوية تعد مؤشرات على أنَّ حضرموت تتعرض لتغيرات مناخية، مما يتطلب حلولًا مستدامة للحفاظ على مدنها وبلداتها.

وتأسيسًا على ما تقدم فإنَّ التغيُّرات المناخية التي تشهدها حضرموت في الزمن الحاضر ويتوقع أن تزداد في المستقبل المنظور والبعيد، والتي تشكل تحدياتٍ، ومع تزايد الكوارث الطبيعية من جفاف وفيضانات وارتفاع درجات الحرارة، أصبحت المدن والبلدات مهدَّدةً بشكل غير مسبوق، مما يستدعي دراسة دقيقة عن تأثير هذه التغيرات في المدن والبلدات المختلفة، ووضع استراتيجيات لدمج المكون العمراني في التنمية المستدامة سواء كانت تنمية حضرية في المدن أو تنمية ريفية في البلدات.

المشكلة البحثية:

تظهر المشكلة البحثية من خلال التزايد المستمر للتغيرات المناخية، وتأثيراتها السلبية في المدن والبلدات، مما يهدد استدامة الاستقرار السكاني والنمو العمراني في عدد من مناطق حضرموت. وتتجسَّد أهميَّة هذه المشكلة في الحاجة الملحَّة لفهم الأسباب التي أدَّت إلى هذه التغيُّرات وأثرها في المدن والبلدات، بالإضافة إلى البحث في الحلول الممكنة للتكيف معها. ينبثق عن هذا تساؤلات عدَّة، تتمثل في الآتي:

* أستاذ جغرافية السكان بقسم الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية – كلية الآداب والعلوم الإنسانية – جامعة حضرموت.

1- ما أسباب التغيرات المناخية؟
2- ما مظاهر التغيرات المناخية التي تشهدها المدن والبلدات الحضرمية؟
3- ما أثر التغيرات المناخية في المدن والبلدات الحضرمية؟
4- ما الاستراتيجيات والسياسات المساعدة والمسهمة للحد من تأثير التغيرات المناخية؟

أهداف البحث:

الهدف الرئيس من هذا البحث هو توضيح أثر التغيرات المناخية في المدن والبلدات الحضرمية منذ العقد الثامن من القرن العشرين وحتى الوقت الحالي. يتفرع من هذا الهدف الرئيس أهداف عدَّة فرعية، هي:

1- تعريف التغيرات المناخية وأسبابها.
2- توضيح مظاهر التغيرات المناخية في حضرموت.
3- استعراض تأثير التغيرات المناخية في المدن والبلدات الحضرمية.
4- وضع استراتيجيات يمكن أن تسهم في الحلول للحد من آثار التغيرات المناخية في المدن والبلدات.

أسباب الدراسة: تتمثل في الحاجة لفهم الأبعاد العمرانية للتغير المناخي، وكيفية تأثيره في المدن والبلدات الحضرمية؛ إذ يتطلب ذلك تبني سياسات واستراتيجيات فعّالة للتكيف مع التحديات المناخية، والحفاظ على التوازن بين الاستقرار البشري، وحماية المدن والبلدات من آثارها المتعددة.

حدود البحث: الحدود المكانية تتمثل في المنطقة الجغرافية للبحث، وقد انحصر المجال في بلدات مديرية ساه. أمَّا الحدود الزمنية فقد حدّدت في المدة الزمنية 2025م.

مصادر البحث وأدواته: لتنفيذ البحث تمَّ الاعتماد على بيانات السكان والعمران، منها ما هو في شكل إحصاءات، أو تقديرات، وكذلك النشرات والتقارير الصادرة من جهات رسمية، بالإضافة إلى البحوث والدراسات التي تناولت السكان والعمران سواء كانت المدن أو الريف في حضرموت إلى جانب البيانات والمناخية.

أما بالنسبة لعرض البيانات وتحليلها فقد استخدم الباحث مجموعة من الأساليب الإحصائية والمقاييس. منها النسب المئوية والمتوسطات والأشكال البيانية، كما استخدمت تقنية نظم المعلومات الجغرافية في صناعة الخرائط.

منهج البحث: تحقيقًا للأهداف المرجوَّة التي وضعت واتساقًا مع الإطار المرجعي للبحث اعتمد الباحث في مرحلة أولى من البحث المنهج الوصفي والمنهج التاريخي أو التطوري الذي يسمح بتتبع الظاهرة، كما استخدم المنهج الاستقرائي، والمنهج الاستنباطي؛ إذ يتوقع الباحث أن هذه المناهج تمكِّن من عرض الظاهرة وتحليلها.

مكونات البحث: يتكون البحث من خمسة أجزاء تسبقها مقدمة، الجزء الأول التعريف بمنطقة الدراسة وخصائصها الطبيعية، والجزء الثاني يستعرض الاستقرار البشري والنمو العمراني، والجزء الثالث خصص للتغيرات المناخية أسبابها ومظاهرها. والجزء الرابع تناول تأثير المتغيرات المناخية في المدن والبلدات، وخصص الجزء الخامس لوضع استراتيجيات يمكن أن تكون مدخلًا لسياسات تسهم في التكيف مع التغيرات المناخية، وينتهي البحث بخاتمة وتوصيات.

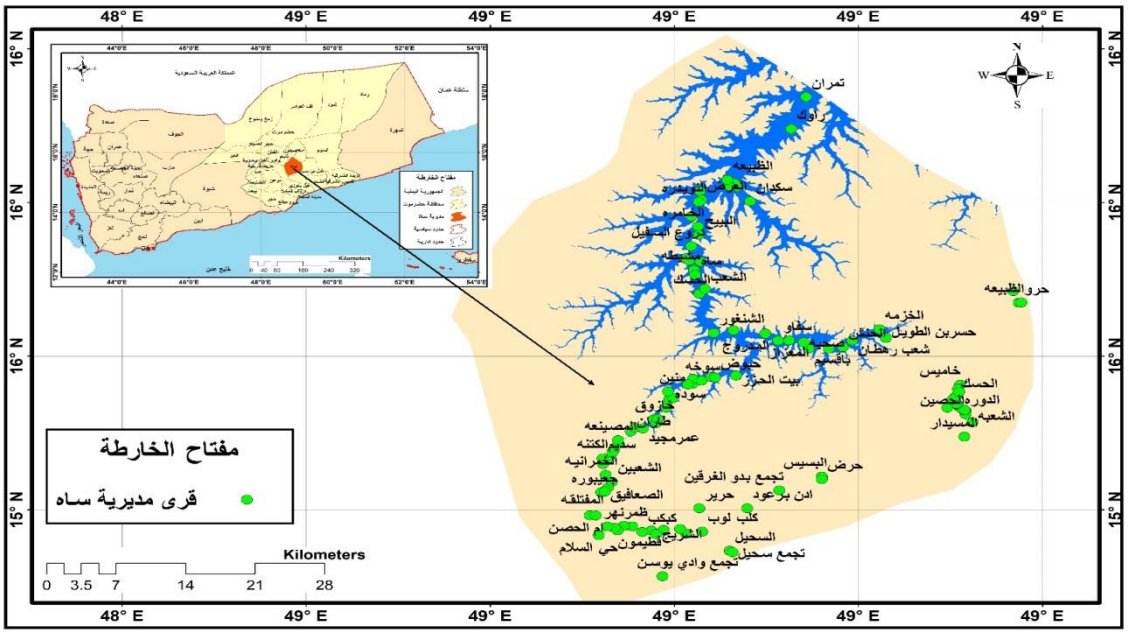
الجزء الأول:

التعريف بمنطقة الدراسة وخصائصها الطبيعية.

تقع ساه في الجزء الأوسط من محافظة حضرموت، وتنحصر بين دائرتي عرض (15,20 – 15,40 شرقًا) وخطي طول (48,50 –49,10 شرقًا) (شكل 1)، وتشترك بحدود مع مديريات سيئون وتريم

وشبام ووادي العين وغيل بن يمين. أما مساحتها فتبلغ 2540 كم2. هذا الموقع جعلها تكون إقليمًا انتقاليًا بين الإقليم الساحلي والهضبة الجنوبية من جهة، وإقليم الداخل (الوادي) من جهة أخرى. وتتموضع ساه في حوض وادي عدم، أكبر روافد وادي حضرموت وأطولها حيث يصل إلى (153كم)، يمتد من النطاق الجبلي بين ساحل حضرموت والهضبة الجنوبية التي تشكل خطًا لتقسيم المياه بينه وبين الأودية المتجهة إلى السهل الساحلي وهي وادي عرف، ووادي خرد، ووادي حويرة. وشبكة تصريف مياه أودية الهضبة الجنوبية مكّنته من تقاسم المياه مع وادي العين ووادي دوعن. أمَّا مساحة وادي عدم فتبلغ نحو (5400 كيلومتر مربع) وبذلك يشكل ما نسبته (4,5%) من جملة المساحة العامة لوادي حضرموت البالغة (121169 كيلومترًا مربعًا)، في حين يشكل حوالى (36%) من إجمالي مساحة الأودية الجنوبية لوادي حضرموت، وهي دوعن الذي يشغل (22%)، ووادي عمد (20,7%)، ووادي العين (10%)، ووادي بن علي (5,2%)، وأودية أخرى (6,1%) شكل رقم (3).

هذا الامتداد الجغرافي لوادي عدم أوجد على سطحه شبكة تصريف كبيرة، تضم عددًا من الأودية الفرعية المتباينة الامتداد، يزيد عددها على (70 رافدًا). خريطة شبكة الأودية لوادي عدم.



خريطة بلدات مديرية ساه

الخواص الهيدرولوجية لوادي عدم: يمكن الحديث عن الخواص الهيدرولوجية في خاصيتين، هما: الأمطار، والسيول المتدفقة في الوادي، ولهما أثر في البلدات في ساه.

الأمطار: تعد من أهم الخواص الهيدرولوجية، ولا توجد في ساه محطة إرصاد، لذلك تمَّ الاعتماد على بيانات محطات المكلا وسيئون، وتبيّنُها بيانات الجدول رقم (1) كمية سقوط الأمطار بالملليمتر في كلٍ من المكلا وسيئون.

جدول رقم (1) كمية الأمطار الساقطة على حضرموت خلال المدة من 2002-2020م (ملم)

السنة / المحطة	2002	2003	2004	2005	2006	2015	2025
المكلا	85,2	3,5	10,5	47,2	116,70		
سيئون	75,6	39,6	42,5	34,3	198,60		

المصدر: الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على 1- كتاب الإحصاء الزراعي للأعوام 2002 -2008م

الجزء الثاني:

ديموغرافية ساه

2-1- الاستقرار البشري والنمو العمراني.

تشير المصادر التاريخية التي تناولت التاريخ الديموغرافي لحضرموت أنَّ ساه تعد من أقدم مناطق الاستقرار البشري في جنوب الجزيرة العربية؛ فقد أظهرت أعمال المسح والتنقيبات لأصول الزراعة في جنوب شبه الجزيرة العربية أن بداية الاستيطان البشري في وادي عدم يعود إلى نهاية العصر الحجري الحديث في الألف الثاني قبل الميلاد، وتظهر الدراسة أن أدلة الطبقات الأثرية والتواريخ الراديو كاربونية توضح أنّ شعب منيدر في وادي عدم من أقدم المستوطنات في حضرموت، وأن الأقوام الحضرمية التي عاشت في زمن المراكز المعقدة الأولى حافظت على علاقات مع جماعات حضارية، استوطنت في المناطق الشرقية بدلًا من الجماعات التي سكنت المرتفعات الشمالية اليمنية. (جوي ماكوريستون المستوطنات المبكرة في حضرموت ص 177).

2-2- التطور العددي للسكان: الجدول الآتي يبين التطور العددي لسكان ساه، ومنه تتبين حقائق ديموغرافية عدَّة، هي:

جدول رقم (3) يبين التطور العددي لسكان ساه خلال المدة 1973-2004م

السنة	عدد السكان	الزيادة السكانية	معدل النمو	معدل النمو في حضرموت
1973	(1) 9965	-	-	1.3
1988	(2) 13350	33,9	2,1	2.4
1994	(3) 16336	22,4	3,7	4.33
2004	(4) 24147	47,8	4,8	3.09

المصدر: الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على: 1- ج. ي. د. ش. الجهاز المركزي عدن تعداد 1973م، 2- ج. ي. د. ش. الجهاز المركزي للإحصاء عدن تعداد 1988م. 3- الجمهورية اليمنية الجهاز المركزي للإحصاء النتائج النهائية للتعداد العام للسكان والمساكن والمنشآت 1994م. 4- الجمهورية اليمنية الجهاز المركزي للإحصاء النتائج النهائية للتعداد العام للسكان والمساكن والمنشآت 2004م.

الحقيقة الأولى: لم يتضاعف السكان من 1973-2004م سوى مرة ونصف، وهذا يعود إلى مجموعة من العوامل التي أسهمت في عدم الاستقرار، منها الهجرة إلى مدن حضرموت والجمهورية عامة أو باتجاه دول الخليج العربي ومشاكل السيول والأوضاع السياسية.

الحقيقة الثانية: المدة الواقعة بين الأعوام (1973) و(1988) شهدت بطئًا في معدل النمو السكاني، ويُعزَى ذلك إلى: أولًا: انخفاض الزيادة الطبيعية. فهناك ارتفاع في معدل المواليد ويقابله ارتفاع في معدل الوفيات وذلك لتدني الخدمات الصحية بشقيها العلاجي والوقائي فقد كانت حملات التطعيم محدودة، وثانيًا: ارتفاع تيارات الهجرة الخارجية؛ فقد شهدت ساه موجة مهاجرة من حديثي الزواج والعزَّاب، فتسبَّب ذلك في تأخير الحمل والإنجاب.

الحقيقة الثالثة: المدة الواقعة بين الأعوام (1994) و(2004) كانت أعلى زيادة سكانية، ويعزى ذلك إلى ارتفاع معدل الزيادة الطبيعية، فقد انخفض معدل الوفيات بسبب التحسُّن النسبي في الأوضاع الصحية عامة وصحة الأم والطفل خاصة بفعل التحصين من أمراض الطفولة القاتلة. وكذا الهجرة العائدة من دول مجلس التعاون الخليجي بعد الغزو العراقي للكويت، يضاف إلى ذلك الهجرة من محافظات أخرى للعمل في شركات النفط العاملة في ساه.

السكان في المكان: تعد العلاقة بين السكان والمكان التي يُعبَّرُ عنها بالتوزيع الجغرافي للسكان إحدى العناصر الدالة على حالة السكاني في أي إقليم جغرافي؛ فهي معيار لمدى استجابة الإنسان للبيئة التي يعيش فيها، ومدى التفاعل بينهما. كما أنها مؤشر للاستقرار السكاني في بلدة معينة، ومن ثَمَّ نمو البلدات.

التوزيع السكاني حسب البلدات: يتوزَّع سكان ساه على 209 بلدات موزَّعة على خمسة تجمُّعات عمرانية، يوضحها الجدول الآتي:

جدول رقم (3) توزيع سكان ساه حسب المناطق العمرانية

اسم التجمع العمراني	عدد البلدات		المساكن		السكان		الأسر	
	العدد	%	العدد	%	العدد	%	العدد	%
الصيقة	8	3,8	800	29,9	7217	29,9	719	29,3
غيل عمر	14	6,7	676	25,3	6767	28,1	691	28,2
عدم	149	71,3	349	13,0	3768	15,6	319	13,1
رسب	21	10,1	653	24,4	4838	20,1	552	22,5
العطوف	17	8,1	199	7,4	1518	6,3	170	6,9
الإجمالي	209	100	2677	100	24108	100	2451	100

المصدر: الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على: الجمهورية وزارة التخطيط والتعاون الدولي، والجهاز المركزي للإحصاء، النتائج النهائية للتعداد العام للسكان والمساكن والمنشأة 2004م، والتقرير الأول محافظة حضرموت، ص38- 41.

أهم ما يلاحظ على شكل التوزيع:

1- تشتت بلدات ساه، وتفصل بينها مسافات كبيرة، ويجمعها الموقع في مجرى الوادي عدا بلدات رسب والعطوف حيث يقعان في مجرى وادي زبون أكبر روافد (فروع) عدم. (شكل رقم 3)

2- تقع أكثر بلدات ساه في المجرى الرئيس لوادي عدم، وهذا يجعلها عرضة لخطر السيول، وفي ظل التغيرات المناخية وتكرار العواصف والأعاصير والمنخفضات الجوية التي ينجم عنها تزايد سقوط الأمطار وحدوث سيول جارفة ستؤثر في المدى المتوسط والطويل في بلدات ساه.

3- تأخذ بلدات ساه الشكل الكتلي أو الشريطي حسب

طبوغرافية المكان. ومن حيث الترتيب جاء تجمع بلدات عدم في المرتبة الأولى بعدد 149 بلدة بوزن نسبي 71%، ثم بلدات رسب بوزن نسبي 10,1%، وتأتي بلدات العطوف في المرتبة الثالثة وعددها 17 بلدة وبنسبة 8,1%، وتأتي بلدات غيل عمر والصيقة في المرتبتين الرابعة والخامسة بعدد 14و 8 بلدات وبنسبة 6,7% و3,8% على التوالي.

السكان والسكن في بلدات ساه: تحوي ساه 2677 مسكنًا مبنيًا من الطين، متباينة من حيث عدد الطوابق من طابق إلى طابقين، كما يمتد التباين إلى عدد الغرف والمساحة، ومن حيث التوزيع تضم بلدات الصيقة 800 مسكن، أي ما يقارب ثلث المساكن، أما بلدات غيل عمر فيوجد فيها 676 مسكنًا بنسبة 25,3%، وهذه البلدات أقرب إلى الحضر منها إلى الريف؛ لأن المساكن مزوَّدة بخدمات الكهرباء والمياه والهاتف وينقصها الصرف الصحي الذي ينتهي في مجرى الوادي الرئيس، ويؤدي ذلك إلى نمو النباتات لاسيما الإثل والمسكيت التي تعيق مجرى السيول.

جاءت رسب في المرتبة الثالثة من حيث عدد المساكن بعدد 653 مسكنًا بنسبة 24,4%، ومادة البناء التي تُشيَّد بها مساكن رسب أحجار الجير الخفيفة ثم تطلى بالطين من الداخل والخارج، وغالب مساكن رسب تنقصها الكثير من الخدمات رغم وقوعها في منطقة امتياز بترومسيلة.

بلدات عدم والعطوف جاءت رابعةً وخامسةً بالمرتبة في كلٍ منهما 349 و199 وبوزن نسبي 13% و7,4% على التوالي.

ومن مشاكل توزيع المساكن في بلدات الصيقة وغيل عمر وعدم، التي تشكل معًا 68,2% من جملة مساكن ساه، أنَّها مُشيَّدة بالقرب من المجرى الرئيس للوادي، الذي يتميز بالضيق، مما يعرضها للجرف في حالة السيول الكبيرة؛ لضعف مقاومتها؛ لأنها مبنية من الطين، وهذا يتطلب وضع تدخُّلات في شكل خطط وبرامج لاختيار أماكن بديلة لبناء مساكن مستقبلًا.

توزيع السكان حسب البلدات: سكان ساه البالغ عددهم 24108 نسمة يتوزع على 2677 بلدة متباينة الحجم، بين 15 نسمة كما هو في الشنغور إلى حوالي 2942 في البلاد، وبشكل عام فقد شغلت بلدات الصيقة المرتبة الأولى من حيث حجم السكان الذي بلغ 7217 نسمة، بنسبة 29,9%، وجاءت غيل عمر ثانيًا بوزن نسبي 28,1%، ثم رسب في المركز الثالث بنسبة 20,1%، أما بلدات العطوف ففي المرتبة الرابعة والخامسة بنسبة 15,6% و6,3% على التوالي. كما يظهر شكل توزيع السكان أن 73,6% يتركزون في مجرى وادي عدم، وهو معرَّض باستمرار للسيول، مما يعني تزايد الخطر مع التغيرات المناخية، وهذا يؤثر في الاستدامة العمرانية مستقبلًا.

النشاط الاقتصادي لسكان بلدات ساه: تعد دراسة النشاط الاقتصادي أمرًا في غاية الأهمية في الدراسات السكانية والعمرانية؛ فمن خلاله يمكن الوقوف على حجم القوة العاملة، والتغير الذي يعتريها بالزيادة أو النقصان، ومدى ارتباط السكان النشطين اقتصاديًا بالمكان. ويأتي النشاط الزراعي والرَّعي في مقدمة الأنشطة الاقتصادية؛ إذ يعمل بها أكثر من 85% من إجمالي السكان.

آما بالنسبة للزراعة فنجد أنّ حوالي 60% تعتمد في ريّها على مياه السيول، أمَّا الري المستدام من العيون والمضخات يشكل 35%، أما النسبة الباقية 5% فعلى مياه الأمطار. إن سبل الري وأساليبه القديمة المتمثلة في طريقة الغمر عكس نفسه سلبًا على نوع المحصول والموسم الزراعي ومن ثمّ إنتاج الغذاء. أما المنتجات الزراعية فتتمثل في التمور والقمح والذرة البيضاء والأعلاف والخضروات والفواكه.

ومن المشاكل التي تعاني منها مزارع ساه وقوعها في المجرى الرئيس لوادي عدم، وهذا يعرِّض المحاصيل الزراعية للطمر أو الجرف عند حدوث أي سيل. ومن الأنشطة الاقتصادية الأخرى الخدمات والبناء والتشييد واستيعابها للقوى العاملة وهو محدود للغاية، هذا كله يفتح المجال لعدم الاستقرار وتكوين صورة ذهنية نحو الهجرة، خصوصًا مع تكرار المشاكل التغيرات المناخية وما ينجم عنها من سيول مدمرة.

3- التغيرات المناخية أسبابها ومظاهرها.

التغيرات المناخية: هي التحولات التي تحدث في المدى الطويل مع درجات الحرارة، وأحوال المناخ لمنطقة معينة، والتي قد تنبع من تحوُّلات طبيعية من البيئة، كتغير نشاط الشمس، أو الانفجارات البركانية، وتغير معدلات تساقط الأمطار، وحالة الرياح. أو الأنشطة البشرية التي تعود بشكل أساسي إلى حرق الوقود الأحفوري، مثل الفحم والغاز الطبيعي والنفط.

أمَّا الأمم المتحدة فقد عرَّفت ظاهرة تغير المناخ بأنه التغير الذي يرجع بصورة مباشرة أو غير مباشرة إلى النشاط البشرى، الذي يؤثر في تكوين الغلاف الجوي، ويتسبب في حدوث اختلالات في معدلات الطقس على المستوى العالمي.

أسباب التغيرات المناخية: هناك عوامل عدَّة تتسبب في حدوث التغيرات المناخية، هي:

انبعاثات الغازات الدفيئة: تشمل ثاني أكسيد الكربون، والميثان، وثاني أكسيد النيتروجين، وغيرها. تُطلق هذه الغازات إلى الغلاف الجويّ بواسطة الأنشطة البشرية، مثل حرق الوقود الأحفوريّ، والزراعة المعتمِدةِ على الطرق التقليدية.

التغيرات في الأنظمة البيئية: مثل التغيرات في توزيع الغابات والصحاري، وتغيرات في التيارات البحرية والرياح. وهذه التغيرات يمكن أن تؤثر في توزيع الحرارة والأمطار.

التأثيرات الطبيعية: مثل البراكين التي تطلق غازات ضارة إلى الغلاف الجوي، وهي تؤثر في درجة حرارة الأرض لفترات مؤقتة.

توليد الطاقة: يتسبب توليد الكهرباء والحرارة عن طريق حرق الوقود الأحفوري في جزءٍ كبيرٍ من الانبعاثات العالمية. وغالب توليد الكهرباء يتم عن طريق حرق الفحم أو الزيت أو الغاز، وينتج عن ذلك ثاني أكسيد الكربون وأكسيد النيتروز، وهي غازات دفيئة قوية تغطي الأرض وتحبس حرارة الشمس.

الأنشطة البشرية: وتشمل قطع الغابات، وتجريف الأراضي الزراعية، وتلويث الهواء والمياه من خلال المصانع. ووسائل النقل بالسيارات والشاحنات والسفن والطائرات، مما يجعل النقل مسهمًا رئيسًا في انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، وخاصةً انبعاثات ثاني أكسيد الكربون. كما أن الانبعاثات من السفن والطائرات مستمرةٌ في الازدياد. وتشير الاتجاهات إلى زيادةٍ كبيرةٍ في استخدام الطاقة لأغراض النقل خلال السنوات القادمة.

وتأسيسًا على ما تقدم فإن أنشطة استخراج النفط من هضبة حضرموت الجنوبية قد أدى إلى ارتفاع ملحوظ في درجات الحرارة، ويُتوقَّع أن يكون هناك ارتفاع في غاز ثاني أكسيد الكربون وغيرها من الغازات الدفيئة.

مظاهر التغيرات المناخية:

يقدم هذا الجزء صورة شاملة لمظاهر التغير المناخي على البلدات الحضرمية، ويستمد التحليل مساره من تقارير التغير المناخي في المنطقة العربية، المبني على النماذج التحليلية، الذي طبق نهج النمذجة المناخية الإقليمية RCM لتقليص نتائج النمذجة المناخية العالمية GMC بشكل دينامي وصولًاإلى نطاقات إقليمية، وبموجبه تم إنشاء النطاق العربي لتأطير عملية تطبيق النماذج المناخية الإقليمية. واستخدمت سلسلة من المتغيرات المتصلة بالمناخ والهيدرولوجيا، فضلًا

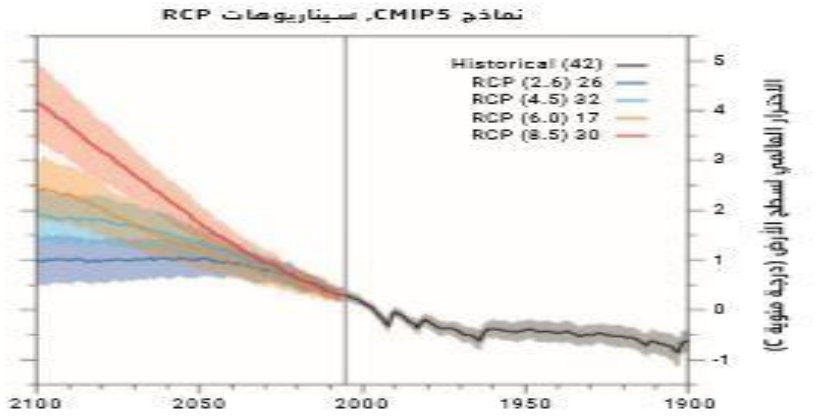
عن البارومترات الاجتماعية الاقتصادية والبيئية من أجل تقييم نتائج التوليد المتكامل، واستخدمت ثلاث فترات زمنية لعرض النتائج، هي:

الفترة المرجعية 1986–2005م.

فترة منتصف القرن 2046 – 2065.

فترة نهاية القرن 2081–2100.

درجة الحرارة: أظهرت النماذج التحليلية ارتفاع درجات الحرارة، ومن المتوقع أن تستمر في التزايد حتى نهاية القرن، ومتوسط التغيير السنوي لدرجات الحرارة (بالدرجة المئوية) في منتصف القرن ونهايته لمجموعة ثلاثة إسقاطات هي 4.5 و8.5 والشكل يوضح ذلك. كما أظهرت مبادرة ريكار التي تعتمد عليها البلدان العربية في دراسة التغيرات المناخية أنَّ درجات الحرارة لعدد أيام الصيف تزيد عن 35 و40 درجة مئوية، وبالنظر إلى درجات الحرارة في حضرموت لا تخرج عن تلك النماذج كما يوضحها الجدول والشكل. فقد سجلت درجة الحرارة في سنة الأساس بين 38،2 و36،1 (حسن عبد اله بافقير، ص 103).



ملاحظة: متوسط التغير في درجات الحرارة العالمية قياساً بالفترة 1986-2005 يرد في شكل خط ملون والانحراف المعياري عنه يرد في شكل ظلال ملونة. وعدد عمليات المحاكاة مذكور بين قوسين.

التساقط: تنحو اتجاهات التساقط إلى حد كبير نحو الانخفاض في المنطقة العربية حتى نهاية القرن، على الرغم من أن بعض المناطق المحدودة يتوقَّع أن تكون فيها زيادة في كثافة التساقط وكميتها ومتوسط التغيير في معدل التساقطات السنوية (ملم بالشهر) في منتصف القرن ونهايته لمجموعة ثلاثة إسقاطات.

الجفاف: تشير الإسقاطات الخاصة بأيام الجفاف في المنطقة العربية إلى الاتجاه نحو الظروف الأكثر جفافًا بحلول نهاية القرن على طول ساحل البحر المتوسط الجنوبي وفي الجزأين الشمالي والغربي من شبه الجزيرة العربية، ومن المتوقَّع أن تزيد فترة موسم الصيف.

الفيضانات: تشير الإسقاطات إلى ارتفاع التدفقات القصوى، وحلول فيضانات شديدة بحلول نهاية القرن.

الأعاصير: وهي تعد الأعنف والأقوى تدميرًا على وجه الأرض في حالة بلوغها الدرجة الخامسة، وتعد من أخطر الكوارث الطبيعية على الإنسان؛ إذ تتسبب في قتل المئات من السكان. تأتي خطورة الأعاصير من موجات البحر العالية والعنيفة وقوة الرياح العاصفة التي تتوغل مئات الكيلومترات في اليابس وقوة المطر المصاحب؛ إذ يهطل المطر لساعات متتالية تزيد على 48 ساعة، وتزداد الخطورة بزيادة قمع الإعصار الذي يبلغ ارتفاعه بين 8–12 كيلومترًا في السماء وعرضه على الأرض بين 480 إلى 650

كيلومترًا. (عبد الله بن عبد الرحمن المسند، جغرافية العواصف والأعاصير المدارية المملكة العربية السعودية وزارة التعليم العالي جامعة الملك سعود الجمعية الجغرافية السعودية إصدارات في الثقافة الجغرافية، 5، 2013م، ص .3 ص5.

تعرضت حضرموت منذ بداية الألفية إلى عام 2023م لأكثر من إعصار، لعل أشدَّها إعصار شابالا عام 2014م، الذ أدى إلى تدمير البنية التحتية للمرافق والمزارع.

سيول وادي عدم: تنتج من سقوط الأمطار على هضبة حضرموت الجنوبية، التي ينبع منها وادي عدم سيول متباينة من حيث حجم المياه وسرعة تدفقها وإن كانت السمة الغالبة أنها كبيرة الحجم سريعة الجريان وما تحدثه من تدمير لمكونات الأنشطة الاقتصادية، ورغم هذا تظهر بعض مصادر التاريخ التي تظهر أثر السيول في الأكوان الاقتصادية منذ استقرار السكان وحتى الوقت الحاضر قليلة ونادرة أن بلدات ساه تتعرض بين مدة وأخرى لسيول مدمرة، ومن تلك السيول.

جدول رقم (2) سيول في وادي عدم

السنة	السيل والمشاكل الناتجة عنه
698 هـ	أخذ حللًا وقرى ومواشي وجرف التربة والنخيل والأشجار
894هـ	أخذ كثيرًا من المواشي وأشجار النخيل
905هـ	لم يعهد أبناء ساه مثله إذ هدم القرى وجرف المزارع وأشجار النخيل وعددًا من الأشجار
970هـ	لم يسمع بمثله هدم البيوت وقتل الحيوانات وخرب الأرض الزراعية
988هـ	سيل مهول أخذ البيوت والنخيل وأهلك الأموال ومن شدة التدمير
1049هـ	سيل جارف دمر الأرض والشجر وشرَّد الأهالي، عرف بسيل الحيمر؛ لأن لونه شبيه باللون الأحمر (كثرة الطمي أكسبه هذه التسمية)
1120هـ	دمر البيوت والمزارع
1306 هـ	دمر الأرض وشرد الناس
1399هـ	هدم البيوت وقتل المواشي
أكتوبر 2008 م	سيل دمر البيوت والمرتكزات الاقتصادية، وشُرِّدت الأسر، وخرَّب المزارع، وجرف الغطاء النباتي والطرقات.

المصدر: سالم محمد بن سالم بن حميد، تاريخ حضرموت المسمى بالعدة المفيدة الجامعة لتواريخ قديمة وحديثة، مكتبة الإرشاد، صنعاء، 1411هـ، ص ص 194-263.

صورة (1) من سيول وادي عدم 2008

4- تأثير المتغيرات المناخية في المدن والبلدات

يقدم هذا الجزء صورة شاملة عن الأثر المتوقع للتغير المناخي على البلدات الحضرمية وما ستحدثه من تغيير في قابلية تأثر النظم الايكولوجية الطبيعية والزراعة والبلدات البشرية والإنسان والموارد المائية حتى نهاية القرن، ويستمد التحليل مساره من تقارير التغير المناخي في المنطقة العربية، المبني على النماذج التحليلية من بداية 1986 إلى عام 2025م. تظهر تحليلات النماذج أن منطقة جنوب غرب الجزيرة العربية ومنها حضرموت من ضمن المناطق ذات القابلية التأثير المرتفع للتغيرات المناخية؛ بسبب ضعف قدرتها على التكيف، ويترابط تأثير تغير المناخ في مختلف القطاعات، واتساقًا مع أهداف البحث فإن أهم التأثيرات تأتي في النحو الآتي:

التأثير في المساكن: أظهرت نتائج الحصر أن المساكن المتضررة وصل عددها 483 مسكنًا وهذا يشكل 18% من جملة مساكن ساه، وتفاوتت درجة تضرر المباني بين الانهيار الكلي والتضرر الجزئي، ففي الحالة الأولى يصبح المبنى أطلالًا من الحوائط وبقايا السقوف إذ تذهب ملامح مورفولوجيا المسكن التي كان عليها. في حين يكون الانهيار جزئيًا في الحالة الثانية ممثَّلًا في انهيار أحد الحوائط أو أجزاء من المبنى فيحتفظ هنا بملامح مورفولوجيته.

وتشير بيانات الحصر جدول رقم (5) أن النسبة الغالبة تمثل انهيارًا كليًا؛ إذ بلغ عددها 313 مسكنًا بنسبة 64,8%. أما المباني المنهارة جزئيًا فبلغ عددها 170 مسكنًا بوزن نسبي 35,2%، ويلاحظ أن غالب حالات الانهيار الجزئي قد لجأ أصحابها إلى الإجهاز عليها وإتمام هدمها لعدم إمكانية ترميمها؛ لأن مادة البناء من الطين يصعب من عملية معالجة الشروخ وإعادة تأهيلها للسكن. صورة رقم (2)

جدول رقم (5) توزيع الأضرار حسب المستقرات البشرية

المستقرات العمرانية	مساكن متضررة كليًا		مسكن متضررة جزئيًا		إجمالي المساكن المتضررة	
	العدد	النسبة %	العدد	النسبة %	العدد	النسبة %
تجمع مستقرات الصيقة	147	46,9	63	37,1	210	43,5
مستقرات عدم	154	49,2	105	61,8	259	53,6
مستقرات غيل عمر	12	3,9	2	1,1	14	2,9
الإجمالي	313	100	170	100	483	100

المصدر: الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على وزارة الإدارة المحلية محافظة حضرموت مديرية ساه، نتائج الحصر لأضرار الأمطار والسيول أكتوبر 2008م.

صورة رقم (2) مبانٍ منهارة

– جاءت بلدات عدم في المرتبة الأولى من حيث عدد المساكن المتضررة؛ إذ بلغ عددها 259 مسكنًا بنسبة 53,6%، منها 145 مسكنًا تضرَّر كليًا بوزن نسبي 49,2%، أما المساكن المتضررة جزئيًا فبلغت 105 بنسبة 61,8% من إجمالي مساكن ساه. إن ارتفاع الضرر في مساكن بلدات عدم يعود إلى أن الكتلة العمرانية واقعة في منسوب مجرى الوادي الرئيس (عدم) حيث يصعب البناء في سفوح الجبال لانحدارها الشديد، بالإضافة إلى ذلك أنَّ غلب السكان هم من البدو الرُحَّل الذين استقروا حديثًا، وتزامن ذلك مع انحسار السيول الكبيرة والجارفة فتكوَّنت صورة ذهنية تجاه ملاءمة المكان وسلامته للاستقرار.

– جاءت بلدات الصيقة في المرتبة الثانية؛ إذ بلغت المساكن المتضررة 210 مساكن بوزن نسبي 43,5% من جملة المساكن المتضررة في ساه، منها 147 مسكنًا قد هُدِمَ كُليًا بنسبة 46,9%، أمَّا الهدم الجزئي

فبلغ 37,1% بعد أن بلغ عددها 63 مسكنًا. ويُعزَى ارتفاع المساكن المتضررة كليًا وجزئيًا إلى ضحالة مجرى الوادي وضيقه وانخفاض منسوب المساكن بالنسبة لمجرى السيل، إلى جانب أن الكتلة العمرانية التي تم إنشاؤها حديثًا قد اقتربت من المجرى الرئيس للسيل بالإضافة إلى عدم الالتزام بالمواصفات الهندسية في الأعمال الإنشائية من حيث الأساس والحماية من السيول.

– المرتبة الأخيرة بلدات غيل عمر، وهي الأقل ضررًا؛ فقد بلغ عدد البيوت المهدَّمة 14 مسكنًا بوزن نسبي 2,9% من إجمالي المساكن المهدَّمة في ساه، منها 12 مسكنًا مهدَّمًا كُلِيًا بنسبة 3,8%، ومسكنان اثنان هدمًا جزئيًا بنسبة 0,1%، وغالب المساكن التي تهدَّمت كليًا أو جزئيًا تمَّ إنشاؤها في مجرى مياه السيول. توضح ذلك الصورة (3).

صورة رقم (3) بيوت مهدمة في غيل عمر لاحظ المساكن في مجرى السيل

التأثيرات الزراعية: تعد الزراعة أهم مكوّنٍ اقتصادي في ساه؛ إذ يعمل بها أكثر من 80% من السكان، وتوفر الزراعة الجانب الأكبر من احتياجات السكان من الحبوب والفواكه والخضار، إلى جانب الأعلاف، ويأتي القمح والذرة والتمور في مقدمة المحاصيل الزراعية في ساه. ويعتمد الري على مياه السيول والغيول والري الصناعي من الآبار، وطريقة الغمر التقليدية هي الشائعة في ري المحاصيل الزراعية. وقد أضرت السيول الكبيرة في السنوات الأخيرة بهذه المكونات الزراعية ويوضحها الجدول (3).

جدول رقم (3) أضرار الزراعة من سيول 2008م

البيانات	اسم المحصول	عدد الأشجار التي جرفت والأرض بالفدان والقنوات كم
المحاصيل الزراعية	أشجار نخيل	462.00 نخلة
	أشجار ليمون	400 شجرة
	أشجار عنب	300 شجرة
	أعلاف ذرة	200 فدان
	محاصيل خضار	70 فدانًا
منشأة زراعية	آبار سطحية	170
	آبار ارتوازية	6
	قنوات ترابية	10 كم
	سدود صغيرة	12
	حواجز مائية	9
	تربة مزروعة مجروفه	9884 فدانًا
	منشأة أخرى وحظائر أغنام	1500 مبنى
نحل العسل	خلايا نحل العسل	800 خلية

المصدر: الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على مكتب الزراعة والري مديرية ساه وادي حضرموت، نتائج الحصر الزراعي لأضرار الأمطار والسيول 2008م في مديرية ساه.

التأثير في مزروعات النخيل: تعد النخيل في ساه من أبرز الأنشطة الإنتاجية في القطاع الزراعي، وتكاد تكون المحصول التقليدي؛ لما تمتاز به من قدرات وإمكانيات البقاء، كتحملها الجفاف ودرجات الحرارة العالية والملوحة المرتفعة. وكانت أشجار النخيل من أكثر الأشجار المثمرة تضرُّرًا بالكارثة، وقد جاءت مديرية ساه في مقدمة مناطق حضرموت من حيث النخيل المجروفة؛ فقد بلغ عددها 462,000 نخلة، وشكلت 50% من إجمالي نخيل ساه، وما يقارب91% من إجمالي النخيل المجروفة في وادي حضرموت صورة رقم (7). ويتوقع أن يترتب على هذا الوضع مشكلات في دخل المزارعين، مما يؤدي إلى تكوين صورة ذهنية حول الاستقرار من عدمه.

صورة رقم (7) مزرعة نخيل في غيل عمر قبل سيول أكتوبر 2008م

صورة رقم (8) مزرعة النخيل نفسها بعد سيول أكتوبر 2008م

ومن المحاصيل التي تعرضت للانجراف أشجار الليمون إذ بلغت 400 شجرة والعنب إذ بلغت 300 شجرة على التوالي كما تم جرف 200 فدان من أعلاف الذرة و70 فدان خضار. وسوف يؤدي هذا إلى انخفاض الإنتاج في المستقبل المنظور وحدوث مشكلات للحيوانات لنقص العلف، مما ينذر بكارثة أخرى في دخل المزارعين.

3-2-2- أضرار المنشأة الزراعية: أظهرت نتائج الحصر الزراعي أن السيول أدت إلى طمر عدد من المنشآت الزراعية ودفنها، منها الآبار؛ إذ طمر 180 بئرًا، وهذا يساوي 90% من الآبار الزراعية في ساه، وهذا يعني عدم توافر الماء اللازم للري بالحقول الزراعية عند تكرار مثل هذا النوع من السيول بسبب التغيرات المناخية.

ومن المنشآت الأخرى التي تعرضت للضرر السدود والحواجز التي تعمل على تحويل مياه الري؛ فقد هدم 12 سدًا صغيرًا من التراب والأحجار، و9 حواجز تحويلية، أما قنوات الري فقد تم إزالة أكثر من 10 كيلومترات. وامتد الضرر إلى جرف التربة الزراعية؛ فقد أظهرت نتائج الحصر جرف 9884 فدانًا، كما عملت السيول على تعميق مجرى الوادي حتى أصبحت التربة أعلى من منسوب مياه الغيول صورة رقم (10)، وترتب على هذا الوضع تحويل مساحات كبيرة إلى أراضٍ قاحلة، وهذا تسبب في انخفاض نصيب الفرد من المساحة الزراعية المنخفضة أصلًا، مما يؤدي إلى تكوين صورة عن انخفاض الجدوى الاقتصادية من الاستقرار.

صورة رقم (10) أراضٍ زراعية مجروفه، وتظهر منسوب مياه الغيول أدنى من الأرض الزراعية

أضرار الغطاء النباتي: تنمو في مديرية ساه عدد من النباتات الطبيعية، غالبها هيكل مستديم من النباتات المعمِّرة، بالإضافة إلى الحوليات التي تنمو بعد سقوط الأمطار، وتتفاوت كثافة الغطاء النباتي في وادي عدم من مكان لآخر حسب كمية الرطوبة، ففي المجرى الأوسط حيث الغيول والينابيع يظهر الغطاء النباتي بكثافة، وأهم أنواعها الإثل Tamaris. أما في مناطق الجفاف كما في بقية قطاعات المجرى والفروع فتنمو أشجار السدر Zizphs nummular والسمر Acacia tortillas وأشجار المشط، بالإضافة إلى أشجار اللبان. وكذلك شجيرات أخرى.

والنبات الطبيعي في ساه له أهمية اقتصادية، فمن أخشابه تصنع الأدوات الزراعية، من محراث وبكرة، كما تستخدم في طهي الطعام، بالإضافة إلى أنها مراعٍ لنحل العسل والثروة الحيوانية. وقد تعرض أعداد كبيرة من هذه النباتات للجرف من السيول يوضحه الجدول رقم (10).

جدول رقم (10) يوضح النباتات التي جرفتها سيول أكتوبر 2008م في وادي عدم

اسم الشجرة	الأشجار المجروفة	النسبة %
سمر	16,000	31
سدر	4,000	7,8
لبان	4300	8,3
مشط	2300	4,5
أشجار غير مصنفة محليا	25,000	48,4
الإجمالي	51600	100

المصدر: الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على مكتب الزراعة والري نتائج الحصر لأضرار الأمطار والسيول 2008م.

من الجدول يتبين أن:

– إجمالي الأشجار المجروفة في وادي عدم بسبب السيول 51,600 شجرة، وهذا يعني أن وادي عدم تحول إلى أرض عارية من الغطاء النباتي، ويؤكد ما تذهب إليه بعض الروايات أن التسمية جاءت في إثر جرف السيول الأشجار من الوادي قبل أكثر من 700 سنة عندما كان يسمى بوادي الريان، إن تكرار هذا النوع من السيول مؤشر على التغيرات المناخية.

– أشجار السمر جاءت في مقدمة الأشجار المجروفة بنسبة 31% بعد أن جرف منها 16 ألف شجرة، ثم أشجار السدر واللبان؛ إذ جرف منها 4000 و4300 شجرة على التوالي. أما أشجار المشط فقد جرف منها 2300 بنسبة 4,5%.

– الأشجار المتنوعة جرف منها 25,000 شجرة بنسبة 48,4%.

ويمكن القول إن جرف النباتات يترتب عليه تدمير أهم مورد اقتصادي بعد الزراعة في بلدات ساه، وهذا يؤدي إلى انكماش النشاط الاقتصادي لمجموعة من السكان، الذين يمتهنون الرعي والحطب وصناعة الفحم وتربية النحل، ومن ثمّ التأثير في دخولهم، وهذا يفتح سبل عدم الاستقرار.

5– استراتيجيات التدخل الجغرافي للحد من التغيرات المناخية على بلدات ساه

تعد ساه في ضمن المناطق التي ستتأثر بالتغيرات المناخية من السيول الكبيرة؛ لما تحدثه من اضرار على المباني السكنية والزراعة ومياه الشرب والغطاء النباتي لاسيما في غالب البلدات، وهذا مؤشر على أن ساه ستدخل في صراع بين السكان والسيول، ونظرًا للتغيرات المناخية فإن التكيف مع المتغيرات أصبح ضرورة للبقاء. وعليه فإن تجنُّبَ أخطار السيول والاستفادة منها وتحويلها من سيول جارفة إلى سيول تنمية، وجعلها موردًا اقتصاديًا لتحسين دخل الفرد وتشجيع السكان على الاستقرار من خلال بناء استراتيجية التكيف مع المتغيرات المناخية:

إدارة ذكية للسيول: أهم ما يميز سيول عدم كبر حجمها وسرعة جريانها وشدة تدميرها وتكرار آثارها المدمرة التي تكاد تكون منتظمة في هذا الأثر وإن كان الفاصل الزمني كبيرًا. ومع حدوث تغيرات مناخية كونية واحتمال دخول منطقة المحيط الهندي ضمن نطاق الأعاصير المدارية قد يترتب على ذلك تزايد كمية التساقط وغزارته، ومن المحتمل أن تحدث سيول مباغتة وجارفة، لذلك من الضرورة بمكان وجود أو إنشاء إدارة ذكية لرصد السيول وتحليلها وتقديم معلومات دقيقه في وقت مبكر، تساعد على حماية البلدات، والسكان، والمباني، والممتلكات.

الحد من تأثير الأمطار الغزيرة في المباني الطينية: تتعرض المباني الطينية في جميع البلدات لأضرار الامطار الغزيرة.

التخطيط العمراني وإدراه المخاطر: يعد التخطيط العمراني السليم وإدارة المخاطر أدوات أساسية للتكيف مع التغيرات المناخية؛ إذ يسهمان في الحد من آثار الكوارث، والتقليل من الخسائر البشرية والمادية، فالتخطيط العمراني يركز على توجيه استخدامات الأرض، وتطوير بنية تحتية مرنة قادرة على استيعاب الصدمات المناخية، في حين تهدف إدارة المخاطر إلى الاستعداد المبكر والاستجابة الفاعلة لحماية السكان والممتلكات، ومن خلال التكامل بين هذين المسارين يمكن بناء بلدات أكثر أمانًا في مجابهة التحديات المناخية المتزايدة.

حماية البيئة والغطاء النباتي: تعد حماية البيئة والمحافظة على الغطاء النباتي من أهم الاستراتيجيات للتكيف مع المتغيرات المناخية المتسارعة؛ إذ يشكلان خط الدفاع الأول للبلدات في مجابهة مخاطر السيول والفيضانات وارتفاع درجات الحرارة، فالغطاء النباتي يسهم في تثبيت التربة والحد من الانجراف، ويعمل على امتصاص مياه الأمطار، والتقليل من سرعة جريانها، كما يسهم في تحسين المناخ المحلي من خلال خفض درجات الحرارة وامتصاص الغازات الدفيئة، ومن خلال تعزيز التوازن البيئي ودعم التنوع الحيوي يصبح المجتمع أكثر قدرة على مجابهة التغيرات المناخية وبناء بيئة للبلدات أكثر استدامة.

التأهب والاستجابة للطواري: يرتكز هذا العنصر على تحليل المخاطر للتغيرات المناخية برسم خرائط لمسارات السيول، وتحديد مناطق الفيضانات، ورصد تأثيراتها في البلدات والمباني والزراعة والبنية التحتية. كما تعد أنظمة الإنذار المبكر أداة محورية لإشعار السكان بالتهديدات المحتملة عبر أجهزة استشعار ومنصَّات اتصالات تربط البلدات بالمركز المحلي ومراكز الأرصاد، كما تعتمد على بناء القدرات المجتمعية عبر فرق إنقاذ محلية.

البحث العلمي والرصد المناخي: يعد البحث العلمي أداة أساسية لفهم التغيرات المناخية واستباق تأثيراتها في البلدات، فمن خلال الدراسات الميدانية والتحليل الإحصائي والنمذجة المناخية يمكن تحديد البلدات الأكثر عرضة لمخاطر السيول، بالإضافة إلى فهم ديناميكيات الموارد المحلية. كما يتيح البحث العلمي تطوير استراتيجيات التكيف مع المتغيرات المناخية، كما يسهم في نقل المعرفة للمجتمع وصنَّاع القرار. مما يعزز قدرة المجتمعات على السرعة والاستدامة للمتغيرات المناخية.

الخاتمة:

وقف هذا البحث على التغيرات المناخية وما يتوقع أن تحدثه مستقبلًا على البلدات والمزارع من الكوارث، ومن أجل تفاديها مستقبلًانتورد بعض التوصيات التي يمكن أن تسهم في تقليل أخطار السيول على البلدات وتسهم في تحقيق استقرار السكان، من هذه التوصيات.

1- إنشاء شبكة من خدمات الأرصاد الجوية بحسب التقسيم الطبيعي لحضرموت التي تدعم التنبؤات المناخية الفصلية والتوقعات والإسقاطات المناخية.

2- إقامة شبكات الرصد المائي الحديثة في مجرى وادي عدم وغيرها من الأودية، ووضع إنذارات لتنبيه السكان في حالة السيول الكبيرة والخطرة.

3- بناء القدرات وتقديم المساعدات الفنية وتقاسم المعلومات المناخية.

4- الحفاظ على المباني التاريخية وصيانتها، وتوجيه التوسع العمراني نحو المناسيب المرتفعة التي تتميز بحماية طبيعية من السيول الجارفة.

5- التشجيع على إجراء الدراسات، وكتابة المقالات العلمية لإعداد خرائط المتغيرات المناخية على مستوى القطاعات التضاريسية والبلدات.

6- الوصول إلى مستودع بيانات مبادرة ريكار.

المراجع:

1-الأمم المتحدة، برنامج الأمم المتحدة لمستوطنات البشرية المدن وظاهرة تغير المناخ توجهات السياسات العامة التقرير العالمي للمستوطنات البشرية 2011م.

2- الأمم المتحدة، دليل العمل المناخي للمخططين الحضريين 2020م .

3- الأمم المتحدة، إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية شعبة الإحصاءات المجموعة العالمية للإحصاءات والمؤشرات المتعلقة بتغير المناخ المبادئ التوجيهية للتنفيذ 2024م.

4- الأمم المتحدة، حالة المناخ العالمي في عام 2022م المنظمة العالمية للأرصاد الجوية.

5- الجامعة العربية، التقرير العربي حول تقييم تغير المناخ لمحة عن النتائج الرئيسية المبادرة الإقليمية لتقييم أثر تغير المناخ على الموارد المائية وقابلية تأثير القطاعات الاجتماعية والاقتصادية في المنطقة العربية.

6- الجمهورية وزارة التخطيط والتعاون الدولي ، الجهاز المركزي للإحصاء، النتائج النهائية للتعداد العام للسكان والمساكن والمنشأة 2004م ،التقرير الأول محافظة حضرموت.

7- الجمهورية اليمنية، الجهاز المركزي للإحصاء، النتائج النهائية للتعداد العام للسكان والمساكن والمنشأة 1994م.

8- الجمهورية اليمنية، كتاب الاحصاء الزراعي للأعوام 2002 -2008م.

9- ج. ي. د. ش. الجهاز المركزي عدن تعداد 1973م.

10- ج. ي. د. ش. الجهاز المركزي للإحصاء عدن تعداد 1988م.

11- حسن عبد الله عمر القويري بافقير، الخصائص المناخية لمحافظة حضرموت دراسة في الجغرافيا المناخية، رسالة ماجستير جامعة حضرموت، كلية الآداب، قسم الجغرافيا، 2015م .

12- سالم محمد بن سالم بن حميد ،تاريخ حضرموت المسمى بالعدة المفيدة الجامعة لتواريخ قديمة وحديثة ، مكتبة الارشاد ، صنعاء ، 1411هـ.

13- مكتب الزراعة والري مديرية ساه وادي حضرموت، نتائج الحصر الزراعي لأضرار الأمطار والسيول 2008م في مديرية ساه.

Climate Change: Threats to Hadrami Cities and Towns — Challenges and Solutions— Towns of Sah District as a Case Study

Rizq Saadallah Bakheet Al-Jabri

Abstract

Climate change is one of the most prominent challenges facing humanity in the 21st century. Cities and towns in all regions of the world are facing significant changes in weather patterns, such as rising temperatures and increased frequency of floods, which directly affect economic activities and infrastructure that are subject to erosion, thus directly affecting stability and urban planning patterns.

This study tracks the multiple impacts of climate change and analyzes the challenges affecting the life system in the towns of the Sah district as a model of what the cities and towns of Hadhramaut are exposed to as a result of these climate changes. The quantitative method and statistical data will be relied upon.

The study concludes by proposing geographical solutions through the integration of climate change adaptation strategies into the life systems of cities and towns within the framework of sustainable planning and development to ensure stability and address future challenges.

Keywords: climate change, threats, Hadrami towns and cities, Sah district