

عمادة الدراسات العليا

جامعة القدس

جيومورفولوجية حوض وادي قانا واستخدامات الأرض فيه

(دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية)

The Geomorphology of the Wadi Qana Basin and its

Land Uses

(Study in applied geomorphology)

أبين احمد فشافشة

رسالة ماجستير

القدس - فلسطين

1444هـ-2022م

جيومورفولوجية حوض وادي قانا واستخدامات الأرض فيه
(دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية)

إعداد:

أبين احمد فشافشة

بكالوريوس تعليم الاجتماعيات/ جامعة القدس المفتوحة/ فلسطين

المشرف: د.م. عبدالله عويس

قدمت هذه الأطروحة استكمالاً لمتطلبات درجة الماجستير في الجغرافيا بكلية

الدراسات العليا في جامعة القدس _ فلسطين .

1444هـ - 2022م



جامعة القدس
عمادة الدراسات العليا
برنامج الجغرافيا والتخطيط الإقليمي

إجازة الرسالة

جيومورفولوجية حوض وادي قانا واستخدامات الأرض فيه

(دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية)

اسم الطالب: أبين احمد عبد اللطيف فشافشة

الرقم الجامعي: 21720061

المشرف: د.م. عبدالله عويس

نوقشت هذه الرسالة وأجيزت بتاريخ 2022/8/17 من أعضاء لجنة المناقشة المدرجة أسماؤهم

وتواقيعهم:

.....التوقيع
.....التوقيع
.....التوقيع

1- رئيس لجنة المناقشة: د.م. عبد الله عويس

2- ممتحنا داخليا: د. محمد الخطيب

3- ممتحنا خارجيا: د. حجازي الدعاجنة

القدس - فلسطين

1444هـ - 2022م

الإهداء

إلى كل من أحب تربة فلسطين

وسقاها بعرقه ودمه

الإقرار

أقر أنا معد الرسالة بأنها قدمت لجامعة القدس لنيل درجة الماجستير، وأنها نتيجة أبحاثي الخاصة، بأستثناء ما تمت الإشارة اليه حيث ورد، وأن هذه الرسالة، أو أي جزء منها، لم يقدم لنيل أية درجة عليا لأية جامعة، أو أي معهد آخر.

الاسم: أبين احمد عبد اللطيف فشافشة

التوقيع: ..أبين.. فشافشة...

التاريخ: 17 / 8 / 2022 م

الشكر والتقدير

خير ما أبدء به هو الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على خير البرية أجمعين.
أتقدم بجزيل الشكر وخالص امتناني إلى معلمي الدكتور عبدالله عويس على ما تفضل به من إشراف على هذا البحث، والذي منحني الكثير من وقته وجهده واهتمامه في انجاز هذه الرسالة.
وأتقدم بشكري الى أهلي وزملائي لدعمني دوما لإتمام هذه الرسالة.
وأخيرا لا يسعني الا أن أعمم بالشكر لمن ساعدني لانجاز هذه الرسالة...

لهم جميعا مني وفاء ومحبة وجزأهم الله عني خير الجزاء

ملخص الدراسة

هدفت الدراسة إلى تحليل الخصائص المورفومترية والخصائص الطبيعية لحوض وادي قانا، باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية GIS، وذلك بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) بدقة 30 متر، بهدف استخراج بعض المتغيرات المورفومترية ومن ثم تحليلها والتعرف على مفهومها الجيومورفولوجي، ثم الخروج بمجموعة من الخرائط التي لها علاقة بالحوض استناداً على قاعدة البيانات الرقمية التي تم استخراجها، تبين من خلال الدراسة أن حوض قانا ما زال في بداية دورته الجيومورفولوجية بناء على نتيجة قيمة التكامل الهيسومري الذي يشير إلى أن الحوض في مرحلة الشباب الجيومورفولوجي، كما أن الشبكة التصريفية للحوض تشكل من الرتبة الرابعة وفقاً لتصنيف سترالر (Strahler)، في حين بلغ عدد مجاري الحوض (282) مجرى، وأظهرت الدراسة أن الحوض يميل إلى الاستطالة أكثر منه إلى الاستدارة، وينعكس هذا على انخفاض احتمالية حدوث الفيضانات في الحوض وذلك بسبب طول المسافة التي تقطعها الأمطار للوصول إلى خارج الحوض بحيث تصل مشتته وضعيفة نتيجة التبخر والتسرب.

وقد أوصت الدراسة إلى توفير محطات مناخية في الحوض لافتقار منطقة الحوض إلى مثل هذه المحطات المناخية، كما أوصت الدراسة إلى ضرورة توظيف تقنية نظم المعلومات الجغرافية في نمذجة أحواض التصريف، فهي ذات نفع كبير في الدراسات الجيومورفولوجية، كما أوصت الدراسة بالعمل على زيادة الدراسات الهيدرولوجية للحوض من أجل الاستفادة قدر الإمكان من المياه الموجودة بالحوض.

The Geomorphology of the Wadi Qana Basin and its Land Uses

(Study in applied geomorphology)

Prepared by: Abyan Ahmad Fashafshi

Supervised by: Dr. Eng. Abdalla Owais

Abstract

The study aimed to analyze the morphometric and natural characteristics of the Wadi Qana basin using GIS technology, in order to extract some morphometric variables, analyze them, determine their geomorphological concept, and then create a set of maps related to the basin, based on the digital database that was extracted.

The analysis revealed that the Qana basin is still in the early stages of its geomorphological cycle and that there are (280) streams of sewers based on the results of the hypsometric integration. The results also display that the basin is in the stage of geomorphological youth and that the drainage network of the basin is of the fourth order, according to the "Strahler" classification.

Besides, the study discovered that the basin tends to elongate rather than rotate due to the long distance that rain must travel to reach the outside of the basin, where it is dispersed and weak due to evaporation and leakage. This is reflected in the basin's low probability of flooding.

Finally, due to the lack of such climatic stations in the basin area, the study recommended the establishment of climatic stations. The study also proposed the use of GIS technology in modeling drainage basins, as it is extremely useful in geomorphological studies. The study also suggested that more hydrological studies of the basin be conducted in order to benefit as much as possible from the water in the aquarium.

فهرس المحتويات

الصفحة	الموضوع	الرقم
أ	الإقرار	
ب	شكر وتقدير	
ج	ملخص الدراسة	
هـ	الملخص باللغة الانجليزية	
ل	فهرس الجداول	
م	فهرس الخرائط	
ن	فهرس الأشكال	
س	فهرس الصور	
1	الفصل الاول: الاطار النظري	
1	مقدمة الدراسة	1-1
2	موقع منطقة الدراسة	2-1
4	مشكلة الدراسة	3-1
4	اهداف الدراسة	4-1
5	أهمية الدراسة	5-1
5	أسئلة الدراسة	6-1
6	فرضيات الدراسة	7-1
6	مبررات الدراسة	8-1
7	منهجية الدراسة	9-1
7	الدراسات السابقة	10-1

10	مسرد المصطلحات	11-1
12	الفصل الثاني: الخصائص الطبيعية لحوض وادي قانا	
12	طبوغرافية منطقة الدراسة	1-2
14	درجات الانحدار	2-2
17	اتجاه الانحدار	3-2
20	جيولوجيا منطقة الدراسة	4-2
21	الالبيان	1-4-2
21	سينونيان	2-4-2
22	التورنيان	3-4-2
22	أيوسين	4-4-2
23	السينومانيان	5-4-2
23	السينومانيان الأسفل	6-4-2
23	العصر الرباعي	7-4-2
24	تربة منطقة الدراسة	5-2
25	تربة التيراروزا الحمراء	2-5-1
25	تربة الرندزينا	2-5-2
26	تربة الكرموزول	3-5-2
27	المناخ وعناصره	6-2
28	الأمطار	1-6-2
32	درجات الحرارة	2-6-2
35	الرطوبة النسبية	3-6-3

38	التبخر	4-6-2
41	الفصل الثالث: التحليل المورفومتري لحوض وادي قانا	
42	الخصائص المساحية والشكلية للحوض	1-3
42	مساحة حوض التصريف	1-1-3
43	أبعاد حوض التصريف	2-1-3
43	طول الحوض	1-2-1-3
43	عرض الحوض	2-2-1-3
44	محيط الحوض	3-2-1-3
45	الخصائص الشكلية للحوض	3-1-3
46	نسبة تماسك المساحة (نسبة الاستدارة)	1-3-1-3
47	معامل شكل الحوض	2-3-1-3
48	نسبة تماسك الحوض (معامل الاندماج)	3-3-1-3
48	معامل الاستطالة	4-3-1-3
50	الخصائص التضاريسية	2-3
50	نسبة التضرس	1-2-3
51	التضاريس النسبية	2-2-3
52	قيمة الوعورة	3-2-3
53	النسيج الحوضي (نسبة التقطع)	4-2-3
54	التكامل الهيسومتري	5-2-3
56	خصائص الشبكة المائية	3-3
56	الرتب النهرية وأعدادها	1-3-3

59	نسبة التشعب	2-3-3
61	أطوال المجاري	3-3-3
62	كثافة التصريف	4-3-3
63	كثافة الصرف الطولية	1-4-3-3
64	كثافة الصرف العددية (التكرار النهري)	2-4-3-3
65	معدل بقاء المجرى	5-3-3
66	معامل الانعطاف	6-3-3
67	أنماط التصريف المائي	4-3
68	نمط الصرف الشجري	1-4-3
68	نمط الصرف المتعامد (المستطيل)	2-4-3
69	نمط الصرف المتوازي	3-4-3
71	الفصل الرابع: استخدامات الأرض في حوض وادي قانا	
72	تعريف تخطيط استخدام الارض	1-4
73	اهداف تخطيط استخدامات الارض	2-4
74	المبادئ الأساسية لتخطيط استخدام الأرض	3-4
74	مبدأ الاستخدام الأمثل للأرض	1-4-3
74	مبدأ الاستخدام المتعدد للأرض	2-3-4
75	تحليل استخدامات الأرض في حوض وادي قانا	4-4
77	الاستخدام السكني	1-4-4
81	الاستخدام الزراعي	2-4-4
82	استخدام الموارد الاقتصادية الصخرية	3-4-4

83	اشجار الزيتون	4-4-4
85	المستوطنات	5-4-4
87	العشب الطبيعي (مناطق مفتوحة)	6-4-4
89	تصنيف الحوض حسب اتفاقية اوسلو	5-4
90	شبكات الطرق	6-4
92	ينابيع حوض وادي قانا	7-4
94	مشاكل استخدام الأرض والحلول المقترحة لها	8-4
94	مشكلات الاستخدام السكني	1-8-4
95	مشكلات الاستخدام الزراعي	2-8-4
97	مشكلات استخدامات النقل والمواصلات	3-8-4
99	النتائج والتوصيات	
99	النتائج	1-5
102	التوصيات	2-5
104	المصادر والمراجع	

فهرس الجداول

الصفحة	الموضوع	الرقم
13	فئات الارتفاعات من المساحة الكلية للحوض.	جدول رقم (1)
16	يوضح فئات درجات الانحدار من المساحة الكلية للحوض.	جدول رقم (2)
18	مساحة فئات اتجاه الانحدار من المساحة الكلية للحوض.	الجدول رقم (3)
30	المتوسطات الشهرية لمعدل الامطار (ملم) في حوض وادي قانا للمحطات في الفترة (2000 - 2020).	جدول (4)
34	المعدل السنوي والشهري لدرجة الحرارة في حوض وادي قانا للمحطات في الفترة (2000-2020).	جدول (5)
36	المعدل السنوي والشهري للرطوبة النسبية (%) في حوض وادي قانا في الفترة (2000-2020).	جدول (6)
38	المعدل السنوي والشهري للتبخر في حوض قانا في الفترة (2000-2020) بالملم.	جدول (7)
53	فئات النسيج الحوضي حسب موريساو	جدول (8)
57	اعداد المجاري المائية حسب الرتبة لحوض وادي قانا	جدول (9)
60	نسبة تشعب المجاري المائية لحوض وادي قانا	جدول (10)
62	اطوال المجاري المائية حسب الرتبة لحوض وادي قانا	جدول(11)
77	يوضح التوزيع النسبي لانماط استخدام الأرض في حوض وادي قانا	جدول (12)
78	يوضح التجمعات السكانية في حوض وادي قانا	جدول (13)
91	يوضح انواع الطرق في حوض وادي قانا	جدول(14)

فهرس الخرائط

الصفحة	الموضوع	الرقم
3	توضح منطقة الدراسة	خريطة (1)
14	توضح طبوغرافية حوض وادي قانا	خريطة (2)
17	درجات الانحدار في حوض وادي قانا.	خريطةرقم (3)
20	اتجاه الانحدار في حوض وادي قانا.	خريطةرقم (4)
24	توضح التكوين الجيولوجي لحوض وادي قانا.	خريطةرقم (5)
27	أنواع الترب في حوض وادي قانا.	خريطةرقم (6)
29	المعدل السنوي لكمية الأمطار في حوض وادي قانا ملم.	خريطةرقم (7)
33	المعدل السنوي لدرجة الحرارة في حوض وادي قانا.	خريطةرقم (8)
59	المراتب النهرية لحوض وادي قانا	خريطة (9)
70	انماط التصريف النهري في حوض وادي قانا	خريطة (10)
76	توضح استخدامات الأرض في حوض وادي قانا	الخريطة(11)
80	توضح التجمعات السكانية في حوض وادي قانا	خريطة (12)
87	توزيع المستوطنات في حوض وادي قانا	الخريطة (13)
89	توضح تصنيف الحوض حسب اتفاقية اوسلو	خريطة(14)
91	توضح شبكات الطرق في حوض وادي قانا	الخريطة(15)
93	توضح ينابيع حوض وادي قانا	الخريطة(16)

فهرس الأشكال

الصفحة	الموضوع	الرقم
31	متوسط كميات الأمطار السنوية للمحطات في الفترة (2020-2022) بالملم.	شكل (1)
35	المعدل السنوي لدرجة الحرارة للمحطات في الفترة (2020-2022).	شكل (2)
37	المعدل السنوي للرطوبة النسبية في الفترة (2020-2022).	شكل (3)
39	المعدل السنوي والشهري للتبخر في الفترة (2020-2022) بالملم.	شكل (4)

فهرس الصور

الصفحة	الموضوع	الرقم
80	جنصافوط احدى التجمعات السكنية في حوض وادي قانا.	صورة(1)
81	حقول الحمضيات في حوض وادي قانا	صورة (2)
82	مقالع الحاجرة في حوض وادي قانا	صورة(3)
85	اراضي الزيتون في حوض وادي قانا	صورة(4)
86	بعض من المستوطنات في حوض وادي قانا	صورة (5)
88	اشجار البلوط على سفوح جبال وادي قانا	صورة (6)
92	: طرق زراعية ورئيسية في حوض وادي قانا	صور(7)
94	الينابيع في حوض وادي قانا	صورة (8)

الفصل الاول- الاطار النظري

1-1 مقدمة الدراسة:

تعد دراسة الجيومورفولوجيا من الدراسات التي تهتم بها الجغرافيا الطبيعية اهتماما كبيرا في وقتنا الحاضر، وهي تركز على وصف مظاهر وأشكال سطح الأرض من حيث الارتفاع والانخفاض والأصل والنشأة والتكوين الجيولوجي¹.

حيث تكمن أهمية الدراسات الجيومورفولوجية والهيدرولوجية من خلال ارتباطها المباشر بالموارد المائية ذات الأهمية الكبيرة في حياة الإنسان، كما أن جيومورفولوجية المكان يؤثر ويتأثر به الإنسان في كافة الأنشطة الاقتصادية التي يقوم عليها الإنسان والتي تشمل الأنشطة الاقتصادية والسياحية والزراعية وغيرها من الأنشطة، ولا يمكن انجاز هذه الأنشطة بعيدا عن الدراسات الجيومورفولوجية والهيدرولوجية².

¹ تيم، فيروز كامل، حوض وادي زقلاب (الأردن) " دراسة جيومورفولوجية "، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة، كلية الآداب، 2015، ص2.

² موسى، رامي نبيل، أبو حماد، احمد حماد، التحليل المورفومتري لخواص التصريف النهري باستخدام إحصائيات المتغيرات المتعددة ونظم المعلومات الجغرافية حوض عمان الزرقاء كحالة دراسية، المجلد1، العدد5، ص1.

وقد جاءت هذه الدراسة لتسلط الضوء على الخصائص الطبيعية ومدى تأثيرها في خصائص وجيومورفولوجية حوض وادي قانا، كما تم إجراء تحليل كمي للخصائص المورفومترية والتي تتمثل بالخصائص المساحية والشكلية والتضاريسية، ولأهمية الجانب الاقتصادي في الحوض كان لا بد من دراسة استخدامات الأرض المتاحة والتي تتمثل بالاستخدامات السكنية والزراعية والصناعية وخصوصا الاستخراجية، فضلا عن مصادر المياه المائية سواء السطحية منها او الجوفية.

1-2 موقع منطقة الدراسة:

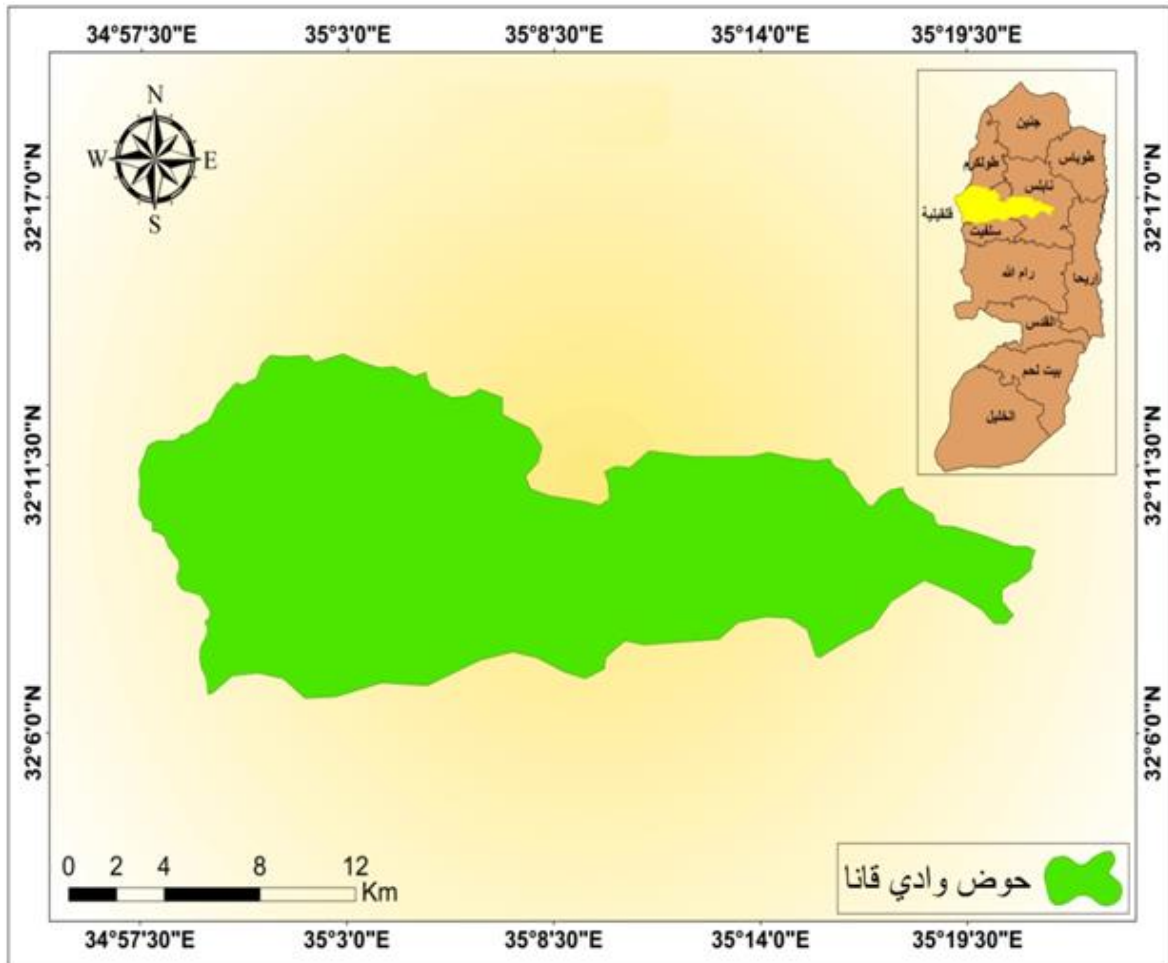
يمتد حوض وادي قانا فلكيا بين خطي طول $35^{\circ}20'$ _ $34^{\circ}58'$ شرقا، وبين دائرتي عرض $32^{\circ}13'$ _ $32^{\circ}06'$ شمالا، ويقع جغرافيا في شمال غرب الضفة الغربية في فلسطين، ضمن سلسلة جبال فلسطين الوسطى، كما يقع الحوض ضمن أربع محافظات وهي نابلس، سلفيت، طولكرم، قلقيلية، كما ويمتد الحوض الى اراضي فلسطين المحتلة قرب يافا، ويصب في البحر الابيض المتوسط.

يستمد حوض وادي قانا مياهه من تدفق الينابيع الثابتة بحيث تتفجر خلال فصل الشتاء التي تعمل على تغذية الوادي بشكل مباشر خصوصا بعد توقف سقوط الأمطار، حيث يعتبر بئر كوزا الواقع في بلدة بيتا جنوب نابلس من أهم الينابيع المغذية لحوض وادي قانا، إضافة إلي الكثير من الينابيع الأخرى التي تصب في الحوض، ومن هذه الينابيع التي تغذي الحوض في الشتاء، عين الحور، عين الحية، بئر أبو عمار ولكن مياه هذه الينابيع لا تصل للوادي في فصل الصيف بسبب ضعفها، لكن هناك جزئية من حوض وادي قانا دائم جريان المياه فيه، بسبب وجود العديد من الينابيع القريبة من منطقة جريان الوادي متمثلة بعين الجوزة، وعين الفوار، وعين البصة، وعين المعاصر، وعين المويطف، وعين التنور، حيث تمتد هذه المياه لعدة كيلو مترات من منابعها.

تتباين مناسيب الحوض من 850 م فوق مستوى سطح البحر في محافظة نابلس بالجهة الشرقية للحوض، إلى 20 م فوق مستوى سطح البحر في محافظتي قلقيلية وطولكرم، تمتد منطقة الدراسة على مساحة تقدر بحوالي 280 كم².

أما بالنسبة للأحواض المائية التي تحد الحوض فهي حوض الاسكندرونة من الجهة الشمالية، ومن الجنوب حوض سردا، ومن الشمال الشرقي حوض وادي فارة، يتميز موقع الحوض بأنه يتلقى كميات جيدة من الأمطار (450-1000) ملم، التي تعد من أفضل مناطق الضفة مطرا، وكثرة الينابيع الموجودة داخل الحوض، التي بدورها يساعد على التصريف المائي.

خريطة (1.1): منطقة الدراسة



المصدر: عمل الطالب بالاعتماد على بيانات وزارة الحكم المحلي 2018 م.

1-3 مشكلة الدراسة:

تكن مشكلة الدراسة في عدم وجود دراسات جيومورفولوجية سابقة للحوض التي تبين خصائص الحوض المختلفة، وعدم وجود قاعدة بيانات جغرافية رقمية للحسابات المورفومترية والهيدرولوجية لحوض وادي قانا، إضافة إلى وقوع مساحة كبيرة من مساحة الحوض ضمن مناطق (C) أي حسب اتفاقية اوسلو، التي تحول من الاستغلال الأمثل للموارد الطبيعية مما أدى إلى تدهور هذه الموارد بسبب عدم وجود استراتيجيات تنموية تطويرية تهدف إلى تحقيق الاستغلال الأمثل لهذه الموارد وضياعها وصعوبة التخطيط التنموي فيها، كما وتشهد منطقة الحوض وجود العديد من المستوطنات الاسرائيلية داخل الحوض، مما انعكس سلبيا على الأراضي الزراعية وسكان المنطقة في ممارسة نشاطاتهم الزراعية والاقتصادية.

1-4 أهداف الدراسة:

- 1 - دراسة الخصائص الطبيعية والبشرية لحوض وادي قانا.
- 2 - التحليل الكمي للخصائص المورفومترية للحوض ومعرفة أهميتها الجيومورفولوجية باستخدام نظم المعلومات الجغرافي GIS .
- 3- تحديد شكل التصريف لحوض وادي قانا.
- 4 - الكشف عن الموارد الاقتصادية الطبيعية في حوض وادي قانا، وانشاء وتحليل خريطة استخدامات للأراضي داخل الحوض.

1-5 أهمية الدراسة:

تكمن أهمية الدراسة لكونها تسلط الضوء على أهم الخصائص المورفومترية لأحد الأحواض في فلسطين، بحيث تعتبر هذه المنطقة غنية بالموارد الطبيعية عامة والموارد المائية خاصة، وتتمثل أهمية الدراسة في الآتي :

- 1 - بناء قاعدة بيانات للموارد الطبيعية في منطقة الدراسة ورسم خرائط لهذه الموارد لتكون عوناً للجهات المختصة والمستفيدة من الدراسة.
- 2 - الكشف عن المخاطر والمشاكل التي تواجه الاستغلال الأمثل للموارد الطبيعية الموجودة في الحوض التي من شأنها المساهمة في تنمية المنطقة.
- 3 - تعتبر هذه الدراسة الأولى التي تناولت حوض وادي قانا من الناحية الجيومورفولوجية بشكل تفصيلي.

1-6 أسئلة الدراسة:

- 1 - ما هي أهم السمات الطبيعية والجيومورفولوجية لحوض وادي قانا.
- 2 - ما هي الخصائص المورفومترية لحوض وادي قانا.
- 3 - هل يمكن إجراء الحسابات المورفومترية لحوض وادي قانا بواسطة نظم المعلومات الجغرافية.
- 4 - ما هو شكل التصريف المائي لحوض وادي قانا.
- 5- ما هي طبيعة استخدامات الأراضي في حوض وادي قانا.

1-7 فرضيات الدراسة:

- 1 - ان للعوامل الطبيعية، المتمثلة بالخصائص المناخية، والجيولوجيا، والانحدار، دور كبير في تشكيل حوض وادي قانا، وتحديد الخصائص المورفومترية والعمليات الجيومورفولوجية في الحوض.
- 2 - ان لبرنامج نظم المعلومات الجغرافية الامكانية العالية والدقيقة في تحديد الخصائص المورفومترية المساحية والشكلية والشبكية للحوض.
- 3- هناك علاقة بين استخدامات الأرض والتصنيف الجيوسياسي (ABC) حسب اتفاقية اوسلو.

1-8 مبررات الدراسة:

يمكن توضيح المبررات التي دفعت الطالب الى اختيار المنطقة كموضوع للبحث الجيومورفولوجي فيما يلي :

- 1 - يعتبر حوض وادي قانا من الأحواض التي لم تحظ بدراسة جيومورفولوجية بشكل كاف.
- 2- أهمية منطقة حوض وادي قانا لما له من امتيازات اقتصادية وطبيعية ووجود مصادر مياه دائمة الجريان بالحوض.
- 3 - سيطرت الاحتلال على أجزاء كبيرة من الحوض مما انعكس سلبيا على النشاطات الموجودة في الحوض.
- 4 - رغبة الطالب بالقيام بدراسة الخصائص المورفومترية لأحد الأحواض النهرية في فلسطين باستخدام برمجيات نظم المعلومات الجغرافية.

1-9 منهجية الدراسة وادواتها:

لقد تم الاعتماد على أكثر من منهج في هذه الدراسة وهي على النحو التالي :-

1- المنهج الوصفي: يستخدم هذا المنهج في وصف الظواهرات الجيومورفولوجية الموجودة بالحوض وجمع البيانات المتعلقة بها ومن ثم تحليلها واستخلاص الحقائق المتعلقة بها.

2- المنهج التحليلي الكمي: يتمثل فيما يلي:

- استخدام بعض الأساليب والنماذج الرياضية في الجيومورفولوجيا واستخدام نتائجها في تقييم الظواهر الجيومورفولوجية.

- تحليل البيانات الجغرافية وإعداد خرائط لمنطقة الحوض باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية.

- تحليل البيانات التي تشمل نموذج الارتفاعات الرقمية DIM ، والخرائط الخاصة بمنطقة الدراسة لتحديد الخصائص الطبيعية والمورفومترية للحوض وأحواضه الفرعية ، وتحليلها بصورة آلية باستخدام GIS.

3- المنهج الكارتوجرافي: ويستخدم لتحليل البيانات الجغرافية وإعداد وتحليل خرائط دقيقة لمنطقة الحوض باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية.

4- المنهج التاريخي: يستخدم هذا المنهج لجمع الأدلة الماضية والعمل على ترتيبها وتصنيفها ونقدها، ثم عرضها في صورة حقائق موثقة، والخروج بمدلولات تساعد على فهم موضوع علمي معين او مشكلة اجتماعية.

10-1 الدراسات السابقة:

دراسة الخفاجي سرحان (2018). بعنوان " جيومورفولوجية حوض وادي الضباع

غرب ناحية بصية واستثماراته- باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS)"

هدفت الدراسة إلى تحليل العوامل الطبيعية لحوض وادي الضباع باعتبارها الأساس للدراسات الجيومورفولوجية كما تم إجراء تحليل كمي للخصائص المورفومترية للحوض ومعرفة أهميتها الجيومورفولوجية وباستخدام نظم المعلومات الجغرافية، توصلت الدراسة إلى أن المنطقة واعدة بالاستثمارات الاقتصادية لوجود مناطق صالحة لزراعة والرعي مع وفرة المياه الجوفية، كما أوصت الدراسة إلى حث الهيئة العامة للمياه الجوفية في محافظة المثنى على حفر العديد من الآبار التي تتناسب مع الحاجة الفعلية لمنطقة الدراسة، وإقامة محطة هيدرولوجية، وإنشاء سدود في مواقع محددة، وإقامة شبكة من طرق النقل والاستفادة من الموارد الطبيعية المتاحة وتحديد الموارد التي تزرع بها منطقة الدراسة.

دراسة تيم فيروز (2015). بعنوان " حوض وادي زقلاب (الاردن) " دراسة

جيومورفولوجية".

هدفت هذه الدراسة إلى إلقاء الضوء على خصائص البيئة الطبيعية لحوض زقلاب، واستخلاص الخصائص المورفومترية لحوض زقلاب وذلك من خلال تحليل نموذج الارتفاع الرقمي (DIM). بالاعتماد على برنامج نظم المعلومات الجغرافية (GIS) للخروج بعدد من المتغيرات والقياسات المورفومترية ومن ثم تحليلها والاستدلال على مفهومها الجيومورفولوجي الذي يعكس شخصية الشبكة النهرية بمنطقة الحوض، توصلت الدراسة إلى تحقيق أهدافها بتحليل خصائص البيئة

الطبيعية للحوض، وبناء قاعدة بيانات للخصائص المورفومترية والوصول إلى مدلولها الجيومورفولوجي وإنشاء الخرائط رقمية دقيقة لمنطقة الحوض، وقد أوصت الدراسة بالاعتماد على تقنية برمجيات نظم المعلومات الجغرافية في نمذجة أحواض التصريف، فهي ذات نفع كبير في الدراسات الجيومورفولوجية.

دراسة أبو حصيرة (2013). بعنوان " تطبيق نظم المعلومات الجغرافية في دراسة الخصائص المورفومترية لحوض وادي العوجا - فلسطين " .

هدفت هذه الدراسة إلى تسخير تقنية نظم المعلومات الجغرافية في استخلاص الخصائص المورفومترية لحوض نهر العوجا وذلك من خلال نموذج الارتفاع الرقمي (DIM) بدقة تميز 30م، بالاعتماد على برنامج نظم المعلومات الجغرافية من أجل استنباط بعض متغيرات الخصائص المورفومترية ومن ثم تحليلها والاستدلال على مفهومها الجيومورفولوجي الذي يعكس شخصية الشبكة النهرية بمنطقة الحوض ومدى تأثيرها على سطح وتضاريس الحوض، وقد أوصت الدراسة بزيادة الاعتماد على البيانات الرادارية والمرئيات الفضائية في الدراسات الطبيعية عامة والدراسات الجيومورفولوجية خاصة لما تتيحه من توفير للوقت والجهد للباحثين.

دراسة الغيلان (2008). بعنوان " دور نظم المعلومات الجغرافية في دراسة الخصائص المورفومترية لحوض وادي لبن " .

تناولت الدراسة بناء قاعدة بيانات تحتوي على الخصائص المورفومترية لحوض وادي لبن في المملكة العربية السعودية من خلال توظيف نظم المعلومات الجغرافية GIS. وتوصلت إلى نجاح

GIS في بناء قواعد البيانات للحوض المائي واستخراج خصائصه المورفومترية بنسبة عالية وإمكانية الإجابة على الاستفسارات المختلفة وقدرتها على إخراج الخرائط المورفومترية المتعلقة بالحوض المائي، وأوصت بضرورة توظيف GIS والمرئيات في الدراسات الطبيعية والجيومورفولوجية المتعلقة بالخصائص المورفومترية لأحواض التصريف النهري.

دراسة العذرة (2007). بعنوان " جيومورفولوجية حوض التصريف الاعلى من وادي الخليل " .

تناولت هذه الدراسة جيومورفولوجية حوض وادي التصريف النهري الأعلى من وادي الخليل وكشف عن تنوع مظاهر السطح في منطقة الدراسة، وتم دراسة العوامل الطبيعية في الحوض لتحديد دورها في تشكيل الظواهر الجيومورفولوجية في الحوض، كما تميز مجرى الحوض بالتعرج وكثرة المنعطفات النهرية فيه بشكل عام والتي تعود نشأتها إما لعوامل قلة الانحدار، او للاختلافات الليثولوجية، كم تميز المقطع الطولي بعدم انتظامه وذلك بفعل العوامل البنيوية والصخرية. توصلت الدراسة إلى أن نشأة الحوض تعود إلى الفترة الممتدة من الاوليغوستين وحتى البلايستوسين، تمكنت الدراسة من قياس درجة تقوس المنعطف النهري من خلال العلاقة بين مدى المنعطف وموجة المنعطف، أوصت الدراسة بضرورة إجراء بعض الدراسات في منطقة الدراسة في الجوانب البيئية والهيدرولوجية.

11-1 مسرد المصطلحات:

1- الجيومورفولوجية: علم من العلوم الجغرافية الحديثة التي لم تظهر مناهجه الدراسية واتجاهاته الا منذ اواخر القرن التاسع عشر، وكلمة جيومورفولوجيا تتكون من مجموعة

من الكلمات اليونانية القديمة وهي " Geo " ومعناها الأرض، " Morphe " ومعناها الشكل، " Logos " ومعناها علم او دراسة، وبهذا يكون المعنى الحرفي لكلمة جيومورفولوجيا هو علم الاشكال التضاريسية لسطح الأرض.

2- **الجيولوجيا**: هو العلم الذي يبحث في اصل الأرض، وعلاقتها بالكون، ومكوناتها، وشكلها، وتاريخها، والجيولوجيا كلمة معربة من المصطلح الاغريقي (Geology) حيث يشير المقطع (Geo) الى جيو وتعني الأرض، والمقطع (Logy) يشير الى لوجيا وتعني العلم.

3- **الطوبوغرافيا**: هو علم لتمثيل سطح الأرض بعناصره الطبيعية والبشرية (أي مهتم بتضاريس الأرض)، والطوبوغرافيا مصطلح يوناني مركب من كلمتين "طبو" Topo وتعني الأرض او المكان، و"غرافيا" Graphie وتعني الرسم والتمثيل البياني للتضاريس.

4- **التربة**: هي الطبقة الهشة التي تغطي معظم سطح اليابس وبسبك متباين من مكان لآخر ويتراوح ما بين بضع سنتيمترات وعدة أمتار، ويتكون من عناصر معدنية مختلفة ناتجة عن تفتت الصخور وعناصر عضوية ناتجة عن تحلل البقايا النباتية والحيوانية.

5- **استخدامات الأرض**: مجموعة من النشاطات المنطقية المتتابعة التي تهدف إلى تنظيم المجتمعات البشرية من خلال دراسة وفهم العلاقات القائمة بين أنماط المستقرات البشرية ووظائفها في مكان وزمان محددين، لذلك لا بد للمخطط من معرفة الفواصل بين المناطق الحضرية والريفية وكذلك المعطيات الطبيعية والثقافية.

6- **وادي قانا**: هو محمية طبيعية فلسطينية يقع في شمال غرب الضفة الغربية في فلسطين، ضمن سلسلة جبال فلسطين الوسطى، كما يقع ضمن اربع محافظات وهي نابلس، سلفيت، طولكرم، قلقيلية، ويمتد الحوض الى اراضي فلسطين المحتلة قرب يافا، ويصب في البحر الابيض المتوسط.

الفصل الثاني: الخصائص الطبيعية لحوض وادي قانا

تمهيد

يتناول هذا الفصل الخصائص الطبيعية لحوض وادي قانا، حيث يتم التعرف على أشكال السطح، وانحداره، والتكوينات الجيولوجية من حيث خصائصها وتوزيعها وأنواع الترب والخصائص المناخية، إذ تتفاعل هذه العوامل مع بعضها وتؤثر بشكل كبير على الخصائص الهيدرولوجية والجيومورفولوجية وخصائص الشبكة النهرية في الحوض.

2-1 طبوغرافية منطقة الدراسة:

تحضى دراسة الخصائص التضاريسية لأحواض الوديان بأهمية كبيرة، وتعد التضاريس ذات الارتفاعات العالية مناطق تغذية ومنابع لأحواض الوديان وتنشط فيها عمليات الحت والتعرية المائية بأنواعها (المطرية والجدولية) فضلا عن عمليات النقل والإرساب مما ينعكس على إمكانية

الاستفادة من هذه المياه وتجميعها بالمناطق المنخفضة او خزنها عند المناطق المنحدرة والاستفادة منها في وقت آخر.¹

تتميز منطقة الدراسة بالتفاوت في ارتفاعاتها، حيث تتراوح ارتفاعات منطقة الدراسة ما بين 850 م في الشرق وتنخفض إلى 20م في غرب منطقة الدراسة، حيث تنخفض الارتفاعات كلما اتجهنا إلى غرب الحوض، تم تقسيم الحوض إلى خمس فئات من الارتفاعات وهي متمثلة بالخريطة رقم (1.2). ويوضح الجدول رقم (1.2) مساحة كل فئة ونسبتها المئوية في منطقة الدراسة.

جدول رقم (1.2): فئات الارتفاعات من المساحة الكلية للحوض.

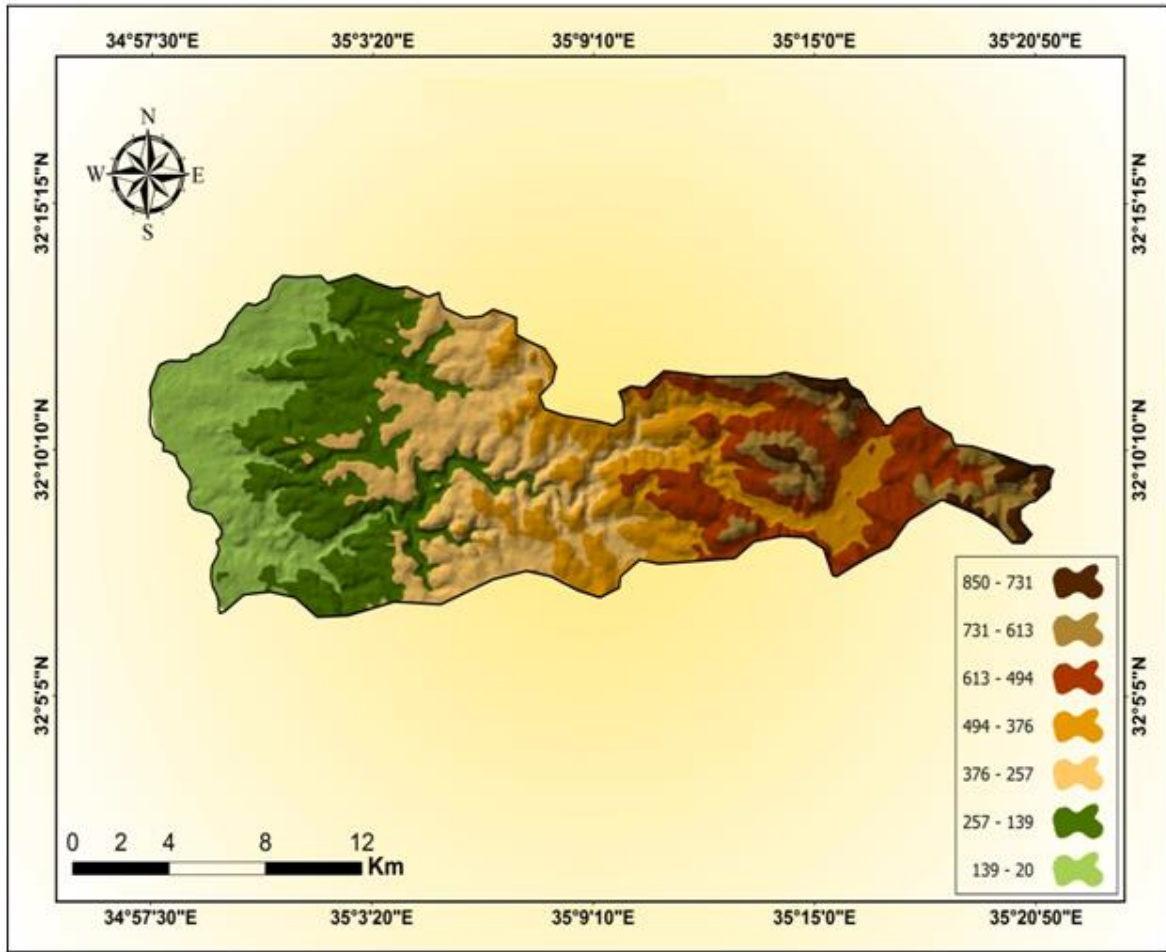
النسبة (%)	المساحة (كم ²)	الفئة
16.8	47.1	139 -20
22	61.6	257 -139
22.1	61.9	376 -257
16.9	47.4	494 -376
14.6	40.9	613 -494
5.6	15.6	731 -613
2.1	5.9	850 -731
%100	280كم ²	المجموع

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على خرائط نموذج الارتفاع الرقمي DEM.

ومن خلال الجدول السابق نلاحظ ان ارتفاعات منطقة الدراسة قد تمثلت في محافظة نابلس وهي الفئات الثلاث الاخيرة في الجدول، حيث بلغت اعلى فئات الارتفاع من (494م -850م) وبنسبة 22.3%، وقد شكلت الفئة الاخيرة (731م -850م) اقل الفئات مساحة حيث بلغت مساحتها 5.9كم² وبنسبة 2.1%، اما اخفض مناطق الحوض فبلغت 20م في غرب محافظة قلقيلية، وان الخريطة رقم (1.2) توضح طوبوغرافية منطقة الدراسة.

¹خضير، احمد عيادة وآخرون، مورفومترية حوض وادي شعيب الركاشي وإمكانية استثماره في حصاد المياه، كلية التربية صفي الدين الحلي، جامعة بابل، مجلة العلوم الإنسانية، العدد 18، ص328.

خريطة (1.2): طبوغرافية حوض وادي قانا



المصدر: إعداد الطالب بالاعتماد على خرائط نموذج الارتفاع الرقمي DEM.

2-2 درجات الانحدار:

تعد المنحدرات من أهم الأنظمة الجيومورفولوجية لأنها نتاجا طبيعيا من تداخل مجموعة من العوامل الجغرافية البيئية مثل البنية الجيولوجية ونوعية الصخور والتضاريس والمناخ والتربة والنبات الطبيعي التي تؤثر في العمليات الجيومورفولوجية وما نتج عنها العديد من المظاهر الأرضية المختلفة كزحف المواد الصخرية والرواسب والانزلاقات الأرضية والسقوط الصخري¹,

¹العجيلي، عبد الله صبار، منحدرات سلسلة جبال بنان دراسة جيومورفولوجية، جامعة بغداد، كلية الآداب، مجلة كلية التربية واسط، العدد الخامس عشر، 2014، ص 361.

وتؤثر المنحدرات على كافة خصائص الشبكة النهرية من معدل التشعيب والكثافة النهرية والتكرار النهري وتلعب دورا مهما في تسريع وتيرة الجريان السطحي بحيث يصبح الجريان أكثر حدة مع زيادة الانحدار.

وتعتبر المنحدرات هي المصدر الأول الذي ينتج منه وعليه الحطام الصخري.¹ إذ يتفاوت توزيع درجات الانحدار بمنطقة الدراسة ما بين الصفر وهي مناطق مستوية إلى 25.5 درجة، وتم تقسيمها إلى 6 فئات لسهولة التباين بين درجات الانحدار بمنطقة الدراسة :

- الفئة الأولى : تمثل ميل خفيف أقل من 3.5 درجة وهذه المنحدرات موجودة عادة في سفوح الجبال وبعض الأحيان في أقدام الجبال، وتمثل مناطق شبه مستوية أو قريبة من الاستواء.

- الفئة الثانية والثالثة : ميل قليل (3.5 - 9) درجة وتوجد في أقدام الجبال أو المنحدرات وسفوحها.

- الفئة الرابعة والخامسة : متوسطة الميل (9-16) درجة، توجد على المرتفعات الجبلية متوسطة الميل.

- الفئة السادسة : ميل عالي أكبر من 16 درجة، توجد على المنحدرات عالية الميل، ونلاحظ وجودها على السفوح الجبلية ومنحدراتها. والجدول التالي يوضح مساحة كل فئة ونسبتها المئوية.

¹ريان، وفاء كامل، الخصائص المورفومترية لحوض وادي الفارعة - فلسطين باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ونماذج الارتفاعات الرقمية، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة، كلية الآداب، 2014، ص109.

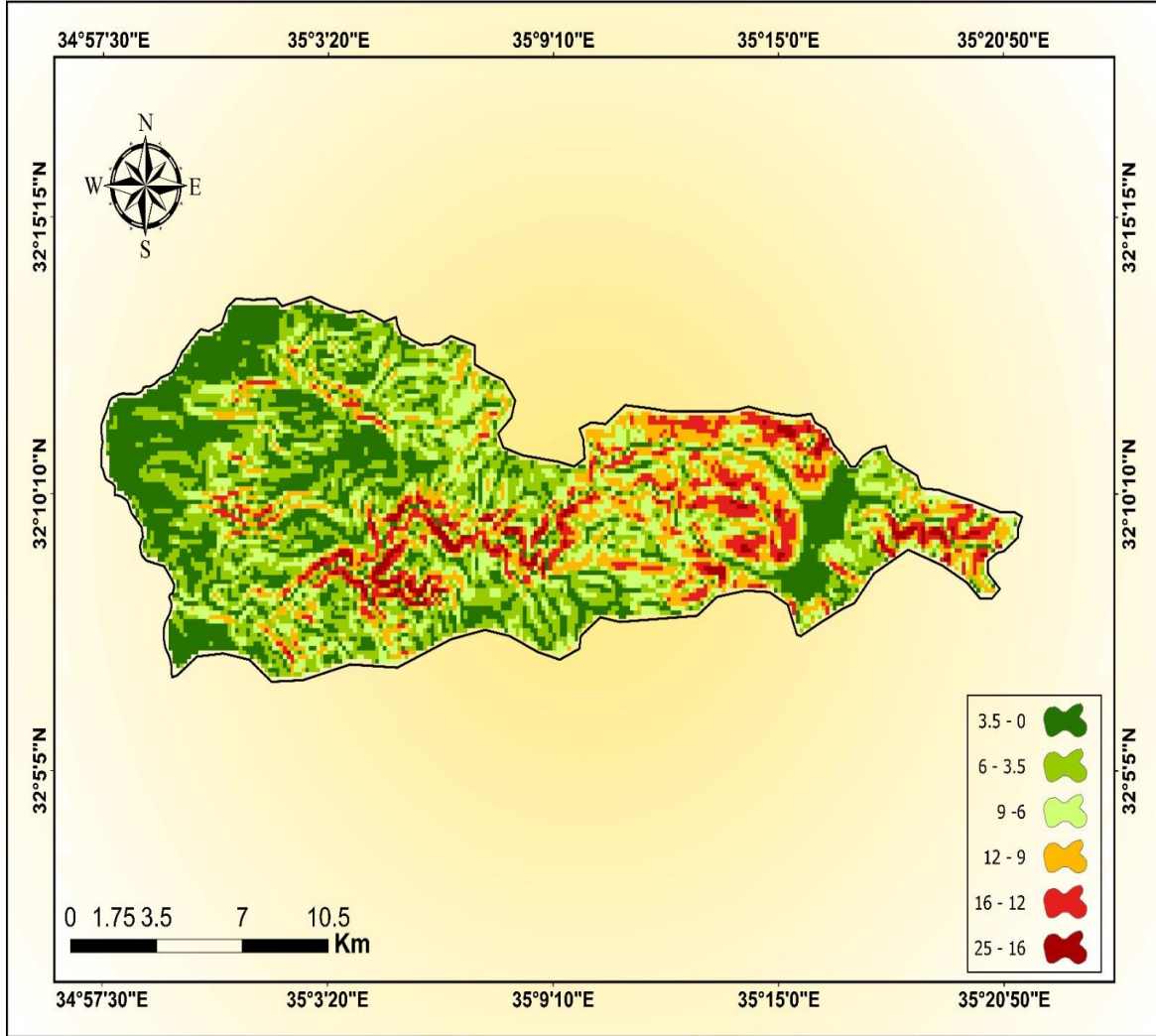
جدول رقم (2.2): يوضح فئات درجات الانحدار من المساحة الكلية للحوض.

النسبة (%)	المساحة (كم ²)	الفئة
29.7	83.3	3.5-0
24.4	68.5	6-3.5
21.3	59.6	9-6
13.1	36.7	12-9
8.1	22.5	16-12
2.7	9.8	25-16
%100	280 كم ²	المجموع

المصدر: إعداد الطالب بالاعتماد على خرائط نموذج الارتفاع الرقمي DEM.

حيث أن الفئة الأولى (0-3.5) درجة وهي ذات ميل خفيف وشبه مستوية شكلت أعلى الفئات نسبة وأكثرها مساحة حيث بلغت مساحتها 83.3 كم² وبنسبة 29.7%، أما الفئة السادسة الأكثر انحداراً وذات ميل عالي شكلت أقل الفئات نسبة وأصغرها مساحة حيث بلغت مساحتها 9.8 كم² وبنسبة 2.7% وهذه النسبة قليلة مقارنة بالفئات الانحدارية الأخرى، وبالتالي يمكن التعميم وتصنيف تضاريس منطقة الدراسة بأنها مناطق مستوية وخفيفة الانحدار إلى متوسطة الانحدار.

خريطة رقم (2.2) درجات الانحدار في حوض وادي قانا.



المصدر: إعداد الطالب بالاعتماد على خرائط نموذج الارتفاع الرقمي DEM.

3-2 اتجاه الانحدار:

نظرا لأهمية اتجاه السفوح في سير المياه السطحية وعمليات الانجراف التي تتعرض لها التربة، فقد تم تقسيم منحدرات الحوض لكي تمثل اتجاه جريان مياه الأمطار وانجراف التربة من الجبال باتجاه الأودية إلى 9 اتجاهات إضافة إلى الاتجاه المستوي، والخريطة رقم (4) توضح ذلك، وفي

مفتاح الخريطة يمثل الاتجاه الثاني بعد الاتجاه المستوي اتجاه الشمال (0 -22.5) درجة، أما الاتجاه الأخير فهو يمثل اتجاه الشمال أيضا ولكن (360 -337.5) درجة أما بالنسبة لمساحة هذه الفئات فإن الجدول رقم (3.2) يوضح مساحة كل فئة من فئات اتجاه الانحدار من المساحة الكلية للحوض.

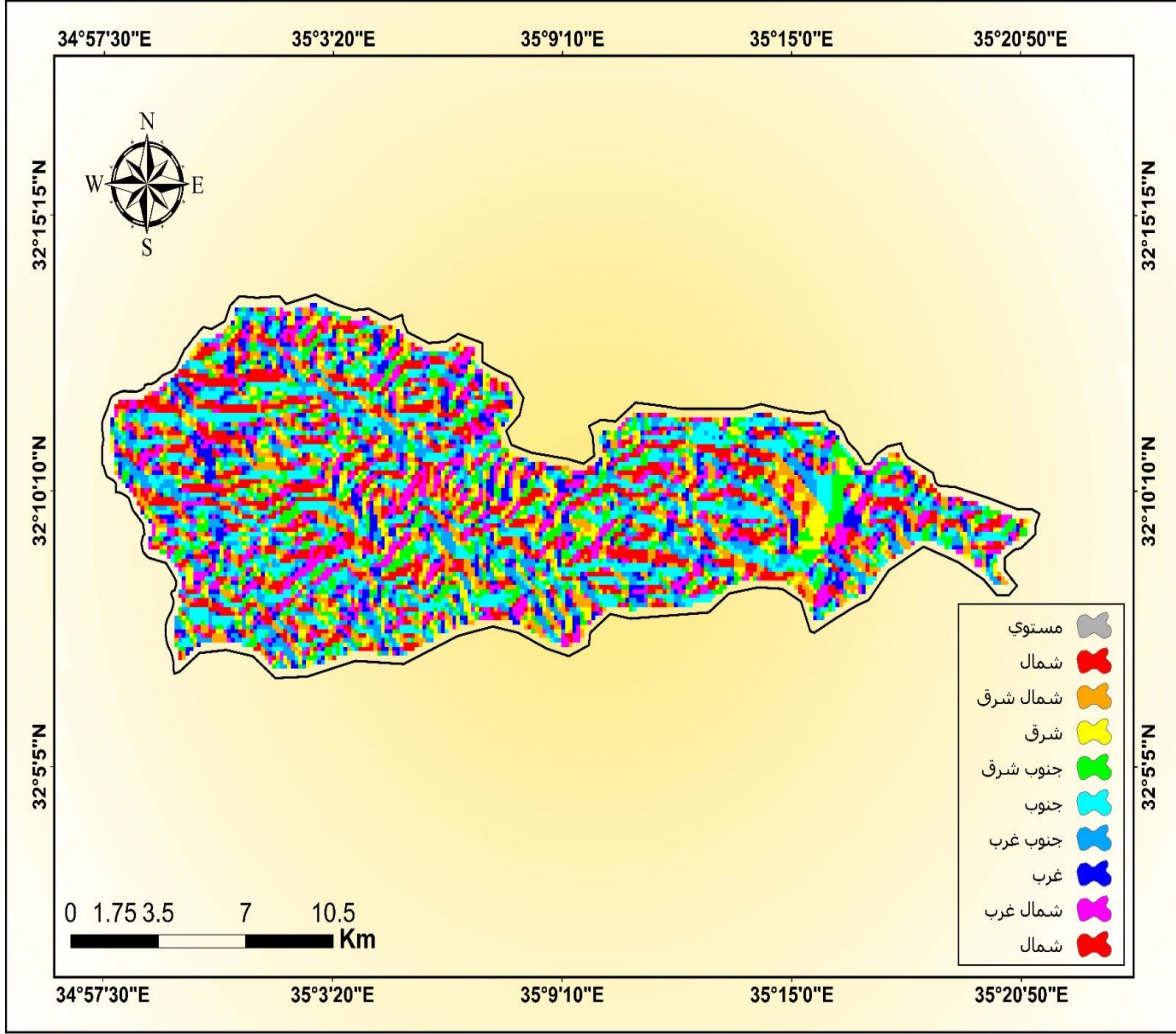
الجدول رقم (3.2): مساحة فئات اتجاه الانحدار من المساحة الكلية للحوض.

الاتجاه	المساحة (كم ²)	النسبة %
مستوي	14.4	5.1
شمال	23.8	8.5
شمال شرق	31.3	11.2
شرق	24.7	8.8
جنوب شرق	30.4	10.9
جنوب	45.1	16.1
جنوب غرب	32.6	11.6
غرب	24.1	8.6
شمال غرب	30.4	10.9
شمال	23.3	8.3
المجموع	280 كم ²	100%

المصدر: إعداد الطالب بالاعتماد على خرائط نموذج الارتفاع الرقمي DEM.

ومن الجدول السابق لاتجاهات الانحدار نلاحظ أن اتجاه الجنوب هو أكثر الاتجاهات مساحة حيث بلغت مساحته 45.1 كم² ونسبة 16% من المساحة الكلية للحوض، أما بالنسبة للاتجاه المستوي فهو أقل الفئات مساحة حيث بلغت مساحته 14.4 كم² ونسبة 5.1% من المساحة الكلية للحوض، والخريطة رقم (3.2) توضح اتجاهات الانحدار في حوض وادي قانا.

خريطة رقم (3.2) اتجاه الانحدار في حوض وادي قانا.



4-2 جيولوجيا منطقة الدراسة:

يعتبر التركيب الجيولوجي من العوامل الرئيسية المؤثرة في مورفومترية وجيومورفولوجية الأودية إذ تشترك عوامل الطبيعة الصخرية سواء كانت صلبة أو هشة، ونظام بنية الطبقات، مائلة، أفقية،

والتراكيب الصخرية من صدوع وفواصل وشقوق، مع العوامل الأخرى في تشكيل الخصائص المساحية والشكلية والتضاريسية وخصائص الشبكة النهرية والإشكال الأرضية¹. تتميز منطقة الدراسة بتنوع التكوين الجيولوجي الذي له ارتباط مباشر بتنوع الترب التي تنشأ فوقه، وإن التكوينات الجيولوجية التي تشملها منطقة الدراسة تتمثل في التالي:

2-4-1 الالبان

ينتشر هذا التكوين في الأجزاء العلوية من الحوض على جبال نابلس، والأجزاء الشرقية للحوض، والذي يتألف من الحجر الجيري الدولومي مع كميات قليلة من الصخور الطرية كالمارل والحجر المارلي والغضار²، وتتميز الأجزاء العلوية من التكوين بالصلابة، لأنها صخور مكونة من الجير والصخر الدولومي، أما الأجزاء الجنوبية من هذا التكوين فإنها أقل صلابة كونها تتداخل مع صخور عصر السينوميان³. وتبلغ المساحة التي تغطيها صخور الالبان 5.5 كم²، أي ما نسبته 2% من مساحة الحوض.

2-4-2 سينونيان

يغلب على صخور هذه المجموعة الطباشير المارلية، يليه الصوان الطبقي ثم الفوسفات . وتتميز صخور هذه المجموعة بوجود طبقات الصوان والفوسفات، كما تتميز بعض المستويات الطباشيرية المارلية باحتوائها على قدر من المادة العضوية التي تجعل الرسوبيات سوداء اللون، حيث تسمى

¹ غومة،خالد محمد، الخصائص المورفومترية لحوض وادي كعام باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، مجلة القلعة، كلية الاداب والعلوم بمسلاته، جامعة المرقب، العدد7، 2017، ص505.

² عابد، عبد القادر والوشاحي، صايل، جيولوجية فلسطين والضفة الغربية وقطاع غزة، مجموعة الهيدرولوجيين الفلسطينيين، فلسطين، 1999، ص133.

³ طردة، زكريا خليل، تقييم الموارد الطبيعية في جنوب الضفة الغربية وتخطيطها(دراسة في التخطيط الإقليمي)، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح، نابلس، فلسطين، 2020، ص66.

الصخر الزيتي، وتعتبر هذه المجموعة صخورا فاصلة بين الصخور الحاملة للمياه والصخور التي تقع أسفل منها، والتي تعتبر مناطق ذات صفات مائية ضعيفة¹. وتبلغ المساحة التي تغطيها صخور السينونيان 31كم²، ما بنسبته 11% من مساحة الحوض .

2-4-3 التورنيان

تتكون من تعاقب الصخور الجيرية (او الدولوميتية) مع صخور المارل (او الطباشير والحجر الجيري الطباشيري) مرات عديدة على طول المقطع العمودي، وقد تكون عبارة عن مجموعة من جيرية خالصة ممثلة بالحجر الجيري او مع بعض الإضافات القارية الطينية في حالة المارل²، ويغطي مساحة 40.6كم²، ويشكل نسبة 14.5% من مساحة الحوض.

2-4-4 أيوسين

تتكون من طباشير حجر جيري، وتعتبر ذات صفات مائية جيدة، وهي مقاومة نسبيا لعمليات الحت السطحي، إلا أنها تتأثر بعمليات التحليل الكيماوي (الكارستي)³، وتشكل مساحة 4.8كم²، نسبة 1.7% من مساحة الحوض.

¹حمادة، صفاء عبد الجليل، الخصائص الطبوغرافية وتأثيرها على الغطاء النباتي في محافظة نابلس باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (gis) والاستشعار عن بعد، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح، نابلس، فلسطين، 2010، ص21.

²عابد، عبد القادر، الوشاحي، صايل، مرجع سابق، 1999، ص128.

³حمادة، صفاء عبد الجليل، مرجع سابق، 2010، ص21.

2-4-5 السينومانيان

يتألف هذا الجزء من الصخور الصلبة الجيرية والدولوماتية والمارلية، حيث ينتشر هذا النوع من التكوينات في معظم مناطق الحوض ومتداخلة بشكل كبير مع صخور التورونيان¹، وتبلغ المساحة التي تغطيها صخور السينومانيان 185 كم²، أي نسبة 65.9% من مساحة الحوض.

2-4-6 السينومانيان الأسفل

تعود صخور هذه الفترة إلى الكريتاسي الأعلى، والذي يتألف من الدولوميت والكلس الذي يتراوح بين تام إلى متوسط التبلور، وتتراوح ألوانه بين المصفر إلى البني مع تدخلات مارلية في جزئه الأعلى، وفي بعض المناطق يتألف من الجير المارلي الذي يحتوي على الكثير من المستحاثات²، وقد غطت هذه التكوينات مساحة 9.6 كم²، أي ما نسبته 3.4% من مساحة الحوض.

2-4-7 العصر الرباعي

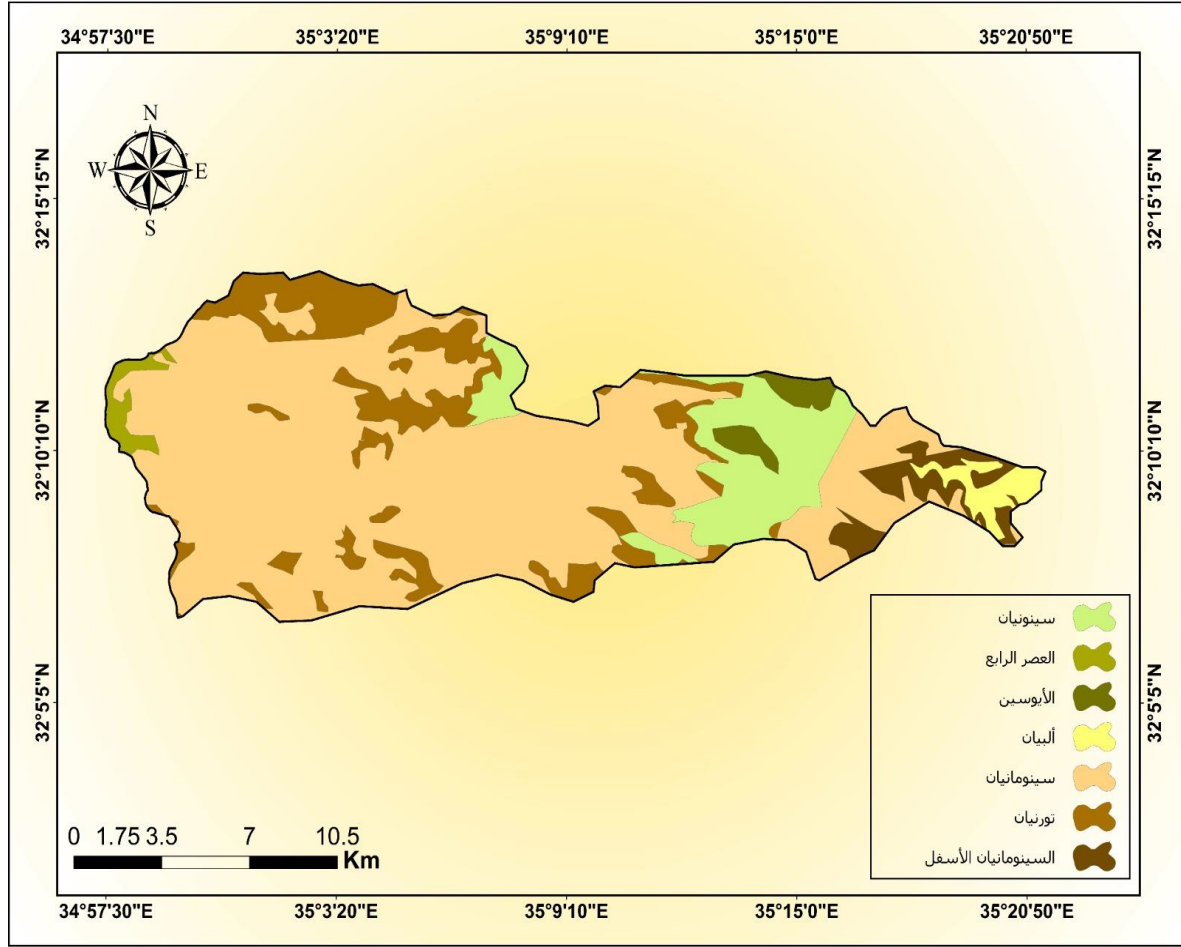
تتمثل في الرسوبيات الحديثة وتشمل الكثبان الرملية والرسوبيات الشاطئية، ورسوبيات الوديان، ورواسب حصوية جيدة الاستدارة، كما تشكلت في نفس العصر الرواسب الفيضية الموجودة في الحوض، حيث تتداخل فيها الصخور النارية التي تعود إلى الأيوسين³، وتنتشر هذه التكوينات في أقصى غرب الحوض وغطت هذه التكوينات مساحة 3.7 كم²، وغطت نسبة 1.3% من مساحة الحوض.

¹طرده، زكريا خليل، مرجع سابق، 2020، ص 66.

²العدرة، نزيه، جيومورفولوجية حوض التصريف الأعلى من وادي الخليل، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين، 2007، ص 54-55.

³ريان، وفاء كامل، مرجع سابق، 2014، ص 34.

خريطة رقم (4.2) التكوين الجيولوجي لحوض وادي قانا.



5-2 تربة منطقة الدراسة:

تعني التربة الطبقة الهشة التي تغطي معظم سطح اليابس وبسمك متباين من مكان لآخر ويتراوح ما بين بضع سنتيمترات و عدة أمتار ، ويتكون من عناصر معدنية مختلفة ناتجة عن تفتت الصخور وعناصر عضوية ناتجة عن تحلل البقايا النباتية والحيوانية¹.

¹الدليمي، حسن خلف، الجيومورفولوجيا التطبيقية علم أشكال الأرض، الأهلية للنشر والتوزيع، المملكة الأردنية الهاشمية، عمان، 2001، ص84.

يرتبط تنوع الترب بالتنوع الجيولوجي لمنطقة الدراسة، وكذلك فإن للتضاريس والعوامل المناخية أثر مباشر على التربة وجودتها فمثلا الارتفاعات المتتالية في درجات الحرارة وقلة الأمطار يؤدي إلى تفكك التربة وتراجعها، وتشمل منطقة الدراسة على 3 أنواع من الترب تتمثل بالتالي :

2-5-1 تربة التيراروزا الحمراء

يرتبط وجود هذه التربة بالمرتفعات الجبلية، تنشأ نتيجة عملية غسل الصخور الجيرية أو الدولوماتية الصلبة بمياه الأمطار التي تذيب كربونات الكالسيوم، تتركز بها أكاسيد الحديد والألمنيوم والسيليكا التي تعطي التربة لونها الأحمر، حيث ينتج عن هذه العملية معادن طينية تضاف إلى المواد الطينية الموجودة في الصخور الدولوماتية والجيرية والمعدنية وبالتالي تصبح التربة غنية بالعناصر المعدنية، تحتوي هذه التربة في المناطق التي تسقط عليها كمية أمطار تتراوح بين (400-900 ملم) ودرجة حرارة بين (15 - 20) درجة¹، وهي التربة الأكثر انتشارا في منطقة الدراسة حيث تشكل هذه التربة ما مساحة 257 كم² بنسبة 91.5% من مساحة منطقة الدراسة.

2-5-2 تربة الرندزينا

يغلب عليها اللون البني إلى البني الفاتح ، توجد في نفس مناطق التربة الحمراء غير انها تختلف عن التربة الحمراء في صفاتها ، فهي أكثر سمكا من التربة الحمراء وأكثر غنى بالمواد العضوية حيث تتركز في المنحدرات الشديدة والمتوسطة الانحدار وأيضا على قمم الجبال والهضاب التي تقطعها الأودية، تنشأ هذه التربة على الصخور الجيرية الطرية أي على الطباشير والمارل ولا تنشأ

¹عابد، عبد القدر، الوشاحي، صايل، مرجع سابق، 1999، ص325.

على الصخور الجيرية الصلبة أبدا¹، وتغطي هذه التربة مساحة 11.8 كم²، أي نسبة 4.2% من منطقة الدراسة.

2-5-3 تربة الكرموزول

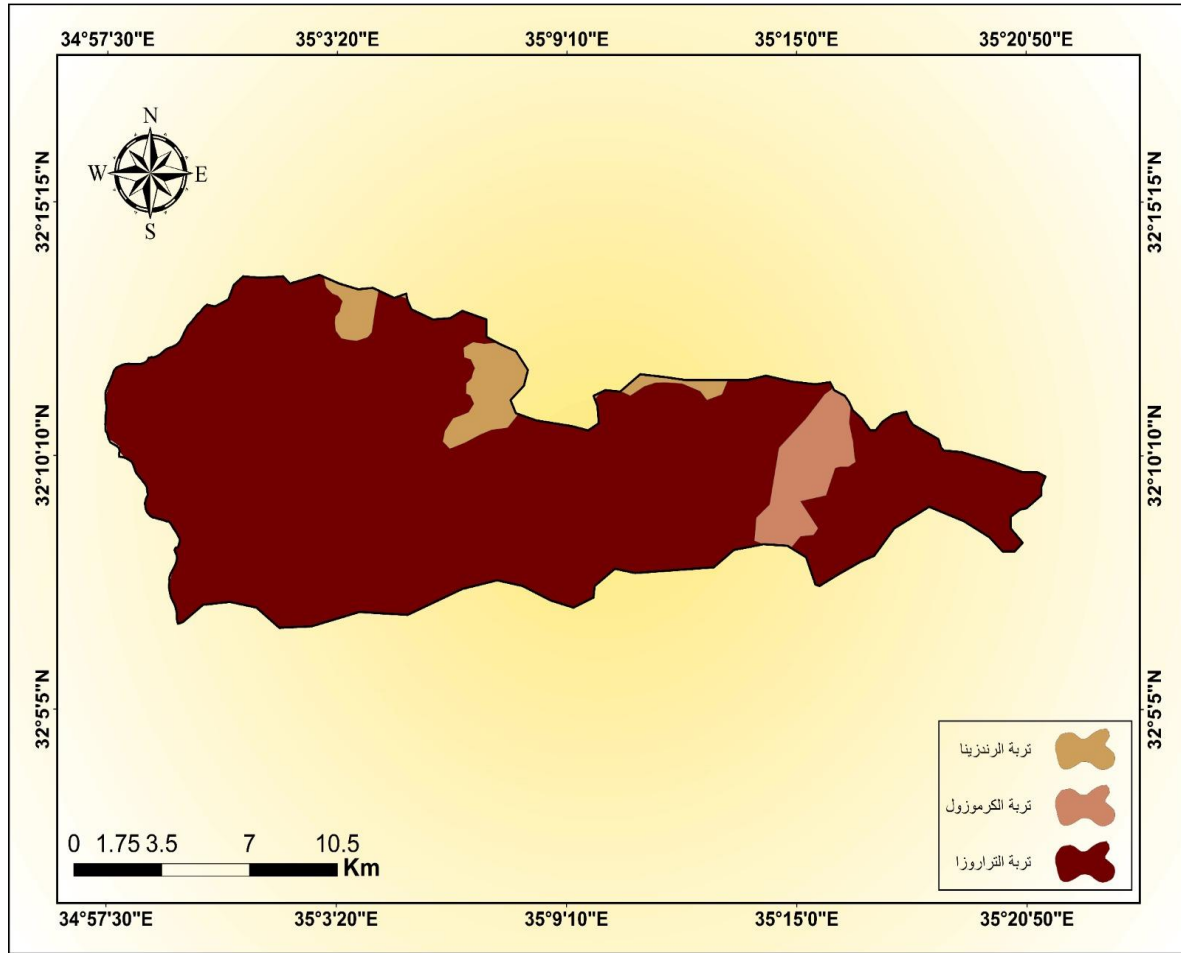
وهي عبارة عن تربة غرينية ، وتتميز بأنها تتوزع في ظروف تضاريسية تكون الأرض فيها مستوية او قليلة الانحدار. وتعتبر هذه التربة لينة في الشتاء وصلبة في الصيف ، وتتشكل فيها كتل ترابية خشنة عند حرائتها في فصل الصيف الجاف².

وينتشر هذا النوع من التربة في شرق الحوض، وتغطي هذه التربة مساحة 11.9 كم²، وتمثل نسبة 4.3% من مساحة الحوض .

¹عابد، عبد القادر، وشاحي، صايل، مرجع سابق، 1999، ص 327-328.

²سلاطنة، بشرى احمد، الأمن العمراني والاتصالات الأرضية في منطقة سيلة الظهر (دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية)، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين، 2017، ص18.

خريطة رقم (5.2) أنواع الترب في حوض وادي قانا.



المصدر: عمل الطالب بالاعتماد على بيانات وزارة الحكم المحلي 2018 م.

2-6 المناخ وعناصره:

يعد المناخ من أهم العوامل المؤثرة في طبوغرافية سطح الأرض، حيث تعكس دراسة الأحوال المناخية طبيعة العوامل الجيومورفولوجية التي شكلت سطح الأرض ومدى تأثيرها بعمليات التعرية والتجوية خلال فترة طويلة من الزمن، ويختلف تأثير الظروف المناخية لأي منطقة بموقعها من خطوط الطول ودوائر العرض وطبيعة المناخ السائد فيها جاف أو رطب، فالمناطق الرطبة تنشط

بها عوامل التعرية المائية على عكس المناطق الجافة التي تنشط بها عوامل التعرية الريحية والتجوية، وتتأثر منطقة الحوض بالتذبذبات المناخية لإقليم البحر المتوسط¹. بسبب عدم توفر محطات مناخية داخل الحوض تم اخذ اقرب محطات مناخية للحوض، والتي تتمثل بمحطة نابلس ومحطة طولكرم، حيث مثلت محطة نابلس الأجزاء الشرقية من الحوض، ومحطة طولكرم للأجزاء الغربية للحوض من الفترة الممتدة 2000-2020م.

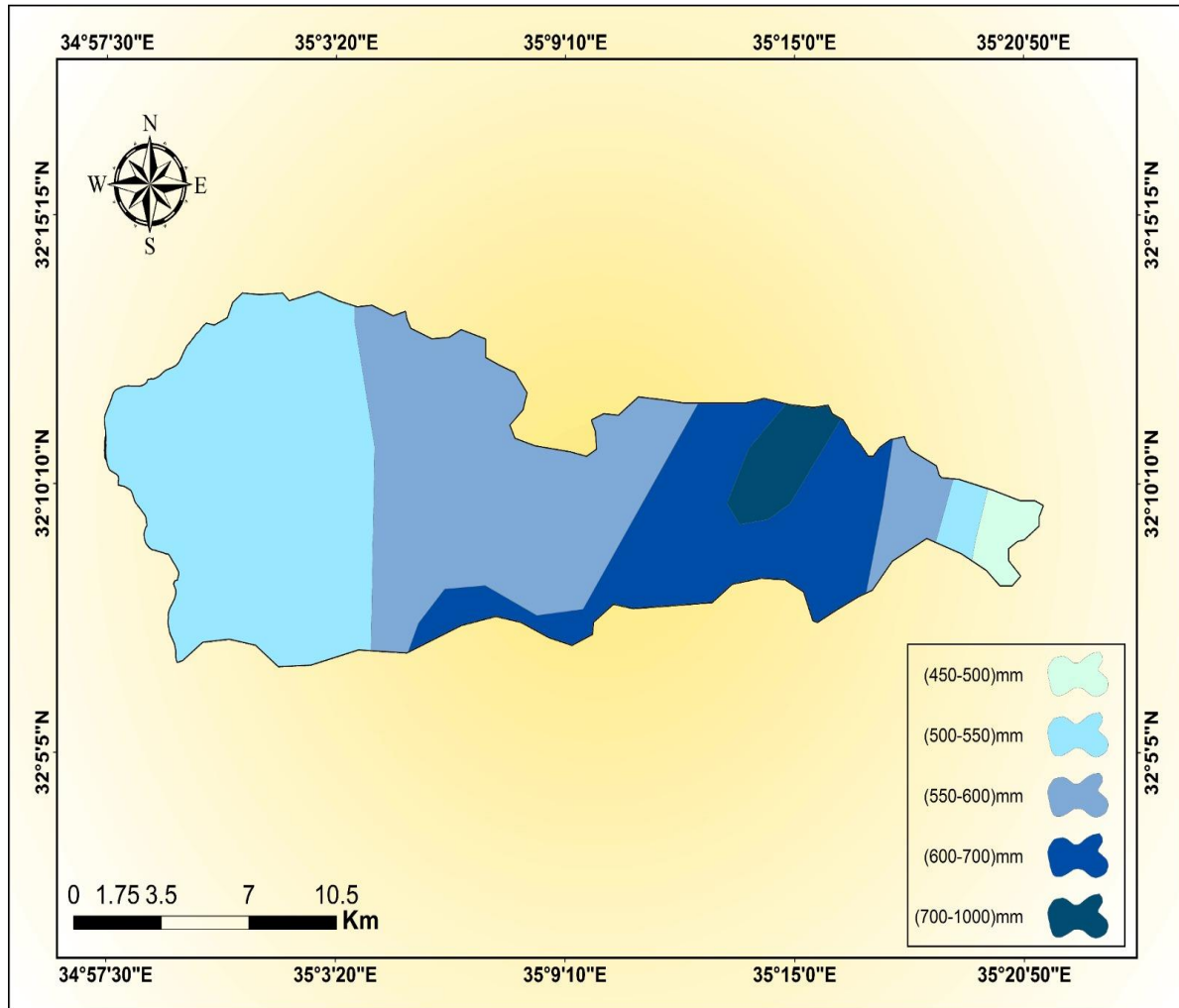
2-6-1 الأمطار:

تأتي أهمية الأمطار من الدور الذي تلعبه في تغيير معالم السطح من خلال عمليات التعرية بالنحت والنقل والإرساب في الأحواض المائية، وتبدأ عمليات التعرية للمطر من خلال قوة ارتطام حبات المطر بسطح الأرض التي تعمل على تفكيك التربة والصخر². تسقط الأمطار على منطقة الدراسة خلال فصل الشتاء، فهو فصل المطر، وتتراوح معدلات الأمطار في منطقة الدراسة ما بين 450-1000 ملم سنويا، وبلغت أعلى معدلات الأمطار 700-1000 ملم سنويا في مرتفعات محافظة نابلس وهي أعلى مناطق الحوض ارتفاعا، أما اقل معدلات الأمطار فتمثلت في شرق الحوض بمعدل 450-500 ملم سنويا ورغم انها أكثر ارتفاعا من المناطق الغربية للحوض إلا أنها أقل حظا بالتساقط المطري بسبب وقوعها خلف مرتفعات شرق الحوض.

¹ أبو حصيرة، يحيى محمود، تطبيق نظم المعلومات الجغرافية في دراسة الخصائص المورفومترية لحوض نهر العوجا- فلسطين، كلية الآداب، الجامعة الإسلامية- غزة، 2013، ص25.

² أبو حصيرة، يحيى محمود، مصدر سابق، 2013، ص27.

خريطة رقم (6.2) المعدل السنوي لكمية الأمطار في حوض وادي قانا ملم.



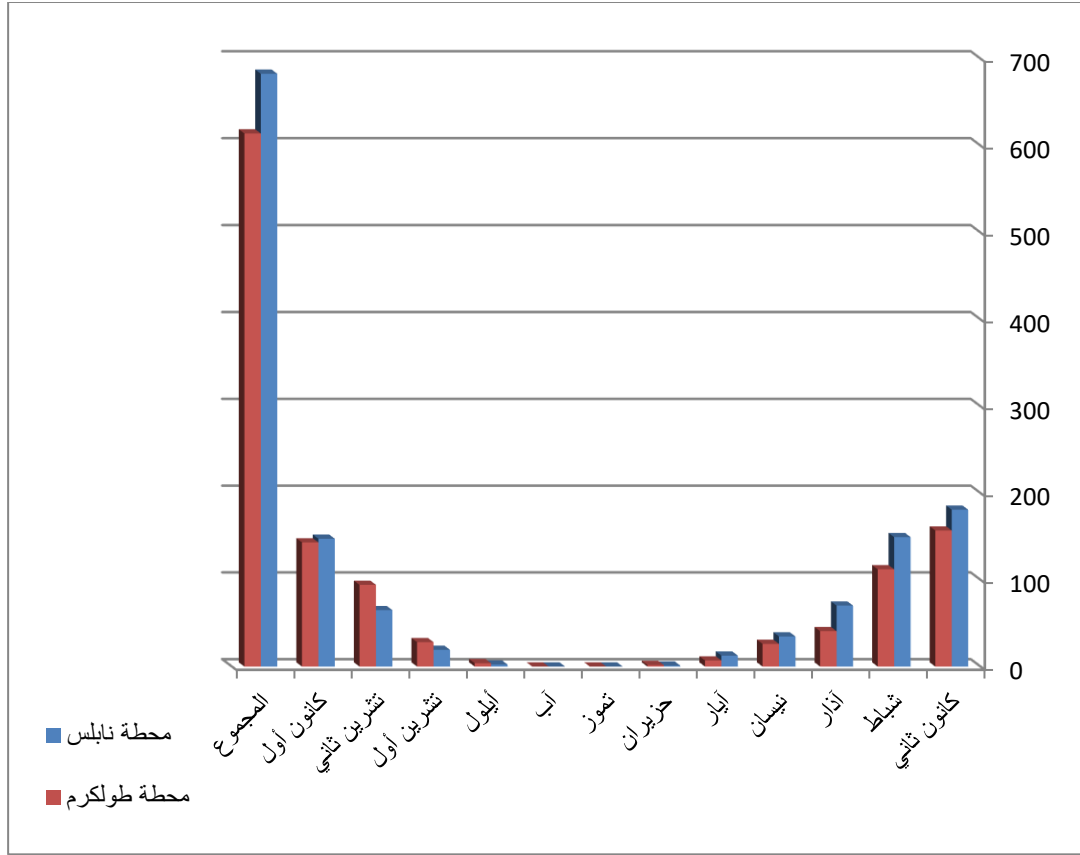
المصدر: عمل الطالب بالاعتماد على بيانات وزارة الحكم المحلي 2018 م.

جدول (4.2): المتوسطات الشهرية لمعدل الامطار (ملم) في حوض وادي قانا للمحطات في الفترة (2000 – 2020).

الأشهر	المحطة	محطة نابلس	محطة طولكرم
كانون ثاني		180.8	156.8
شباط		149.2	112.1
آذار		70.3	40.8
نيسان		34.7	26.1
آيار		12.6	7
حزيران		1.1	1.8
تموز		0	0
آب		0	0
أيلول		2.3	3.9
تشرين أول		19.3	28.1
تشرين ثاني		65	94.2
كانون أول		147.3	143.1
المجموع		682.6ملم	613.9ملم

المصدر: اعداد الطالب بالاعتماد على بيانات الارصاد الجوية الفلسطينية (2020).

شكل (1.2) متوسط كميات الأمطار السنوية للمحطات في الفترة (2000-2022) بالملم.



المصدر: عمل الطالب بالاعتماد على جدول رقم (5).

نلاحظ من الجدول (4.2) والشكل (1.2) أن الأمطار تبدأ بالتساقط في منطقة الدراسة في شهر أيلول إذ تبلغ ذروة الأمطار في أشهر الشتاء، حيث سجل شهر كانون الثاني أكثر أشهر الشتاء تساقط للأمطار في كل من محطات الحوض، إذ بلغ كمية التساقط في نفس الشهر في محطة نابلس (180.8) ملم، وبلغت نسبة التساقط لنفس الشهر في محطة طولكرم (156.8) ملم، مع العلم أن زيادة كميات تساقط الأمطار تؤدي إلى عمليات التعرية المطرية على سفوح المنحدرات في منطقة الدراسة، كما أن كميات الأمطار تبدأ بتناقص تدريجياً بعد فصل الشتاء حيث أن الأمطار تصبح معدومة في أشهر تموز وآب في كل من محطة نابلس وطولكرم.

2-6-2 درجات الحرارة:

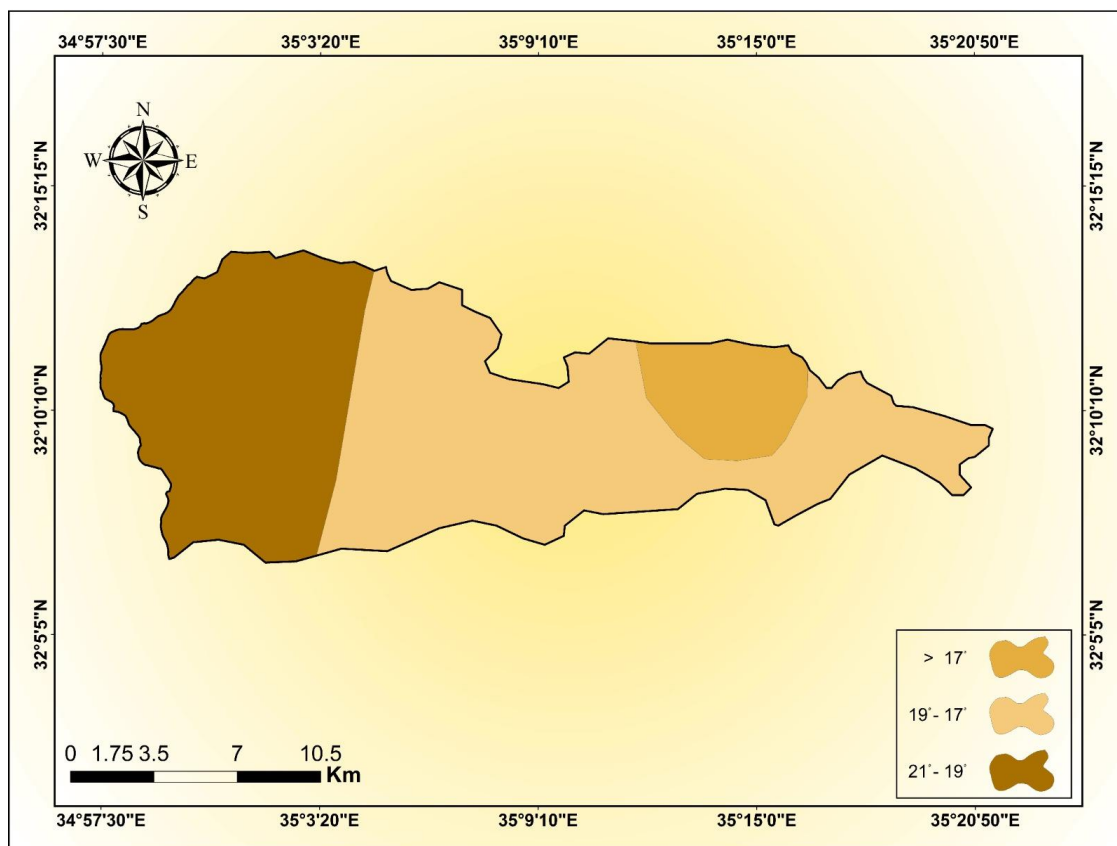
تعتبر درجة الحرارة أهم عنصر من عناصر المناخ، نظرا لانها تؤثر على بقية العناصر الأخرى من ضغط جوي ورياح ورطوبة¹، تؤثر درجات الحرارة على العامل النهري بشكل مباشر او غير مباشر، حيث تؤثر على نسبة الفاقد من مياه الجريان السطحي من خلال عملية التبخر، كما أن الفارق الكبير في المدى الحراري اليومي والشهري والسنوي يؤدي إلى نشاط عمليات التجوية الميكانيكية مما يزيد من كمية الرواسب النهريّة².

ويتراوح المعدل السنوي لدرجة الحرارة في منطقة الدراسة بين 17 درجة إلى 21 درجة، حيث بلغ معدل درجة الحرارة في المرتفعات الجبلية بمحافظة نابلس أقل من 17 درجة، أما المعدل الأعلى لدرجة الحرارة فقد بلغ 19- 21 درجة في غرب الحوض بمحافظة قلقيلية لأنها مناطق منخفضة الارتفاع.

¹الشمري، محمد هشام، الخصائص المورفومترية لحوض نهر شمرينان في محافظة دهوك، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بغداد، كلية التربية ابن رشد للعلوم الإنسانية، العراق، 2017، ص49.

²ريان، وفاء كامل، مصدر سابق، 2014، ص39.

خريطة رقم (7.2) المعدل السنوي لدرجة الحرارة في حوض وادي قانا.



المصدر: عمل الطالب بالاعتماد على بيانات وزارة الحكم المحلي 2018 م.

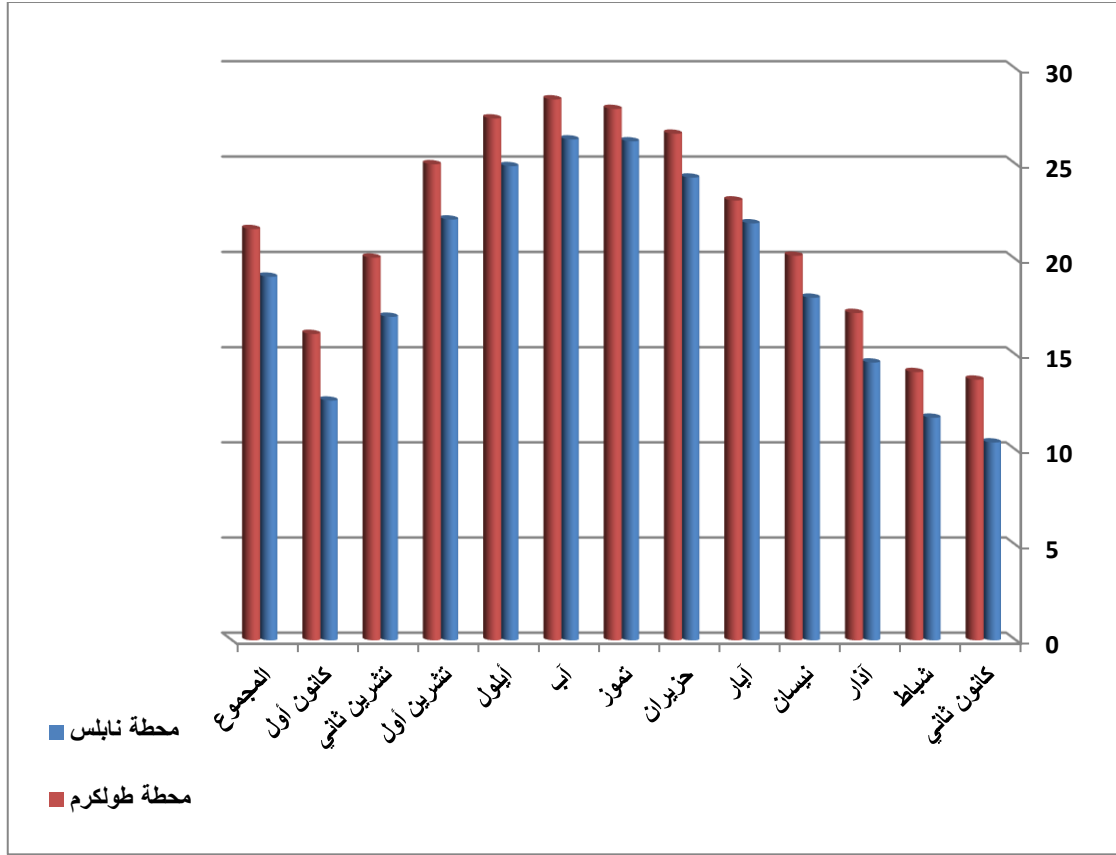
جدول (5.2): المعدل السنوي والشهري لدرجة الحرارة في حوض وادي قانا للمحطات في

الفترة (2000-2020).

الأشهر	المحطة	محطة نابلس	محطة طولكرم
كانون ثاني		10.4	13.7
شباط		11.7	14.1
آذار		14.6	17.2
نيسان		18	20.2
آيار		21.9	23.1
حزيران		24.3	26.6
تموز		26.2	27.9
آب		26.3	28.4
أيلول		24.9	27.4
تشرين أول		22.1	25
تشرين ثاني		17	20.1
كانون أول		12.6	16.1
المعدل السنوي		19.1	21.6

المصدر: اعداد الطالب بالاعتماد على بيانات الارصاد الجوية الفلسطينية (2020).

شكل (2.2) المعدل السنوي لدرجة الحرارة للمحطات في الفترة (2020-2022).



المصدر: عمل الطالب بالاعتماد على جدول رقم (6).

من خلال جدول (5.2) والشكل (2.2) يلاحظ اختلاف معدلات درجات الحرارة بين المحطات، حيث يرجع هذا الاختلاف بسبب الارتفاع عن مستوى سطح البحر، ويلاحظ ايضا ان اعلى درجة حرارة مسجلة في المحطات كانت في شهر آب واقل درجة حرارة في شهر كانون الثاني.

2-6-3 الرطوبة النسبية

يمكن تعريفها بأنها النسبة بين مقدار بخار الماء الموجود في وحدة حجم معين من الهواء وبين مقدار ما يمكن أن يتحملة هذا الحجم من بخار الماء، وصولاً إلى درجة التشبع دون تغيير درجة

حرارة الهواء او مقدار ضغطه¹، ويعتبر الهواء جافا إذا كانت النسبة اقل من 50% أما إذا كانت النسبة تتراوح بين (60- 70%) فيعد متوسط الرطوبة في حين يكون الهواء شديد الرطوبة، إذا بلغت نسبته (70 %) فما فوق .

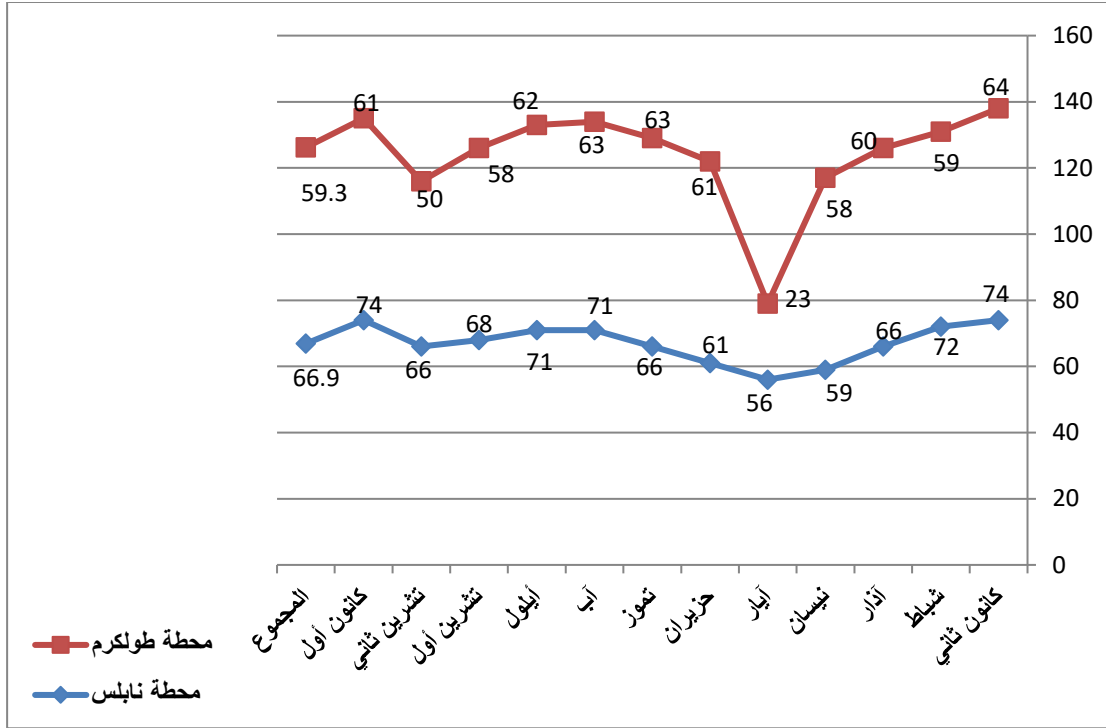
جدول (6.2): المعدل السنوي والشهري للرطوبة النسبية (%) في حوض وادي قانا في الفترة (2000-2020).

الأشهر	المحطة	محطة نابلس	محطة طولكرم
كانون ثاني		74	64
شباط		72	59
آذار		66	60
نيسان		59	58
آيار		56	23
حزيران		61	61
تموز		66	63
آب		71	63
أيلول		71	62
تشرين أول		68	58
تشرين ثاني		66	50
كانون أول		74	61
المجموع		67	56.8

المصدر: اعداد الطالب بالاعتماد على بيانات الارصاد الجوية الفلسطينية (2020).

¹ أبو العطا، فهمي، الطقس والمناخ دراسة في طبيعة الجو وجغرافية المناخ، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، 1985، ص188.

شكل (3.2) المعدل السنوي للرطوبة النسبية في الفترة (2020-2022).



المصدر : عمل الطالب بالاعتماد على جدول رقم (7).

من خلال جدول رقم (6.2) والشكل (3.2) يلاحظ اختلاف معدلات الرطوبة النسبية بين الاجزاء العليا من الحوض والاجزاء الدنيا، حيث ان معدل الرطوبة النسبية يصل الى 67% في محطة نابلس التي تمثل الاجزاء العليا، بينما لا يتجاوز معدل الرطوبة النسبية في محطة طولكرم عن 56.8% التي تمثل الاجزاء الدنيا من الحوض، وهذا الامر يرتبط بدرجة الحرارة حيث يبلغ معدل درجات الحرارة في محطة نابلس 19.1 درجة، بينما في محطة طولكرم يزداد الى ان يصل الى 21.6 درجة.

بالاضافة الى ارتباط الرطوبة بالارتفاع والانخفاض عن سطح البحر حيث يبلغ في المناطق العليا من الحوض حوالي 850م فوق مستوى سطح البحر مما يؤدي الى انخفاض درجات الحرارة وزيادة كميات الامطار، وبالتالي تزداد الرطوبة النسبية. بينما في المناطق الدنيا من

الحوض التي يبلغ ارتفاعها 20م فوق مستوى سطح البحر تكون كمية الامطار اقل من المناطق العليا ودرجات الحرارة اكثر ارتفاعا مما يؤدي الى انخفاض نسبة الرطوبة.

2-6-4 التبخر:

تؤثر عملية التبخر تأثيرا واضحا على فقدان الماء من المسطحات المائية والتربة والنبات ومجري الأودية، وتتأثر هذه العملية بعدد من العوامل منها الحرارة الكامنة لبخار الماء وعملية النتح وحركة الرياح ورطوبة الهواء النسبية¹، كما للتبخر علاقة وثيقة بارتفاع درجات الحرارة فكلما ارتفعت درجات الحرارة ارتفع معدل التبخر، حيث يصل التبخر أقصاه في فصل الصيف الذي يتميز بالجفاف إضافة إلى انعدام الأمطار في هذا الفصل مما يجعله يستحوذ على أعلى معدلات التبخر.

جدول (7.2): المعدل السنوي والشهري للتبخر في حوض قانا في الفترة (2000-2020) بالملم.

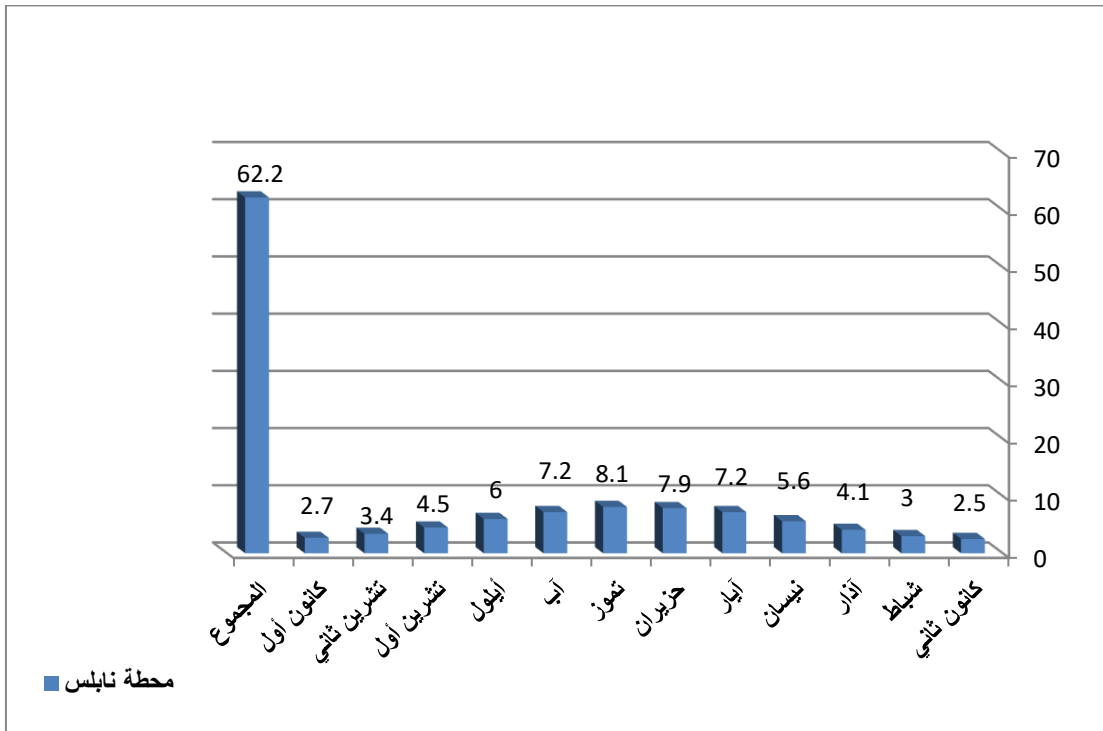
الأشهر	المحطة	محطة نابلس
كانون ثاني		2.5
شباط		3
آذار		4.1
نيسان		5.6
آيار		7.2
حزيران		7.9
تموز		8.1

¹ أبو حصيرة، يحيى محمود، مصدر سابق، 2013، ص30.

الأشهر	المحطة
آب	محطة نابلس
أيلول	7.2
تشرين أول	6
تشرين ثاني	4.5
كانون أول	3.4
المجموع	2.7
	62.2

المصدر : إعداد الطالب بالاعتماد على بيانات الأرصاد الجوية الفلسطينية (2020).

شكل (4.2) المعدل السنوي والشهري للتبخر في الفترة (2020-2022) بالملم.



المصدر : إعداد الطالب بالاعتماد على جدول رقم (8).

من خلال الجدول (7.2) والشكل (4.2) يلاحظ أن معدلات التبخر تكون عالية خلال فصل الصيف وخاصة في شهري حزيران وتموز إذ بلغ معدل التبخر (7.9 ، 8.1) ملم للأشهر المذكورة على التوالي، وهذا الارتفاع في معدلات التبخر مرتبطاً بارتفاع درجات الحرارة وطول النهار . أما في فصل الشتاء فتقل معدلات التبخر إلى أدنى مستوياتها وخاصة في شهري كانون أول وكانون ثاني إذ بلغ معدل التبخر (2.5 ، 2.7) ملم للأشهر المذكورة على التوالي، وذلك بسبب انخفاض درجات الحرارة وزيادة الرطوبة النسبية الناتج عن زيادة معدلات التساقط في هذا الفصل.

الفصل الثالث: التحليل المورفومتري لحوض وادي قانا

تمهيد

تمثل الدراسة المورفومترية أهمية كبيرة في الدراسات الجيومورفولوجية، وتعد حجر الأساس في دراسة أحواض التصريف، وذلك لكونها تعمل على بناء قاعدة بيانات كمية تمكن من التعرف على الخصائص المورفومترية للحوض (خصائص مساحية، والشكلية، والتضاريسية)، وتتضمن هذه الدراسة دراسة شبكة التصريف المائي في حوض وادي قانا، من حيث دراسة الخصائص المساحية وأبعاد الحوض، والخصائص الشكلية لحوض التصريف، ثم الخصائص التضاريسية لحوض التصريف، بتطبيق المعادلات المورفومترية الرياضية المتعارف عليها في الأدبيات الجيومورفولوجية وذلك للحصول على قيم المتغيرات المحسوبة من تلك المعادلات¹.

¹الغزاوي، منعم ، سعيد، ماهر ، حسن، اوس، التحليل المورفومتري لحوض وادي (ام خشاف) جنوب غرب لعراق (دراسة جيومورفولوجية) باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة ديالى، العراق، مجلة العلوم الانسانية والاجتماعية، المجلد 64، عدد2، ملحق2019، ص363.

3-1 الخصائص المساحية والشكلية للحوض:

تعتبر الخصائص المساحية والشكلية من الخصائص المهمة للحوض، وذلك بسبب علاقتها المباشرة بمسبباتها والتي تتمثل بالعوامل الطبيعية مثل البنية الجيولوجية وبنية الصخور فضلا عن المناخ¹.

3-1-1 مساحة حوض التصريف:

تعرف مساحة حوض التصريف بأنها كامل المساحة التي يحدها خط تقسيم المياه ويصرفها النهر². تتمثل أهمية مساحة الحوض في كونها تؤثر مباشرة في حجم الجريان المائي، ومن الطبيعي أن تتباين الأحواض المائية في مساحاتها، وذلك تبعا لتباين عدد من العوامل منها المناخ السائد وتنوع الصخور والحركات الأرضية والتضاريس والزمن وعوامل أخرى كالعوامل البشرية، كما أن الأحواض المائية تميل إلى الزيادة في مساحاتها، مع زيادة نشاط الحت المائي في ظل أحوال مناخية رطبة لاسيما إذا كانت الصخور ليننة يسهل حتها³، وقد بلغت مساحة الحوض الكلية (280) كم²، ويعتبر من الأحواض النهرية صغيرة المساحة. وتعتبر المساحة الحوضية محصلة لفاعلية جملة من العوامل المتداخلة، وأهمها الصخور، المناخ، والغطاء النباتي، الحركات التكتونية، والزمن، حيث ارتبط تطور الحوض بدرجة عالية بالعوامل المذكورة⁴.

¹المكتوب، اسامة فالح، جيومورفولوجية حوض وادي الضباع غرب ناحية بصية واستثماراته- باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS)،

رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة المثنى، العراق، 2018، ص73.

²تيم، فيروز كامل، مرجع سابق، 2015، ص56.

³برقان، محمد عبدالله، دراسة الخصائص المورفومترية لحوض وادي عزة والحصاد المائي لحوضه الاعلى باستخدام نظم المعلومات

الجغرافية (GIS)، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح، نابلس، 2015، ص87.

⁴سلامة، حسن رمضان، اصول الجيومورفولوجيا، دار المسيرة للنشر والنزيع، عمان، 2004، ص174.

3-1-2 أبعاد حوض التصريف

3-1-2-1 طول الحوض

يؤدي طول الحوض دورا مهما في عملية الجريان السطحي، حيث يتحكم بمدة تفريغ الحوض لمياهه وحمولته الرسوبية، كما تتناسب معدلات الترسيب والتبخر مع طول الحوض تناسباً طردياً¹، ويمكن تحديد طول الحوض بعدة طرق، أشهرها طريقة جريجوري ووالنج (Gregory & Walling) وقد تم اعتمادها حيث تتلخص في قياس الخط الواصل بين المصب وأقصى نقطة تقع على محيط الحوض²، حيث بلغ طول الحوض بالاعتماد على هذه الطريقة نحو 37.6 كم.

3-1-2-2 عرض الحوض

المقصود بعرض الحوض هو المساحة العرضية المستقيمة ما بين نقطتين على محيط الحوض³، ويؤدي عرض الحوض دورا مهما في تحديد شكل الحوض بالإضافة لارتباطه بالعديد من الظواهر المورفومترية، ويؤثر هذا المقياس على كمية التلقي من التساقط والجريان والتسرب وكذلك التبخر والنتح وكلما زاد عرض الحوض زاد ما يتلقاه من التساقط وبالتالي زاد الجريان السطحي⁴، حيث بلغ متوسط عرض حوض وادي قانا 7.44 كم، ويمكن استخراج متوسط عرض الحوض من خلال المعادلة التالية: المعادلة⁵

$$\text{متوسط عرض الحوض} = \frac{\text{مساحة الحوض (كم}^2\text{)}}{\text{الحوض طول (كم)}}$$

¹ أسلوم، غزوان، حوض وادي القنديل (دراسة مورفومترية)، جامعة دمشق، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، مجلة جامعة دمشق، المجلد 28، العدد الأول، 2012، ص 401.

² Gregory, k . J & Willing , D .E ; (1973) : Drainage Form and Processes Geomorphology Approach, Edward Amold , London. p40.

³ بركان، محمد عبدالله، مرجع سابق، 2015، ص 93.

⁴ أبو حصيرة، يحيى محمود، مرجع سابق، 2013، ص 66.

⁵ محسوب، محمد صبري، جيومورفولوجية الأشكال الأرضية، ط1، دار الفكر العربي للنشر والتوزيع، القاهرة، 1997، ص 206.

وبتطبيق المعادلة على الحوض فقد بلغ متوسط عرض الحوض 7.44 كم، ويشير متوسط عرض الحوض إلى صغره مقارنة بطوله، كما يشير إلى أن الحوض يميل إلى اتخاذ الشكل الطولي، ويختلف العرض ما بين أجزاء الحوض حيث يتسع العرض في الجزء الأدنى ليصل إلى 12.5 كم، بينما يصل العرض بالجزء الأوسط من الحوض إلى 10.2 كم، ويتقلص العرض بالجزء الأعلى من الحوض ليصل إلى كم، مما يشير إلى نشاط عملية النحت الجانبي إضافة إلى النحت الراسي في الجزء الأعلى من الحوض خاصة أنه يتلقى كمية مطر أكبر من الأجزاء الأخرى.

3-2-1-3 محيط الحوض

هو خط تقسيم المياه بين الحوض وما يجاوره من أحواض أخرى، ومن خلاله يمكن التعرف على شكل الحوض، فكلما زاد طول محيط الحوض، زاد انتشاره وتوسعه وزاد تطوره الجيولوجي¹، ويعتبر محيط الحوض من المتغيرات المورفومترية الأساسية التي يجب تحديدها ومن ثم قياسها لارتباطه بالعديد من الخصائص المورفومترية الأخرى للحوض والمتمثلة في المساحة، الشكل، العرض، الطول، الاستدارة، والاستطالة للحوض²، وبلغ محيط حوض وادي قانا نحو (99.63) كم. تم تحديد وقياس محيط الحوض بعد تحديد مناطق تقسيم المياه باستخدام نموذج DEM، وقد بلغ محيط حوض وادي قانا 99.63 كم، ويعتبر محيطه طويل مقارنة بمساحته، ويتضح ذلك عند مقارنته بحوض وادي غزة البالغة مساحته 3390.9 كم، ومحيطه 360 كم، وحوض وادي العوجا البالغة مساحته 1795 كم، ومحيطه 225 كم، ويعود ذلك إلى كثرة تعرجات المحيط الناجمة عن

¹ الغزاوي، منعم، سعيد، ماهر، حسن، اوس، التحليل المورفومتري لحوض وادي (ام خشاف) جنوب غرب العراق (دراسة جيومورفولوجية) باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، جامعة ديالى، كلية التربية للعلوم الانسانية، المجلد 46، العدد 2، 2019، ص 367.

² زيان، وفاء كامل، مرجع سابق، 2014، ص 70.

تباين الصخور والظروف التكتونية التي مر بها الحوض في الأزمنة الجيولوجية السابقة، بالإضافة الى اتخاذه الشكل المستطيل.

3-1-3 الخصائص الشكلية للحوض:

تعد دراسة أشكال الحوض من الخصائص المورفومترية المهمة، لما لها من دور في التحكم بكمية الجريان المائي ودرجة انتظامه وامتداد المجاري الثانوية والوقت الذي يستغرقه جريان الماء من المنبع إلى المصب¹، حيث توجد الكثير من المعاملات التي تهدف إلى قياس شكل الحوض ومعرفة اقتراب او ابتعاد شكل الحوض من احد الأشكال الهندسية المعروفة مثل الدائرة او المستطيل، ولكن ليس هذا هو الهدف النهائي لهذه المعاملات، إذ تهدف في المقام الأول إلى إبراز اثر العمليات الجيومورفولوجية في اتخاذ حوض التصريف شكلا معين دون غيره من الأشكال²، كما يعد شكل الحوض احد العوامل التي تؤثر في عملية الجريان وخصائصها المختلفة، حيث تؤثر في عملية الجريان، وزمن التصريف لأي قطرة مطر منذ سقوطها على سطح الحوض وحتى وصولها إلى المجرى الرئيسي وحتى المصب³. ومن هذه المعاملات التي استخدمت في معرفة شكل الحوض هي :

3-1-3-1 نسبة تماسك المساحة (نسبة الاستدارة):

تشير هذه النسبة إلى مدى تقارب او تباعد شكل الحوض عن الشكل الدائري، فالقيم المرتفعة تعني عادة وجود أحواض مائية مستديرة الشكل ويشير ذلك الى تقدم الأحواض المائية في دورتها الحثية

¹المكتوب، اسامة فالح، مرجع سابق، 2018، ص77.

²علي، متولي عبد الصمد، حوض وادي وتير شرق سيناء، دراسة جيومورفولوجية، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة القاهرة، القاهرة، 2001، ص84-85.

³عبدالله، عصام، البركي، عبد المنعم، الخصائص المورفومترية والهيدرولوجية لحوض وادي المسيد بليبيا-وتسخيرها في تنمية الموارد المائية، جامعة الزيتونة، كليتي الاداب والعلوم، مجلة روافد المعرفة، العدد الخامس، 2019، ص28.

ويعود ذلك إلى حفر وتعميق مجاريها قبل الشروع في توسيعها، أما القيم المنخفضة فتعني ابتعاد الحوض عن الشكل الدائري واقتربه من الشكل المستطيل ويعني ذلك عدم انتظام خطوط تقسيم المياه المحيطة بالحوض النهري محاولاً تأثيره في إطالة المجاري المائية¹، وتتراوح قيم معامل الاستدارة بين (0-1)، وتدل القيم المرتفعة (أكبر من 0.5) على اقتراب شكل الحوض من الشكل الدائري، ويمكن استخراج نسبة تماسك المساحة من خلال المعادلة التالية:

المعادلة²

$$RC = 12.57 \times \left(\frac{A}{P^2} \right)$$

RC = معدل الاستدارة. 12.57 = رقم ثابت. A = مساحة الحوض. P = محيط الحوض.

وبتطبيق هذه المعادلة على الحوض بلغت نسبة الاستدارة في الحوض 0.355، وهي قيمة منخفضة تشير إلى ابتعاد الحوض عن الشكل الدائري والاقتراب من الشكل المستطيل، أي أن خطوط تقسيم المياه تمتد بشكل غير منتظم وتمر بتعرجات كثيرة وأن الحوض ما زال يقوم بدورته التحتية.

3-1-3 معامل شكل الحوض:

أن معامل شكل الحوض يوضح العلاقة بين مساحة الحوض وطوله، فإذا كانت النتيجة تصل قيمتها إلى الواحد الصحيح فإن ذلك يعني زيادة نسبة مساحة الحوض على حساب طول الحوض، ويترتب على ذلك بأن يكون شكل الحوض قريباً من المربع، أما في حالة انخفاض النتيجة إلى أقل من ذلك

¹البواتي، احمد علي، مورفومترية حوض وادي دربندكومسبان شمال شرق اربيل دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية، جامعة دهوك، كلية الاداب، مجلة ابحاث كلية التربية الاساسية، المجلد6، العدد2، 2007، ص289.
²برقان، محمد عبد الله، مرجع سابق، 2015، ص81.

فان ذلك يجعل شكل الحوض يقترب من الشكل المثلث¹، ويمكن استخراج معامل شكل الحوض من

خلال المعادلة التالية:

المعاملة²

$$\text{معامل شكل الحوض} = \frac{\text{مساحة الحوض (كم)}}{\text{مربع طول الحوض (كم)}}$$

وبتطبيق هذه المعادلة على حوض قانا فقد بلغت قيمة معامل شكل الحوض حوالي (0.198) وهي

قيمة منخفضة تدل على اقتراب الحوض من الشكل المثلث حيث يكون الحوض على شكل مثلث

رأسه في المنبع وقاعدته في منطقة المصب.

3-3-1-3 نسبة تماسك الحوض (معامل الاندماج):

يشير معامل الاندماج إلى مدى تناسق وتجانس شكل محيط الحوض مع مساحته الكلية، ومدى

انتظام او تعرج خط تقسيم المياه³، ويسجل هذا المعامل قيما اكبر من الواحد الصحيح، وإذا كانت

القيمة تساوي الواحد الصحيح فان ذلك يعني أن الحوض كامل الاستدارة، وتدل القيم المرتفعة لعامل

الاندماج على عدم تناسق شكل الحوض، وزيادة تعرجات محيطه، وحدائة دورته الجيومورفولوجية

التحائية⁴، بينما تدل القيم المنخفضة على زيادة مساحة حوض التصريف على حساب محيط

¹الشمري، محمد هشام، مرجع سابق، 2017، ص86.

²الدراجي، سعد عجيل، اساسيات علم شكل الارض الجيومورفولوجي، دار كنوز المعرفة العلمية للنشر والتوزيع، عمان، 2010، ص138.

³المغاري، باسم عبد الرحمن، الخصائص المورفومترية لحوض وادي الحسى باستخدام نظم المعلومات الجغرافية(دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية)، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الاسلامية، عزة، 2015، ص82.

⁴ريان، وفاء كامل، مرجع سابق، 2014، ص92.

الحوض وبالتالي تقدم الحوض في دورته التحاتية¹. ويمكن استخراج معامل الاندماج من خلال

المعادلة الآتية:

المعادلة²

معامل الاندماج =

$$\sqrt{\frac{1}{\text{نسبة الاستدارة}}}$$

وبتطبيق هذه المعادلة على حوض وادي قانا، ظهر ان نسبة تماسك الحوض (1.67) وهي نسبة مرتفعة مما يدل على ضعف الترابط بين اجزاء الحوض وعدم انتظام خطوط تقسيم المياه وعدم التناسق بين محيط الحوض ومساحته، وان الحوض ما زال في بداية دورته الجيومورفولوجية، وتدل هذه القيمة على اقتراب شكل الحوض من الشكل المستطيل.

3-1-3-4 معامل الاستطالة

يدل معامل الاستطالة على اقتراب شكل الحوض او ابتعاده عن الشكل المستطيل، وتتراوح قيمته ما بين (1-0) ففي حالة اقتراب القيمة من (1) يكون شكل الحوض اقرب إلى الشكل الدائري، وان ابتعاده عن (1) واقترابه من (الصفر) يدل على اقتراب شكل الحوض من الشكل المستطيل³، وقد صنفت قيم تلك الاحواض بناء على قيمة عامل الاستطالة وهي كالتالي: (1-0.9) دائري، (0.9-0-

¹المغاري، باسم عبد الرحمن، مرجع سابق، ص83.

²العبدان، رحيب حميد، التحليل الرقمي للخصائص المورفومترية لحوض وادي تانجيرو باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية، جامعة ذي قار، كلية الاداب، مجلة القادسية للعلوم الانسانية، المجلد 11، العدد3، 2008، ص218.

³الشمري، محمد هشام، مرجع سابق، 2017، ص83.

0.8) ببيضاوي، (0.7-0.8) اقل استطالة، (0.5-0.7) مستطيل، ادنى من (0.5) زيادة في

الاستطالة¹. ويمكن استخراج معامل الاستطالة من المعادلة الآتية :

المعادلة²

$$E = \frac{\sqrt[2]{A} \times 1.128}{LB}$$

E=معامل الاستطالة. **A**= المساحة (كم²). **LB**= طول الحوض (كم). **1.128**=قيمة تقريبية ثابتة.

وبتطبيق هذه المعادلة على حوض قانا بلغت نسبة الاستطالة (0.5) مما يدل على اقترابه من الشكل المستطيل، حيث يتميز الحوض بجريان مائي غير منتظم من الناحية الزمانية وبكميات قليلة نسبيا ويعود سبب اقتراب الحوض من الشكل المستطيل الى تعرج خطوط تقسيم المياه فيها، واختلاف التكوينات الجيولوجية، والحركات الباطنية، والاحوال المناخية، التي سادت المنطقة خلال العصور الجيولوجية المختلفة، ان شكل الحوض له تاثير في الشبكة المائية لان المراتب الدنيا تكون قصيرة مع طول المجرى الرئيس مما يؤدي الى فقدان حمولة النهر على جوانب الاودية لاسيما كبر كمية المياه المفقودة، اذ تتسرب الى باطن الارض عبر المسامات، والفواصل، والشقوق في التكوينات الصخرية وفقدانها بفعل التبخر قبل وصولها الى المصب.

3-2 الخصائص التضاريسية:

تعد دراسة الخصائص التضاريسية ذات أهمية كبيرة في دراسة الأحواض المائية، لما لها من دلالات ومؤشرات ترتبط بالعوامل البنائية، والعوامل الحتية، ومراحل التطور في دورة التعرية، وانعكاسها على خصائص الشبكة المائية كعامل من عوامل التعرية¹.

¹ أبو حصيرة، يحيى محمود، مرجع سابق، 2013، ص68.

² قليح، هيام نعمان، تحليل الخصائص المورفومترية لحوض وادي كاني منم باستخدام التقنيات الجغرافية الحديثة، جامعة عين شمس، مجلة بحوث الشرق الأوسط، المجلد56، 2020، ص266.

3-2-1 نسبة التضرس:

تعد درجة التضرس مقياسا مهما لمعرفة الطبيعة الطبوغرافية لمنطقة او حوض ما، كما انها تعد مؤشرا جيدا لتخمين الرواسب المنقولة، اذ تزداد نسبتها مع زيادة نسبة التضرس²، ونسبة التضرس تعد من اهم الخصائص التضاريسية للحوض النهري اذا ان زيادة نسبة التضرس تدل على ان مجرى الوادي يمر بمنطقة ذات تضاريس عالية او منطقة متضرسة ايضا ويدل على زيادة كمية الرواسب، اما اذا قلت نسبة التضرس فهذا يعني ان الوادي يمر في مراحل الاخيرة أي ان التضاريس تقل في الوادي، ومن هنا نستدل على ان الوادي يقترب من نهاية تطور تضاريس اعلى الحوض³. وتم حساب نسبة التضرس وفقا للمعادلة التالية:

المعادلة⁴

$$\text{نسبة التضرس} = \frac{\text{تضاريس الحوض (الفرق بين اعلى نقطة و اقل نقطة في الحوض) م}}{\text{الطول الحوضي (كم)}}$$

وبتطبيق هذه المعادلة على حوض وادي قانا بلغت نسبة التضرس (22.07)م/كم، حيث تدل على ان ارتفاع 22.07م لكل 1كم، كما ان قيمة هذا العامل ترتفع بزيادة الفرق بين أعلى وأدنى نقطة في الحوض، ويمكن القول ان قيمة التضرس تتناسب طرديا مع درجة تضرس الحوض، اذ بلغ فرق الارتفاع 830م، مقابل طول حوض التصريف 37.6 كم، وهي نسبة عالية تدل على صغر مساحة الحوض وكثافة عملية التعرية العاملة على منحدرات الحوض. ويمكن القول ان نسبة التضرس

¹الشمري، محمد هشام، مرجع سابق، 2017، ص89.

²بيرقان، محمد، مرجع سابق، 2015، ص107.

³مهدي، نور ابراهيم، جيومورفولوجية حوض وادي صويلحة في محافظة المثنى واستثماراته الاقتصادية، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بغداد، العراق، 2018، ص125.

⁴ابو العنين، حسن سيد، اصول الجيومورفولوجيا دراسة الاشكال التضاريسية لسطح الارض، ط11، مؤسسة الثقافة الجامعية، الاسكندرية، 1995، ص75.

ترتبط ببعض الخصائص الخاصة بالحوض مثل المساحة بعلاقة عكسية، وعلاقة طردية بالاستطالة والكثافة التصريفية.

2-2-3 التضاريس النسبية:

تظهر هذه النسبة العلاقة بين قيمة التضاريس الحوضية والمحيط الحوضي، وتدل القيم المنخفضة على ضعف مقاومة الصخر ونشاط عوامل التعرية، في حين تشير القيم المرتفعة لمقاومة الصخر وضعف عوامل التعرية وقد أكد (شومان) وجود علاقة ارتباط عكسية سالبة بين التضاريس النسبية وبين درجة مقاومة الصخر عند ثبات الظروف المناخية¹. ويتم استخراج التضاريس النسبية من المعادلة الآتية:

المعادلة²

$$\frac{\text{تضاريس الحوض (م)}}{\text{طول محيط الحوض (كم)}} = \text{التضاريس النسبية}$$

وبتطبيق هذه المعادلة على حوض وادي قانا بلغت نسبة التضاريس النسبية 8.33 م/كم، وهي نسبة مرتفعة ويعود السبب في ذلك إلى صغر مساحة حوض وادي قانا وكثرة تعرج محيطه مما أدى إلى زيادة طول محيط الحوض مقارنة بالمساحة، بالإضافة إلى تباين التركيب الصخري والبنية الجيولوجية للحوض وارتفاع نسبة التضرس وفرق الارتفاع الذي وصل إلى (830م)، وارتفاع نسبة التضاريس النسبية للحوض يشير إلى أن الحوض ما زال في المراحل الأولى من الدورة الجيومورفولوجية.

¹ابورية، احمد محمد، المنطقة الممتدة فيها بين القصير ومرسى ام غنح دراسة جيومورفولوجية، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة الاسكندرية، الاسكندرية، 2007، ص57.

²أبو العنين، حسن سيد، مرجع سابق، 1995، ص75.

3-2-3 قيمة الوعورة:

يدرس هذا المعامل العلاقة بين تضرس سطح ارض الحوض وأطوال مجاري شبكته التصريفية وتعد قيمة الوعورة من أهم المقاييس المورفومترية التي تعالج العلاقة التبادلية المركبة بين أكثر من متغيرين فهو يقيس العلاقة بين كل من التضرس الحوضي وأطوال المجاري والمساحة الحوضية، وترتفع قيم الوعورة عند زيادة التضرس الحوضي إلى جانب زيادة أطوال المجاري على حساب المساحة الحوضية¹. ويتم استخراج قيمة الوعورة من خلال المعادلة الآتية:

المعادلة²

$$\text{قيمة الوعورة} = \frac{\text{تضاريس الحوض} * \text{الكثافة التصريفية (كم)}}{1000}$$

تنخفض قيمة الوعورة في بداية الدور التحاتية للحوض ثم تبدأ في التزايد حتى تصل إلى حدها الأقصى عند بداية مرحلة النضج ومن ثم تبدأ قيمتها بالانخفاض مرة أخرى عند نهاية الدورة التحاتية، أي أن قيمة الوعورة تزداد بزيادة تضرس الحوض إلى جانب زيادة أطوال المجاري النهريّة على حساب مساحة الحوض وبالتالي زيادة عمليات الحت المائي وعمليات نقل الترسبات³. وبتطبيق هذه المعادلة على حوض قانا فقد بلغت 0.79، وهي قيمة منخفضة تدل على ان الحوض ما زال يقوم بدورته التحاتية وأمامه الوقت الكافي لإكمال دورته، وزيادة أطوال مجاريه على حساب مساحته.

¹ جودة، حسنين جودة، وآخرون، وسائل التحليل الجيومورفولوجي، ط1، دار المطبوعات الاسكندرية، 1991، ص328-329.
² عبد الفتاح، فاطمة عبد الرفع، جيومورفولوجية الجانب الشرقي من وادي النيل بين وادي الابراهيمى جنوبا ووادي ابو حصاة شمالا(اسيوط)، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الازهر، مصر، 2009، ص137.
³ ريان، وفاء كامل، مرجع سابق، 2014، ص79.

3-2-4 النسيج الحوضي (نسبة التقطع):

هو معيار يستعمل لبيان طبيعة تضرس سطح الأرض ومدى تقطعها ومؤشرا لمدى كثافة الصرف إذ أن الأودية التي تتقارب مع بعضها وتزايد أعدادها يدل على شدة تقطع الأرض وارتفاع معدلات الحت والتعرية فيها¹، كما ويعبر النسيج الطبوغرافي عن بعد المجاري المائية أو قربها من بعضها بعضا ويستفاد منه في تحديد مدى تقطع الحوض بها²، ويمكن استخراج قيمة النسيج الحوضي وفق المعادلة الآتية:

المعادلة³

$$\frac{\text{اعداد اودية الحوض}}{\text{محيط الحوض (كم)}} = \text{النسيج الحوضي}$$

ربطت موريساو (Morisawa) بين معدل النسيج الحوضي وكثافة التصريف وقسمتها إلى أربع فئات⁴:

جدول (1.3) فئات النسيج الحوضي حسب موريساو.

الظروف	كثافة التصريف	معدل النسيج الحوضي
صخور مقاومة او منفذة + نبات طبيعي جيد	اقل من 8 مجرى/كم	خشن
صخور منفذة + تساقط كبير + نبات طبيعي جيد	من 8-20 مجرى/كم	متوسط
سطح غير منفذ + تساقط شديد + قلة النباتات الطبيعي	من 20-200 مجرى/كم	ناعم

¹العبدان، رحيم حميد، مرجع سابق، 2008، ص224.

²مهدي، نور ابراهيم، مرجع سابق، 2018، ص127.

³القصير، زينب حسن، الخصائص المورفومترية لوديان الجفر المالح وعلاقتها بالنشاط البشري، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الكوفة، العراق، 2015، ص80.

⁴Morisawa , M.E. (1985) : Rivers Forms and Process , Long man , London.p.140.

سطح غير منفذ + تساقط شديد وصخور ضعيفة+ ندرة النبات الطبيعي	اكثر من 200 مجرى/كم	ناعم جدا
--	---------------------	----------

بتطبيق المعادلة على الحوض فان قيمة النسيج الحوضي بلغ 2.83 مجرى/كم، وهذا يدل على ان المنطقة ذات نسيج حوض خشن، ان انخفاض هذه النسبة في حوض وادي قانا هو نتيجة لسيادة الصخور الدولوماتية كثيرة التشقق الامر الذي يؤدي الى نفاذ نسبة كبيرة من المياه الجارية في الحوض فترة الجريان الى التسرب الباطني وتقليل معدلات الجريان، اضافة الى سيادة البنية الصدعية وكثرة الشقوق والمفاصل التي ساهمت في زيادة التسرب وتقليل الجريان.

3-2-5 التكامل الهيسومتري:

يعتبر التكامل الهيسومتري من أدق المعاملات المورفومترية تمثيلا للفترة المقطوعة من الدورة التحاتية للأحواض التصريفية، وترمز قيمة التكامل الهيسومتري العالية إلى كبر المساحة الحوضية وانخفاض قيم تضرس الحوض، إضافة إلى تقدم الحوض في المرحلة العمرية، بينما ترمز قيمة التكامل الهيسومتري المنخفضة الى حداثة عمر الأحواض من جهة، وصغر مساحتها الحوضية وإنها لا تزال في بداية مراحل الدورة الجيومورفولوجية من جهة أخرى¹. ويقاس باستخدام المعادلة الآتية:

¹ جودة، حسنين جودة، مرجع سابق، 1991، ص326-328.

$$\frac{\text{التكامل الهيسومتري}}{\text{تضاريس الحوض (م)}} = \frac{\text{مساحة الحوض (كم)}}{\text{تضاريس الحوض (م)}}$$

تتكامل الأحواض هيسومترياً من (0-1) فتشير قيم التكامل الهيسومتري المرتفعة إلى المساحة الحوضية الكبيرة الناتجة عن زيادة أطوال وأعداد الشبكة النهرية وبالتالي كثافة تصريف مائي ضخم مع انخفاض التضاريس الحوضية، كما يدل على التقدم العمري لهذه الأحواض بمعنى أن هناك علاقة طردية بين قيم معامل التكامل الهيسومتري والفترة الزمنية التي قطعها الحوض من دورته التحاتية، في حين تشير قيم التكامل الهيسومتري المنخفضة على حداثة عمر الأحواض من جهة وصغر مساحتها وإنها لا تزال في بداية مراحل الدورة التحاتية من جهة أخرى².

وبتطبيق هذه المعادلة على حوض وادي قانا فقد بلغت (0.33) وهي قيمة منخفضة تقترب من الصفر وتشير إلى صغر مساحة الحوض وأنه ما زال يقوم بدورته التحاتية وأن الوقت ما زال أمامه لتكوين شبكته المائية وإكمال دورته التحاتية.

3-3 خصائص الشبكة المائية:

يقصد بشبكة تصريف الأودية مجموعة روافدها التي تصنع بتجمعها حوضاً، ويبرز أهمية تحليل خصائص الشبكة المائية لدوره في معرفة المظهر العام لشكل الشبكة النهرية برتبها المختلفة داخل الحوض، وإظهار أثر خصائص العوامل الطبيعية والعمليات الجيومورفولوجية والإشكال الناتجة

¹شمخي، افراح ابراهيم، الخصائص المورفومترية لأحواض وديان جنوب شرق الشبكة، جامعة الكوفة، كلية التربية للبنات، مجلة البحوث الجغرافية، العدد32، 2020، ص256.

²حمودة، مرعي ياسين، التحليل المورفومتري لحوض وادي الشور في محافظة نينوى من البيانات الفضائية، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافية، كلية التربية، جامعة الموصل، 2009، ص28.

عنها في درجة التطور الجيومورفولوجي لأحواض الأودية، والتي بدورها تعد هي المحصلة النهائية للظروف البنيوية والمناخية والصخرية لأي حوض تصريف، حيث يعتمد شكل التصريف والعلاقات فيما بينهما على نوعية الصخر من حيث المسامية والنفذية، كما تعتمد شبكة التصريف على نظام بنية الصخور من حيث الانكسارات والفواصل، وتتأثر شبكة التصريف بالتاريخ الجيولوجي للمنطقة من حيث حركات الصدع والالتواء وحركات الرفع، كذلك تتأثر شبكة التصريف بالظروف المناخية ولاسيما عنصر المطر من حيث كميته وفعالته وفصيلته، كما أن المرحلة الجيومورفولوجية ذات تأثير كبير على شبكة التصريف¹.

3-3-1 الترتيب النهري وأعدادها:

من أولى الخطوات التحليلية لشبكات التصريف المائي الإحاطة بكل روافد النهر الرئيس بغض النظر عن الحجم والاتجاه، والتي تظهر في هيئة شبكة تتوالى فيها نقاط الالتقاء بين هذه المجاري، ومن ثم يتم تصنيفها حسب موقعها من الشبكة ومن الوادي الرئيس لتصنف على هيئة مجموعات (رتب)، كل رتبة لها خصائصها التي تميزها عن غيرها من حيث (الحجم، الطول، الموقع بالنسبة للحوض، المجرى الرئيس)، وعادة ما تكون هذه الرتب صغيرة الحجم وقصيرة وكثيرة العدد في الرتب الدنيا، وتزداد حجما وطولا وتقل عددا بالاتجاه من الأطراف إلى الوادي الرئيس²، حيث تبدأ بمجار صغيرة وكثيرة تمثل المرتبة الأولى وهي تلتقي مع بعضها لتكون المرتبة الثانية التي تكون أقل عددا أو أكثر سعة من الأولى، وتلتقي مع بعضها لتكون المرتبة الثالثة، كما تلتقي روافدها لتكون المرتبة الرابعة ومنها إلى المرتبة الخامسة وهكذا، فنقل عددا وتزداد سعة من سابقتها،

¹المكتوب، اسامة فالح، مرجع سابق، 2018، ص91.

²عبدالله، عصام، البركي، عبد المنعم، مرجع سابق، 2019، ص32.

ويستفاد من دراسة رتب المجاري في التعرف على جوانب متنوعة لها أهمية في المجالات الجيومورفولوجية والهيدرولوجية ذات العلاقة بالمشاريع والأنشطة المختلفة مثل السدود والخزانات¹.

يتضح من نتائج تحليل الرتب جدول (2.3) في حوض وادي قانا ان مجموع المراتب النهرية في الحوض اربعة مراتب تباينت في اعدادها من مرتبة الى اخرى، تتبع المجاري المائية في رتبها متوالية هندسية، حدها الاعلى المرتبة الاولى، ثم تبدأ بالتناقص مع ازدياد مرتبة الانهار. حيث بلغ مجموع اعداد المجاري في حوض وادي قانا 282 مجرى، وتشمل المرتبة الاولى 150 مجرى بنسبة 53.19%، من مجموع اعداد المجاري في الحوض والتي تمتاز بقصر طولها وزيادة اعدادها بالنسبة لباقي رتب الحوض، وبلغ مجموع اعداد المجاري في الرتبة الثانية 78 مجرى بنسبة 27.66%، ومجموع اعداد الرتبة الثالثة 27 مجرى بنسبة 9.58%، ومجموع اعداد الرتبة الرابعة 27 مجرى بنسبة 9.58%، كما يظهر ان مجاري الرتبين الاولى والثانية تشكل 80.85%، من مجموع مجاري الرتب في الحوض.

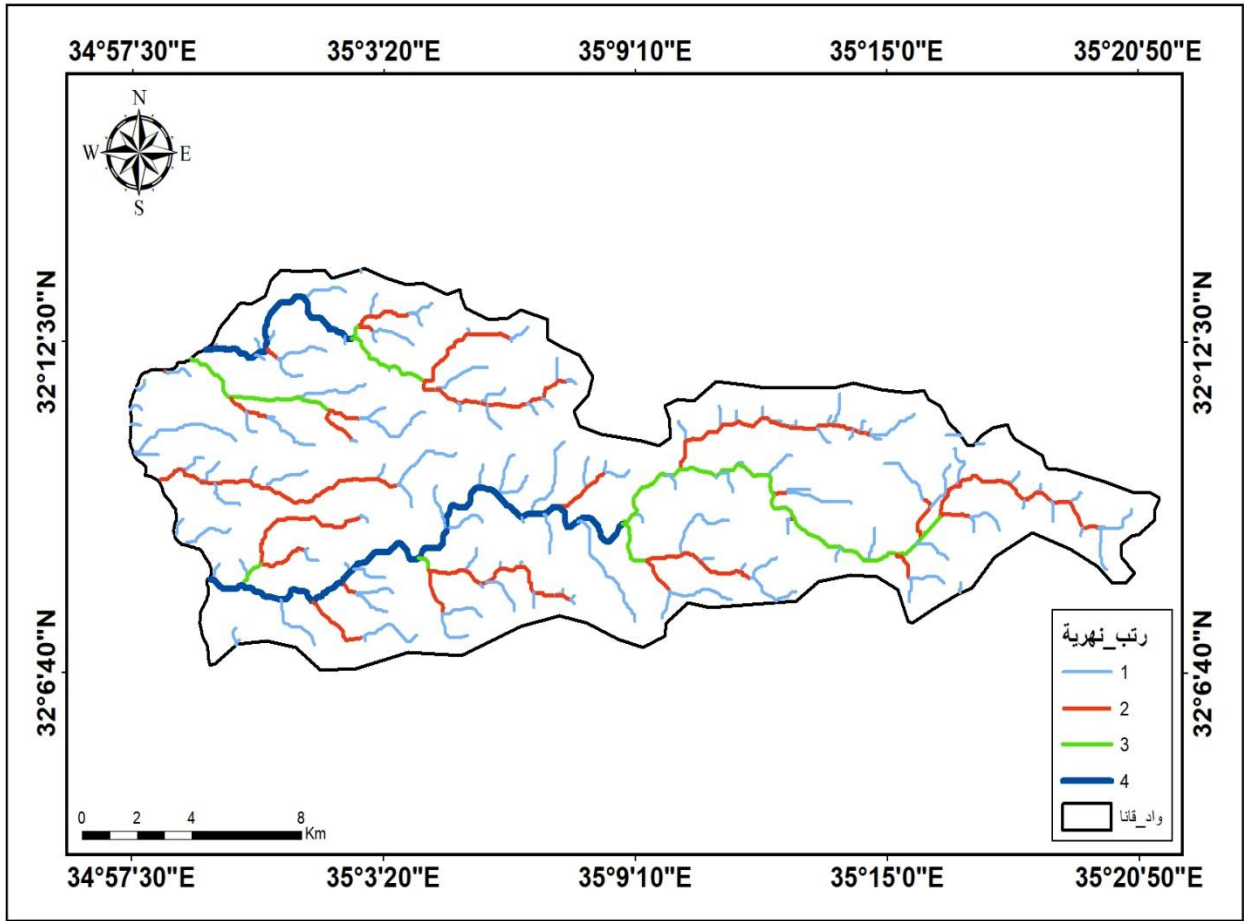
جدول (2.3) اعداد المجاري المائية حسب الرتبة لحوض وادي قانا

رتبة النهر	المرتبة الاولى	المرتبة الثانية	المرتبة الثالثة	المرتبة الرابعة	المجموع
اعداد المجاري	150	78	27	27	282
النسبة%	53.19	27.66	9.58	9.58	100%

المصدر : عمل الطالب بالاعتماد على بيانات DEM.

¹الدليمي، خلف حسين، الجيومورفولوجيا التطبيقية علم اشكال الارض التطبيقي، الاهلية للنشر والتوزيع، المملكة الاردنية الهاشمية، عمان، 2001، ص 157.

خريطة (1.3) المراتب النهرية لحوض وادي قانا



المصدر: عمل الطالب بالاعتماد على بيانات DEM 2018.

3-3-2 نسبة التشعب:

تعبر نسبة التشعب عن العلاقة ما بين عدد مجاري مرتبة ما، الى مجاري المرتبة التي تليها، وتتراوح تلك النسبة بين (3-5) في الاحواض الاعتيادية غالبا وهي النسبة التي حددها سترالر¹. وتعد هذه النسبة انعكاس طبيعي للبنية الجيولوجية والاحوال المناخية السائدة والتضاريس السطحية

¹Strahler, A. N., (1964) **Quantitative geomorphology of drainage basin and channel networks**, part 11, sect. 4- 11, In handbook of Applied Hydrology, V. T. chow, ed., New Yourk.

السائدة في احواض منطقة الدراسة¹. وتأتي اهمية دراسة نسبة التشعب لانها تعد اهم العوامل التي تتحكم في معدل التصريف، حيث توجد علاقة عكسية بين نسبة التشعب وخطر الفيضان، فكلما قلت نسبة التشعب في الاحواض قلت كثافة التصريف وبالتالي فان مياه الامطار تتجمع في مجار قليلة ومحدودة، مما ينتج عن ذلك سرعة في وصول المياه الى المجرى الرئيسي ومن ثم زيادة احتمالية حدوث الفيضان².

ويتم حساب نسبة التشعب بالمعادلة التالية:

المعادلة³

$$\text{نسبة التشعب} = \frac{\text{عدد المجاري في رتبة معينة}}{\text{عدد المجاري في الرتبة التي تليها}}$$

جدول (3.3) نسبة تشعب المجاري المائية لحوض وادي قانا

النسبة * العدد	اعداد المجاري لكل رتبتين متتاليتين	نسبة التشعب	عدد المجاري	الرتبة النهرية
4.332	228	1.9	150	1
299	105	2.8	78	2
54	54	1	27	3
			27	4
781.2	387	1.45	282	المجموع
2 = 387/781.2		نسبة التشعب الاجمالي		

المصدر: عمل الطالب بالاعتماد على بيانات DEM 2018.

¹ الكرخي، علي حسن، هيدرومورفولوجية احواض الجزء الشرقي من محافظة ديالى، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة ديالى، العراق، 2017، ص118.

² مراد، اسراء عبد الواحد، الدلالات الهيدروجيومورفولوجية لنمذجة طرائق الحصاد المائي لحوض وادي الغمامي باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، جامعة بغداد، بغداد، 2018، ص141.

³ أحمد، محمد فتح الله، الخصائص الجيومورفولوجية لنهر القاش بولاية كسلا السودان، جامعة الكوفة، كلية التربية للبنات، مجلة البحوث الجغرافية، العدد32، 2020، ص264.

يتضح من تحليل جدول (3.3)، يظهر ان النسبة الاجمالية لتشعب بلغت 2 وهي نسبة منخفضة خرجت عن المعدل الطبيعي للاحواض التي تتراوح نسبتها بين 3-5 وهي النسبة التي حددها سترالر، وبدراسة نسبة التشعب نجد ان جميع المجاري المائية قد بلغت قيمتها اقل من القيم التي حددها سترالر، وهذا يدل على قلة انحدار الاجزاء العليا بحيث يصبح النشاط الحثي ضعيف ولهذا فان الحوض قليل التقطع مما ينعكس على نسبة التشعب، كما ويدل ايضا على ان التشعب النهري ما زال يتطور وان الحث قوي باتجاه المنابع وخاصة عند هطول كميات كبيرة من الامطار حيث تساهم في زيادة الانتاج الرسوبي.

3-3-3 أطوال المجاري:

يقصد بأطوال المجاري أطوال الروافد التي تغذي كل رتبة على حدا، حيث يمكن معرفة أطوال المجاري في كل مرتبة رغم انها متباينة الأطوال من مكان لآخر وذلك من خلال العلاقة بين عدد المجاري وأطوالها¹، ويتم الحصول على هذا العامل عن طريق المعادلة الرياضية التالية:

المعادلة²

$$\text{أطوال المجاري} = \frac{\text{مجموع اطوال المحاري في المرتبة}}{\text{اعداد المجاري في المرتبة}}$$

¹الدليمي، خلف حسين، مرجع سابق، 2001، ص159.

²معروف، بشار فؤاد، التحليل المورفومتري لخصائص شبكة التصريف المائي لحوض وادي الشرهاني، جامعة الكوفة، كلية التربية للبنات، مجلة البحوث الجغرافية، العدد26، 2017، ص474.

جدول(4.3) اطوال المجاري المائية حسب الرتبة لحوض وادي قانا

الرتبة	الطول	النسبة المئوية
الأولى	139.12	51.33
الثانية	74.97	27.65
الثالثة	28.93	10.34
الرابعة	28.03	10.34
المجموع	271.05 كم	% 100

المصدر: عمل الطالب اعتمادا على بيانات DEM.

يتضح من تحليل جدول (4.3) أن مجموع أطوال المجاري المائية للحوض بلغ 271.05 كم، فقد بلغت أطوال المرتبة الأولى (139.12) كم من مجموع الأطوال الكلية وبنسبة (51.33 %)، أما مجموع أطوال المجاري في المرتبة الثانية فقد بلغ (74.97) كم وبنسبة تقدر (27.65 %)، أما مجموع أطوال المجاري في المرتبة الثالثة فقد بلغ (28.93) كم وبنسبة تقدر (10.67 %)، وبلغ طول المرتبة الرابعة والأخيرة (28.05) كم وبنسبة (10.34 %)، تعتبر المجاري المائية في المرتبة الأولى والثانية أعلى المراتب طولاً في الحوض، بحيث شكلت هذه المراتب سوياً، (78.98 %) من نسبة الحوض الكلية، ونلاحظ مما سبق أن أطوال المجاري في المرتبة الأولى تزداد، وتقل في المراتب المتقدمة، والسبب في ذلك إلى المرحلة التطورية للحوض والظروف المناخية والجيولوجية والطبوغرافية التي عملت على زيادة أعداد الأودية على حساب أطوالها.

3-3-4 كثافة التصريف:

تمثل درجة تقطع السطح بالمجاري المائية، فضلاً عن انها تعكس قدرة التصريف المائي على تشكيل الفيضانات النهرية، وترتبط الكثافة التصريفية بخصائص الهطول المطري بعلاقة توصف بكونها طردية، فالمناطق التي تتلقى كميات مرتفعة من الأمطار ترتفع فيها الكثافة التصريفية،

خاصة إذا كانت صخورها قليلة النفاذية، بينما تقل الكثافة التصريفية في المناطق التي تتلقى كميات قليلة من الأمطار، وتتميز صخورها بالنفاذية، ويرى مالتون (Malton 1958) أن هناك ارتباط بين كثافة التصريف ونسبة مساحة السطح العاري، حيث تزداد كثافة التصريف في المناطق الخالية من النباتات، والسطوح الخالية من المفتتات¹.

تقسم كثافة الصرف إلى نوعين كثافة طولية وكثافة عددية، وهي بكل الأحوال تعكس حالة الحوض من حيث زيادة فعالية التعرية المائية وزيادة التقطع وهي بدورها تشير إلى عمر الحوض وظروفه الطبيعية².

3-3-4-1 كثافة الصرف الطولية:

تعني كثافة التصريف النسبة بين إجمالي أطوال المجاري المائية في حوض ما، ومساحة هذا الحوض، على أن تكون وحدة القياس متجانسة، وهي تعكس التوازن القائم بين قوى الحت ومقاومة الصخور لهذه القوى³. ويعبر عنها وفق المعادلة التالية:

المعادلة⁴

$$\text{كثافة الصرف} = \frac{\text{مجموع اطوال الشبكة المائية (كم)}}{\text{المساحة الحوضية (كم)}}$$

¹Melton, M. 1958. **Geometric Properties of Nature Drainage Systems and their Representation in an Emphases, J.Geology**, 66: 5–35.

²الكتوب، اسامة فالح، مرجع سابق، 2018، ص96.

³عنيبة، عمر امحمد، تحليل الخصائص المورفومترية لحوض وادي ساسو باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية، جامعة سرت، كلية الاداب، مجلة ابحاث، العدد12، 2018، ص210.

⁴الدراجي، سعد عجبل مبارك، مرجع سابق، 2010، ص144.

وتعد الأمطار الساقطة في الحوض النهري من العوامل التي تمارس تأثيرها على كثافة الصرف الطولية، وترتبط بعلاقة طردية، وتتحوّل هذه العلاقة إلى عكسية مع درجة الانحدار، فكلما زادت درجة الانحدار أدى ذلك إلى قصر أطوال المجاري¹.

وبعد تطبيق هذه المعادلة على حوض قانا بلغت الكثافة الطولية (0.96) كم/كم²، وهذا يعني ان لكل (0.96 كم) من اطوال مجاري شبكة التصريف تشغل مساحة قدرها (1 كم)، وتعد كثافة الصرف الطولية في حوض قانا منخفضة بسبب تباين كمية الامطار الساقطة، وارتفاع درجات الحرارة ومعدلات التبخر، وارتفاعات المنطقة وانحداراتها وطبيعة مقاومة الصخور التي تتفاوت في شدتها بين تكوين جيولوجي واخر وحتى ايضا ضمن التكوين الجيولوجي الواحد قد تكون هناك طبقات صخرية مقاومة واخرى ضعيفة المقاومة.

3-3-4-2 كثافة الصرف العددية (التكرار النهري):

تعد من المقاييس الهامة التي توضح معدل تكرار المجاري في أحواض التصريف، وتشكل صورة أخرى لقياس الكثافة التصريفية لغرض تحديد العوامل المتحكمة في نشأة وتطور أحواض التصريف، ويقاس هذا المعامل النسبة بين أعداد المجاري المائية مقسومة على مساحة الحوض². ويعبر عنها بالمعادلة الآتية:

المعادلة³

$$\text{الكثافة التصريفية العددية (التكرار النهري)} = \frac{\text{عدد المجاري المائية}}{\text{المساحة الحوضية (كم)}} =$$

¹المكتوب، اسامة فالح، مرجع سابق، 2018، ص96.

²العبدان، رحيم حميد، التحليل المورفومتري لخصائص الشبكة النهرية لحوض وادي ابو خضير في بادية السلطان جنوب غرب العراق، جامعة الكوفة، كلية التربية للبنات، مجلة البحوث الجغرافية، العدد22، 2015، ص137.

³سلامة، حسن رمضان، مرجع سابق، 2004، ص188.

وبعد تطبيق هذه المعادلة على حوض وادي قانا بلغ معدل كثافة الصرف العددية (1 كم/كم²، وتعد قيمة منخفضة ويرجع السبب في انخفاض هذه النسبة الى الارتباط بالظروف المناخية، وطبيعة الصخور، ودرجات الانحدار، ووجود النبات الطبيعي، كما ان هناك علاقة واضحة ما بين كثافة الصرف الطولية وكثافة الصرف العددية، بحيث تزداد كثافة الصرف العددية عندما تكون كثافة الصرف الطولية مرتفعة، ونظرا لانخفاض معدل الكثافة الطولية في حوض وادي قانا، اثر ذلك على انخفاض معدل التكرار النهري في الحوض.

3-3-5 معدل بقاء المجرى:

يعبر هذا المقياس عن مقدار المساحة اللازمة لتغذية الوحدة الطولية من مجاري شبكة التصريف بالمياه، وتدل القيم المرتفعة له على اتساع المساحة الحوضية على حساب أطوال المجاري المائية¹، وتتراوح قيمته ما بين الصفر والواحد الصحيح، وكلما اقترب من الصفر اشار الى تاثير المنطقة بالتراكيب البنيوية، ونفاذية منخفضة للتربة والانحدار الشديد والجريان السطحي السريع، والعكس صحيح كلما اقتربنا من الواحد الصحيح². ويستخرج وفق المعادلة الآتية :

المعادلة³

$$\text{معدل بقاء المجرى} = \frac{\text{المساحة كم}}{\text{مجموع اطوال المجاري (كم)}}$$

¹الضراط، علاء جابر، الخصائص المورفومترية ومدلولاتها الهيدرولوجية في حوض وادي السهل الغربي غرب مدينة طبرق شمال شرق ليبيا، جامعة سرت، مركز البحوث والاستشارات، مجلت جامعة سرت العلمية، المجلد8، العدد1، 2018، ص67.

²مراد، اسراء عبد الواد، مرجع سابق، 2018، ص145.

³محسوب، محمد صيري، مرجع سابق، 1997، ص215.

عند تطبيق المعادلة على حوض وادي قانا بلغ معدل بقاء المجرى (0.99) كم²/كم وهذا يعني ان كل كيلومتر واحد من اطوال المجاري تغذيها مساحة تقدر بنحو (0.99) كم²/كم من مساحة الحوض، حيث ان قيمة المعامل تقترب من الواحد الصحيح وهذا ما يتفق مع الكثافة التصريفية ونسبة التشعب على ان مجاري الشبكة النهرية لم تتأثر بالتراكيب البنيوية، ويرتبط معدل بقاء المجرى بطبيعة الصخور السطحية من حيث المسامية والنفاذية، فكلما كان معدل الجريان اكثر من معدل التسرب زاد من شدة الحت المائية. كما يسهم عامل التضرس، وقلة النبات الطبيعي، في قلة معدل بقاء المجرى.

3-3-6 معامل الانعطاف:

يمكن استخراج نسبة بحساب النسبة بين الطول الحقيقي للنهر او الوادي إلى الطول المثالي، ويقصد به الطول الحقيقي أي المسافة التي يقطعها النهر على اليابسة بما يتضمنه من التواءات وانحناءات، أما الطول المثالي فهو المسافة الممتدة من المنبع حتى المصب دون تعرجات وانحناءات ويكون عادة الطول الحقيقي اكبر من الطول المثالي¹، ويمكن استخراج معامل الانعطاف وفق المعادلة التالية:

المعادلة²

$$\text{معامل الانعطاف} = \frac{\text{طول النهر الحقيقي (كم)}}{\text{طول النهر المثالي (كم)}}$$

تأتي أهمية هذا العامل من ناحية التأثير في سرعة الجريان وانسياب المجرى، ومدى ارتباط درجة الالتواء مع كميات التبخر والتسرب المائي من النهر او الوادي، التي تزداد مع ازدياد الالتواء،

¹الدليمي، حسن خليف، مرجع سابق، 2001، ص160.

²الجميلي، قيس سامي، جيومورفولوجية حوض وادي الاخضر في الهضبة الغربية العراقية وامكانية استثماره في حصاد المياه، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الانبار، العراق، 2010، ص70.

لاسيما معرفة المراحل الجيومورفولوجية للنهر وقدرته على عملية التعرية الجانبية في أي اتجاه، وهذا له اثر في استخدام الأراضي بصورة عامة للمنطقة¹.

تم تقسيم شكل المجرى النهري او مجرى الوادي بحسب التعرج إلى ثلاثة أشكال² :

1 - إذا كانت النسبة اقل من (1.1) يكون النهر او الوادي مستقيما.

2 - إذا كانت النسبة ما بين (1.1- 1.5) يكون ملتويا.

3 - إذا كانت أكثر من (1.5) يكون النهر او الوادي منعطفا.

عند تطبيق المعادلة على حوض وادي قانا بلغت قيمة معامل الانعطاف (1.1)، ويعتبر الحوض ملتويا ويعود سبب هذا الالتواء الى التكوينات الجيولوجية والتضاريسية التي تجري فوقها تلك الاحواض، اذ ان هذه الالتواءات تقلل من سرعة وصول جريان المياه الا المجرى الرئيس، كذلك يؤدي الى تقلل كميات المياه الجارية لزيادة كميات التبخر وتسرب المياه الى باطن الارض، كمان ان هذه الاحواض تمر بمرحلة النضج التي تقوم بتعميق مجاريها على حساب توسيعها.

3-4 أنماط التصريف المائي:

يقصد بنمط التصريف الشكل العام الذي تأخذه الروافد برتبتها المختلفة عندما تلتقي ببعضها البعض داخل حوض التصريف النهري او فوق سفح له درجة انحدار ما، ويرجع اختلاف أنماط التصريف النهري إلى ارتباطها الوثيق بالصور التركيبية والخصائص الجيولوجية للصخور التي تجري فوقها

¹برقان، محمد عبد الله، مرجع سابق، 2015، ص138.

²الدليمي، حسن خليف، مرجع سابق، 2001، ص175.

إلى جانب تأثيرها لانحدار سطح الأرض¹، الخريطة(2.3) توضح انماط التصريف في حوض وادي قانا. وهناك نمط تصريف سائد في الحوض وهو :

3-4-1 نمط الصرف الشجري:

ينتشر هذا النوع من الصرف في اغلب اجزاء حوض وادي قانا، ويتكون هذا النمط من التصريف في المناطق التي تكون الصخور فيها متجانسة من حيث تكوينها ودرجة صلابتها وبنيتها وتكون على الاغلب ذوات طبقات صخرية افقية، حيث تبدو الانهار في هذا النمط وكأنها تفرعات اغصان اشجار².

3-4-2 نمط الصرف المتعامد (المستطيل):

في هذا النمط من التصريف ينحني فيه النهر الرئيس انحناءات واضحة بزوايا قائمة كما تلتقي الروافد بالنهر الرئيسي ايضا بزوايا قائمة ويدل هذا النمط على مدى تاثر النهر وروافده بالفواصل والانكسارات التي تتواجد في التكوينات التي يخترقها³، ويظهر هذا النمط من التصريف في الجهة الشرقية للحوض ذات الطابق الجبلي المنحدر المتمثلة في جبال نابلس.

¹ محسوب، محمد صبري، مرجع سابق، 1997، ص193.

² الجميلي، قيس سامي، مرجع سابق، 2010، ص72.

³ مهدي، نور ابراهيم، مرجع سابق، 2018، ص143.

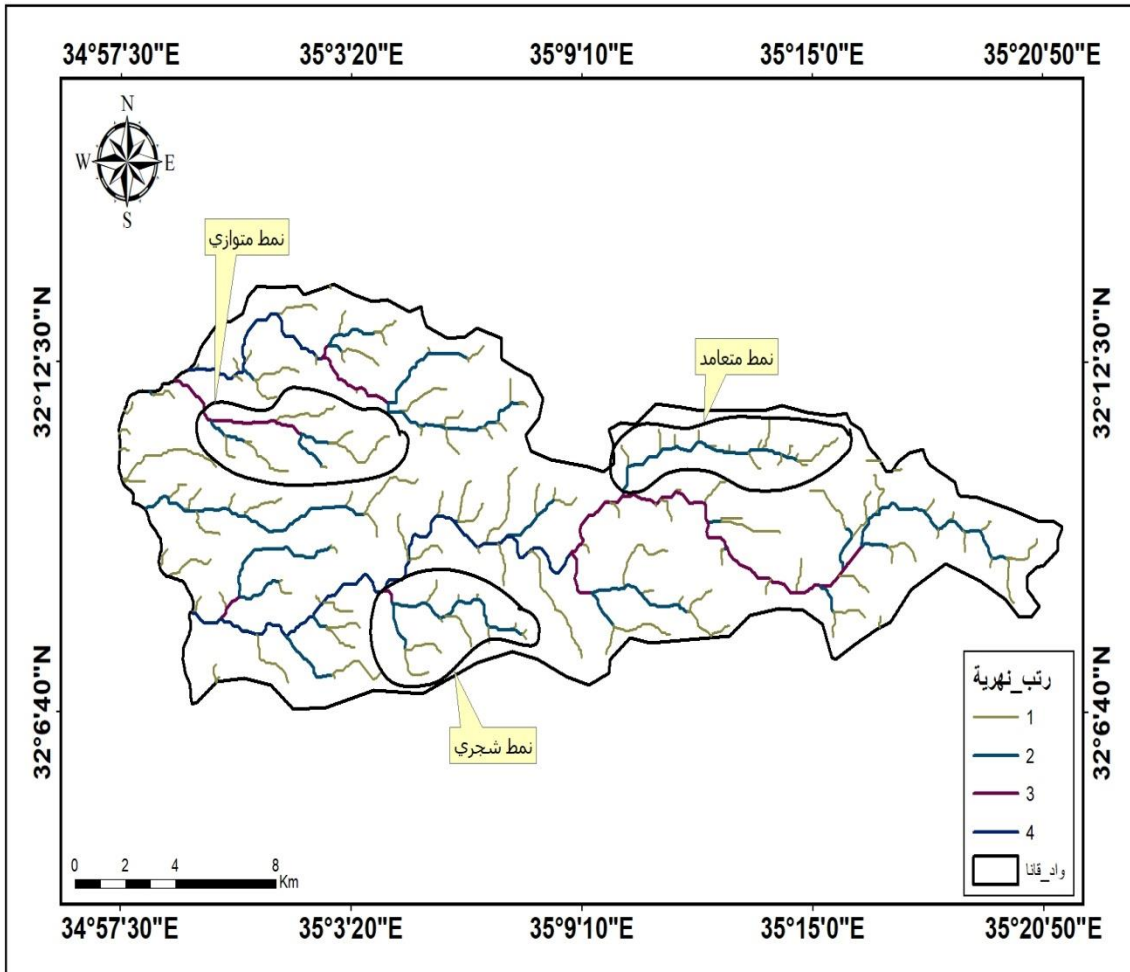
3-4-3 نمط الصرف المتوازي:

هي مجاري طولية تجري بشكل متوازي وتفصل بينها مسافات متقاربة ويوجد في المناطق التي يغلب عليها صفة الانبساط¹، يعتبر هذا النمط من التصريف اولي النشأة ويحدث قبل ان تتمكن المجاري من التكيف مع التركيب الجيولوجي حيث تمتد فيه المجاري بشكل متوازي، ويحدث ايضا في الطبقات الصخرية شديدة الميل، او في حالة وجود اشكال ارضية متوازية²، ويظهر هذا النمط في الاجزاء الغربية من حوض وادي قانا بسبب انبساط الجعة الغربية من الحوض.

¹الدليمي، حسن خليف، مرجع سابق، 2001، ص289.

²الغزاوي، منعم، سعيد، ماهر، حسن، اوس، مرجع سابق، 2019، ص376.

خريطة (2.3) انماط التصريف النهري في حوض وادي قانا



المصدر: عمل الطالب بالاعتماد على بيانات DEM 2018.

الفصل الرابع - استخدامات الأرض في حوض وادي قانا

تمهيد:

تعتبر الأرض ذات أهمية كبيرة بالنسبة للسكان وللمخططين وصانعي القرار فالأرض تشكل الأساس لكل تنمية ومدخل رئيسي لأي عملية إنتاجية فالمجتمع الذي لا يخطط استخدام أرضه يفقد حاضره ومستقبله لذلك لا بد من تخطيطها والتعامل معها وفق أساليب وإجراءات عملية مدروسة بعيدا عن العشوائية¹.

وتكمن أهمية دراسة استخدامات الأرض باستخدام تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية كونها تمثل أحدث مجالات الحاسب الآلي التطبيقي التي تساهم في دعم الدراسات الجغرافية المعاصرة بتوفير آلية لتحليل البيانات المكانية وربطها بالمعلومات الغير مكانية او الجدولية وإعطاء نتائج تعزز من استخلاص ودعم الفكر الجغرافي التطبيقي المعاصر².

¹ أبو عمرة، صالح محمد، تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في دراسة استخدامات الأراضي لمدينة دير البلح، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة، 2010، ص1

² حلي، رائد صالح، استخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في دراسة استعمال الأراضي في مدينة نابلس، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح، نابلس، 2003، ص19.

حيث ترتبط نجاح تخطيط استخدامات الأرض الى حد كبير بالوسيلة او التقنية التي تستخدم في دراسة استعمالات الأرض، فالوسيلة الناجحة هي التي توفر الوقت والجهد والمال من ناحية وتعطي نتائج دقيقة من ناحية أخرى.

فمن خلال هذه الدراسة سيتم تسليط الضوء على دراسة تحليل استخدامات الأرض في حوض وادي قانا باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية التي تدعم الفكر التطبيقي.

4-1 تعريف تخطيط استخدام الارض:

تتعدد مفاهيم تخطيط استخدام الارض في مجالات التخطيط العمراني الحديث، فيرى البعض ان استخدامات الاراضي تعنى بالتوزيع الفراغي للمدينة كتوزيع مساحات الأراضي لأغراض السكن والصناعة والتجارة والخدمات التعليمية ... الخ، بينما يرى اخرون انها أنشطة عمل الافراد اليومية بالإضافة الى الخدمات العامة (اجتماعية، اقتصادية، صحية... الخ) بجانب الاستغلال الارض بحيث تخدم أنشطة الافراد المرتبطين بها، في حين يجمع البعض بين المفهومين السابقين، أي علاقة التوزيع الفراغي مع أنشطة الافراد وخدمتهم. وايا كان المقصود فان الجغرافية المعاصرة تلتزم المنهج التحليلي الانسب الذي يكشف لها انماط الاستخدامات المتنوعة للارض، حتى اصبحت خريطة استخدامات الاراضي علامة مميزة من علامات الاضافة في البحث الجغرافي¹. وتعتبر عملية استخدام الارض عملية معقدة مقارنة بغيرها من عمليات التخطيط حيث يتم من خلال مجال المعطيات الطبيعية والاجتماعية والاقتصادية لاستخدام معين مع تقييم وتوقع مسبق للحاجات المستقبلية².

وعليه يمكن تعريف تخطيط استخدام الأرض كما يلي: بانه مجموعة من النشاطات المنطقية المتتابعة التي تهدف إلى تنظيم المجتمعات البشرية من خلال دراسة وفهم العلاقات القائمة بين

¹ محمد، عمر محمد، استخدام الأرض في مدينة ادفو دراسة جغرافية، مجلة الجغرافية العربية، العدد46، 2003، ص149.

² الشريعي، احمد البدوي، الدراسة الميدانية اسس وتطبيقات في الجغرافيا البشرية، القاهرة، دار الفكر العربي، 2004، ص166.

أنماط المستقرات البشرية ووظائفها في مكان وزمان محددين، لذلك لا بد للمخطط من معرفة الفواصل بين المناطق الحضرية والريفية وكذلك المعطيات الطبيعية والثقافية¹، ومن ناحية أخرى يعرف تخطيط استخدام الأرض بأنه: العملية التفاعلية القائمة على أساس الحوار بين جميع الأطراف المعنية وذلك بهدف التفاوض واتخاذ قرار حول الآلية الدائمة لاستخدام الأراضي في المناطق الريفية والبدء في تطبيقه او متابعتها.

4-2 اهداف تخطيط استخدامات الارض:

التخطيط هو النشاط الموجه بقوة نحو المستقبل متأثراً بالماضي والحاضر، واصلا المعرفة العلمية بالمعرفة التقنية، وهو يحدث عن طريق الحوار العام بين جميع الفئات والأفراد المهتمين والمتأثرين بالتنمية والإدارة، وبالتالي فان مشكلة التخطيط الدائم هو التعامل مع سياق المكان، وان التحدي الذي يواجه المخطط هو كيفية تحقيق التوازن بين اتجاهات التنمية الرسمية (الحكومية) ومتطلبات المجتمع المحلي واتجاهاته، ولمعالجة هذه الحالة لا بد من وضع معايير وأهداف متعددة لبناء خطة سليمة. وتتمثل الأهداف الأساسية لتخطيط استخدامات الأراضي في ما يلي (2) :

1 - تقدير الحاجات الحاضرة والمستقبلية للسكان، وتقييم قدرة الأرض على توفير هذه الحاجات وإيجاد حلول للمشاكل القائمة والمتوقعة.

2 - تحديد ووضع الحلول المناسبة للاستخدامات المتنافسة والناجمة عن التضارب بين المصالح الفردية والمصلحة العامة، وكذلك بين مصالح الأجيال الحاضرة والأجيال المستقبلية.

3 - البحث عن حلول وخيارات مستدامة واختيار الحلول التي تشبع الحاجات القائمة وإدارة وتوجيه عملية تنمية المجتمع.

¹ غنيم، عثمان محمد، تخطيط استخدام الارض الريفي والحضري، دار صفاء للنشر والتوزيع، 2008، ص36.

² غنيم، عثمان محمد، مرجع سابق، 2008، ص36.

4 - إحداء تغيراء مناسبة ومنع حدوث التغيراء السالبة.

5 - تحقيق تخطيط أكأر أقدا ونجاا وملائمة لآااا السكان ومشكلاأهم.

6 - الاسأااة من الآبارا والأارب الالولة المأألفة في هذا المجال.

4-3 المبادئ الأساسية لتخطيط اسأااا الأرض:

ينألب تخطيط اسأااا الأرض المسأام أأللا مأمق للموارد الآالية، والفهم الجيا للاأااااااا من الموارد وذلك من آل الأعرف على كيفية اسأاااها، ووضع ما يلزم من الأنشأة فيها عندما تكون البيأة فقط قاءرة على اسأااب الأاار المرأبة على ذلك، وعليه فإن عملية تخطيط اسأااا الأرض أقوم على مباءين رأيسين هما¹:

4-3-1 مباء الاسأااا الأمأل للأرض:

آاآ يجب أن يؤأا كل آراء من هذه الأرض وظيفة معينة في الاأاااا الوطنيا، ومن الأهمية بمكان أن أأصص أحسن أنواع الأراضي للإناآ الزراعي، ولكن هناك آالاا يضأر المأطأ إزاءها إلى تخطيط هذا الاأاار من آل اأاااااا قوميا أخرى، لذلك أأا وظيفة تخطيط اسأااا الأرض في أأااا الاسأااا الأمأل لكل قأعة من أراضي الإقليم والولة وبما يآا المصالآة العامة.

¹ أسأااا، محمد محمد، آرائط الأوزيعاا الجغرافية آراة في طرق الأماأل الكراأاااااا، القاهرة، آار الفكر العربي، 1972، ص108-109.

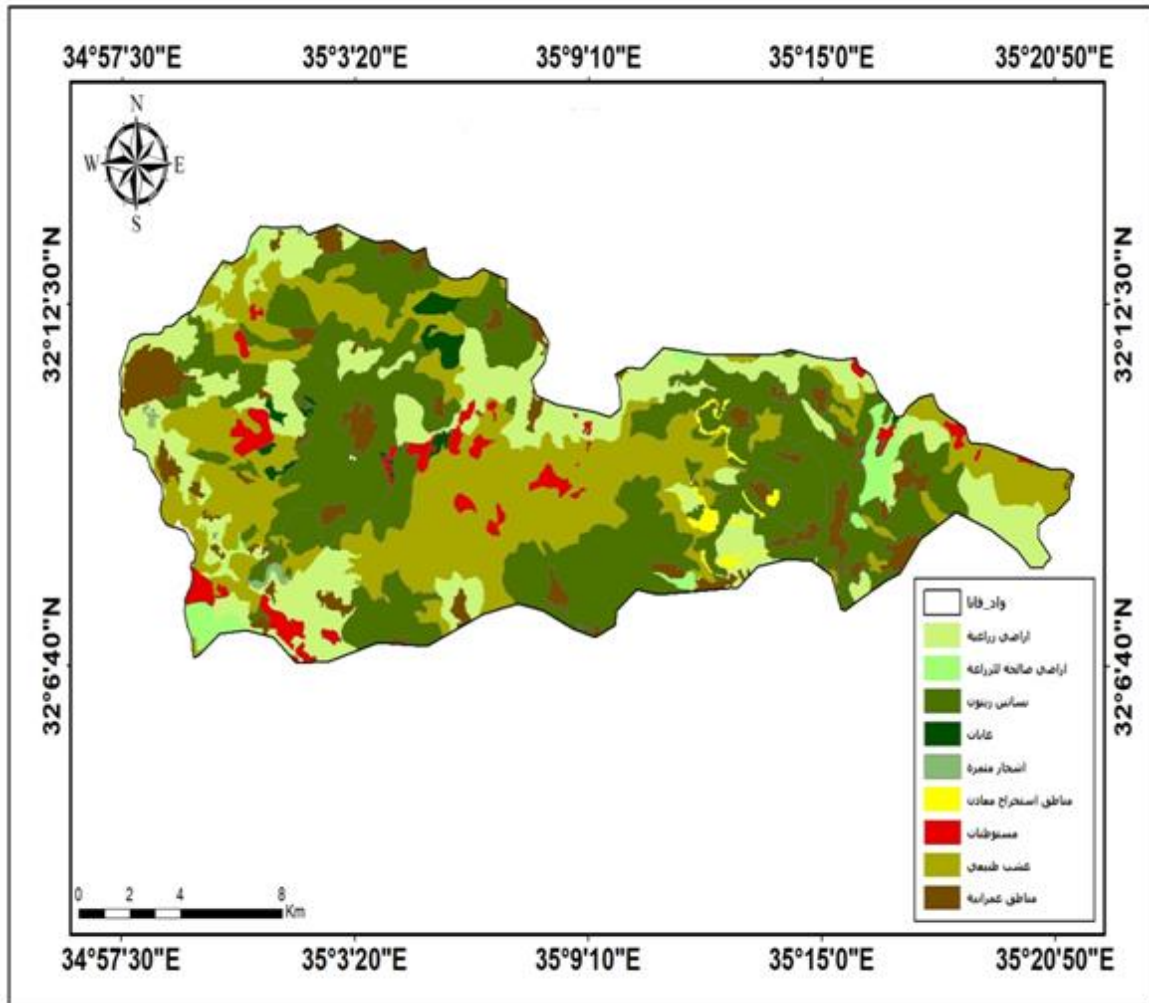
4-3-2 مبدأ الاستخدام المتعدد للأرض:

حاول المخططين التغلب على مشكلة محدودية الأراضي من خلال التشجيع على الاستخدام المتعدد للأرض حيث ما أمكن ذلك، وبخاصة في الأقاليم والبلدان محدودة المساحة، حيث أن هناك مطالب أساسية للإنسان يجب توافرها باستخدام مناسب للأرض، ومن هذه المطالب الأساسية التي يتضمنها استخدام الأرض: الغذاء والسكن والعمل والمواصلات والترويح، وحيث ما يتكاثف السكان، تصبح الأمور متنافسة، ومن ثم ضغطت هذه المطالب الكثيرة على موارد الأرض المحدودة.

4-4 تحليل استخدامات الأرض في حوض وادي قانا

تعد أحواض الوديان النهرية موارد طبيعية يمكن استغلالها وتنميتها من أجل الفائدة البشرية إذ تعد منطقة الدراسة من المناطق التي تتوفر فيها العديد من الموارد لغرض استغلالها والاستفادة منها في مجالات متعددة منها ما يكون اقتصادي متمثل في الموارد المعدنية كالصخور ومنها ما يكون ذات جانب زراعي إذ توجد العديد من المناطق المؤهلة لغرض الاستفادة منها وزراعتها، إضافة إلى العديد من الاستخدامات التي يمكن استغلالها في حوض وادي قانا، ومن هنا يجب تحليل خريطة استخدامات الأرض الخاصة بحوض وادي قانا. كما هو موضح في الخريطة (1.4) والجدول (1.4).

الخريطة (1.4): استخدامات الأرض في حوض وادي قانا



المصدر: عمل الطالب بالاعتماد على بيانات وزارة الحكم المحلي 2018 م.

جدول(1.4): يوضح التوزيع النسبي لانماط استخدام الأرض في حوض وادي قانا

نسبة الاستخدام %	المساحة/كم ²	نمط الاستخدام
3.35	6.6	الاستخدام العمراني
0.06	0.17	اشجار مثمرة
0.51	1.4	مناطق استخراج معادن
53.3	149.4	اشجار الزيتون
1.3	3.6	المستوطنات
29.3	82.1	العشب الطبيعي(مناطق مفتوحة)
0.60	1.7	غابات
1	2.8	اراضي صالحة لزراعة
11.50	32.14	اراضي زراعية
%100	280كم ²	المجموع

المصدر: عمل الطالب بالاعتماد على تحليل بيانات وزارة الحكم المحلي(الجيومولج) 2018.

4-4-1 الاستخدام العمراني:

التجمع السكاني بتعريفه العام هو عبارة عن مساحة(مكان) من سطح الأرض، مأهولة بالسكان بشكل دائم، ولها سلطة إدارية رسمية، او قد تكون مساحة(مكان) من سطح الأرض مأهولة بالسكان بشكل دائم ومنفصلة جغرافيا عن أي تجمع مجاور لها، ومعتزف بها عرفيا، وليس لها سلطة إدارية مستقلة¹.

يعكس الاستقرار البشري في منطقة ما علاقة الانسان ببيئته في الاقاليم الجغرافية المختلفة اذ تتحكم العوامل البيئية في عملية التوزيع الجغرافي للتجمعات السكنية وان اختيار المواقع الحالية للتجمعات

¹الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، التعداد العام للسكان والمساكن والمنشآت، 2017.

السكنية لم يتم صدفة او بشكل عشوائي إذ كان هناك عوامل تفاعلت فيما بينها لتؤثر في انتشارها وتوزيعها وفي أحجامها وأعداد سكانها¹.

يحتوي حوض وادي قانا على 46 تجمع سكاني موزعة على أربع محافظات (نابلس، طولكرم، سلفيت، قلقيلية)، حيث بلغ عدد سكان حوض وادي قانا عام 2019م (164756) نسمة، اذ شكل الاستخدام العمراني في حوض وادي قانا ما نسبته (3.35%) بمساحة (6.6كم²) من المساحة الإجمالية للحوض. كما هو موضح في الخريطة رقم(2.4) والجدول رقم(2.4).

جدول(2.4): يوضح التجمعات السكانية في حوض وادي قانا (2019).

الرقم	المحافظة	التجمع	عدد السكان	الرقم	المحافظة	التجمع	عدد السكان
1	سلفيت	دير استيا	3599	24	قلقيلية	عرب الرماضين الجنوبي	286
2	سلفيت	قراوة بني حسان	5369	25	قلقيلية	عزبة الطبيب ²	258
3	طولكرم	كفر جمال	2784	26	قلقيلية	عزبة الاشقر	451
4	طولكرم	كفر زياد	1189	27	قلقيلية	المدور	350
5	طولكرم	كفر عبوش	1696	28	قلقيلية	وادي الرشا ³	152
6	قلقيلية	حجة	2659	29	قلقيلية	الضبعة	412
7	قلقيلية	جنصافوط	2571	30	قلقيلية	عزبة ابو فردة	131
8	قلقيلية	كفر لاقف	1039	31	قلقيلية	عزبة سلمان	896

¹الحجامي، باسم عباس، التقييم الجيومورفولوجي لبحوض وديان ام رحل جنوب غرب العراق واثارها في التنمية المستدامة، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة المثنى، العراق، 2020، ص232.

²الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، 2019. التعداد العام للسكان والمساكن والمنشآت 2017: ملخص النتائج النهائية للتعداد-محافظة سلفيت، رام الله، ص41.

³الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، 2019. التعداد العام للسكان والمساكن والمنشآت 2017: ملخص النتائج النهائية للتعداد-محافظة طولكرم، رام الله-فلسطين، ص42.

الرقم	المحافظة	التجمع	عدد السكان	الرقم	المحافظة	التجمع	عدد السكان
9	قليلية	خربة صير	645	32	قليلية	فرعتا	872
10	قليلية	عزون	9269	33	قليلية	عرب الراماضين الشمالي	84
11	قليلية	عزون العتمة	2068	34	قليلية	عرب الخولة	11
12	قليلية	كفر ثلث	4940	35	قليلية	عزبة جلعود	146 ¹
13	قليلية	سنيريا	3609	36	نابلس	عورتا	7044
14	قليلية	بيت امين	1279	37	نابلس	بيتا	11665
15	قليلية	عسلة	1111	38	نابلس	اودلا	1564
16	قليلية	جيوس	3478	39	نابلس	حوارة	6650
17	قليلية	فلامة	757	40	نابلس	عينبوس	2887
18	قليلية	النبي الياس	1399	41	نابلس	بورين	2840
19	قليلية	قليلية	48183	42	نابلس	عوريف	3619
20	قليلية	حبله	7057	43	نابلس	جماعين	7425
21	قليلية	باقة الحطب	1943	44	نابلس	عصيرة القبيلية	2931
22	قليلية	راس عطية	2129	45	نابلس	زيتا جماعين	2736
23	قليلية	راس الطيرة	484	46	نابلس	مادما	2089 ²
المجموع 164756 نسمة							

المصدر: عمل الطالب بالاعتماد على بيانات مركز الاحصاء المركزي الفلسطيني، 2019.

¹ الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، 2019. التعداد العام للسكان والمساكن والمنشآت 2017: ملخص النتائج النهائية للتعداد- محافظة قليلية، رام الله-فلسطين، ص 41-45.

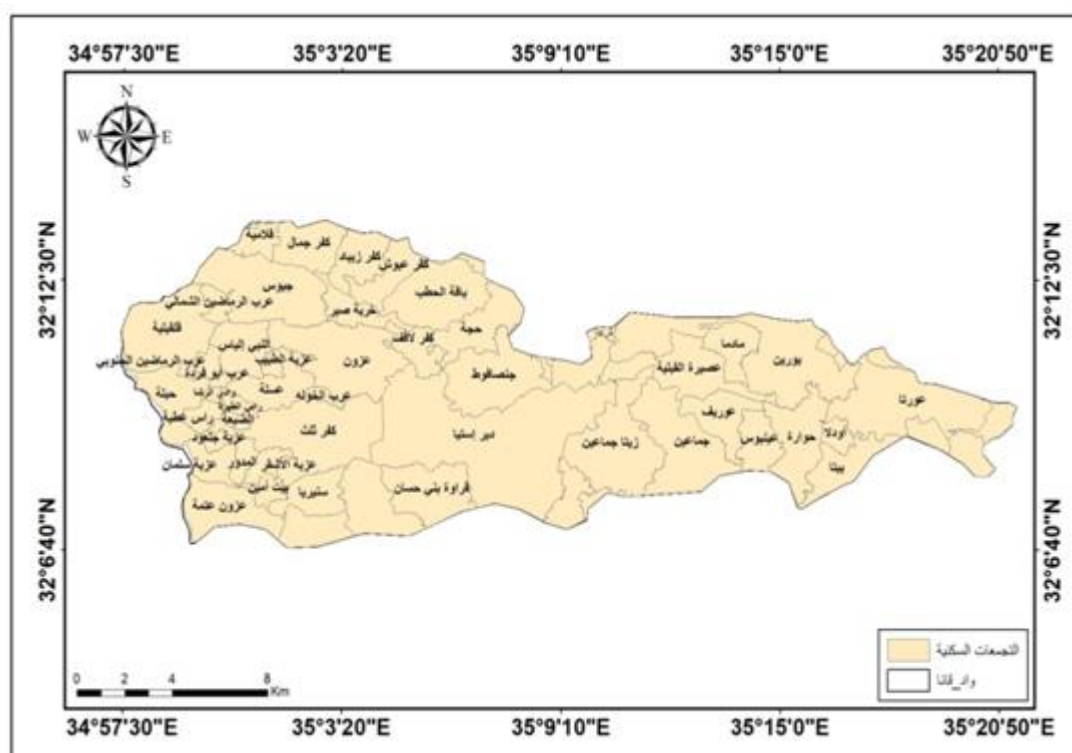
² الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، 2019. التعداد العام للسكان والمساكن والمنشآت 2017: ملخص النتائج النهائية للتعداد- محافظة نابلس، رام الله-فلسطين، ص 47-49.

صورة(1.4): جنصافوط احدى التجمعات السكنية في حوض وادي قانا.



المصدر : الدراسة الميدانية بتاريخ 2022/5/15

خريطة (2.4): التجمعات السكنية في حوض وادي قانا



المصدر: عمل الطالب بالاعتماد على بيانات وزارة الحكم المحلي 2018 م.

4-4-2 الاستخدام الزراعي:

عرفت الزراعة كحرفة منذ عشرة الاف من السنين بعد ان اكتشف الانسان النباتات الهامة لغذائه من بين النباتات البرية النامية حوله، فبعد ان اكتشف طريقة تكاثرها للبذور بدا يجمع بذورها ثم مهد لها الأرض بان ازال منها كل الثمرات البرية النامية طبيعيا فيها، ثم خصص هذه الأرض للبذور التي جمعها من قبل لكي تنمو فيها النباتات المفيدة له¹.

بالنسبة لحوض وادي قانا تنوعت المحاصيل الزراعية الموجودة التي تمثلت بالاشجار المثمرة وحقول الحمضيات والاراضي السهلية المتخصصة بزراعة الحبوب والبقوليات والخضروات، اذ شكلت هذه الاراضي (35.11 كم²، ونسبة (12.56%) من مساحة الحوض الكلية.

صورة (2.4): حقول الحمضيات في حوض وادي قانا



¹هارون، علي احمد، جغرافية الزراعة، القاهرة، دار الفكر العربي، 2003، ص191.

4-4-3 استخدام الموارد الاقتصادية الصخرية (مناطق استخراج معادن):

تعد منطقة الدراسة غنية بالموارد الصخرية التي لها أهمية اقتصادية عالية والتي تتمثل في سد الاحتياجات المحلية من الموارد الإنشائية، إذ تتركز هذه الموارد بالإطراف الشرقية من حوض وادي قانا في جبال منطقة نابلس وخصوصا منطقة جماعين وعصيرة القبلية بحيث تتركز الموارد الصخرية في هذه المناطق، وان الاستغلال الاستثمار الامثل لهذه الموارد يكون له مردود اقتصادي كونها تدخل في الصناعات الإنشائية كمعامل البلوك، فضلا عن استخدامها في فرش الطرق الرئيسية والفرعية.

احتل استخدام الموارد الاقتصادية الصخرية في حوض وادي قانا ما بنسبته 0.51% من نسبة الاستخدامات في الحوض بمساحة 1.4 كم² من مساحة الحوض الكلية.

صورة(3.4): مقالع الحجرة في حوض وادي قانا



المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ 2022/5/15

4-4-4 اشجار الزيتون:

يعتبر الزيتون من ركائز الزراعة في فلسطين من قديم الزمان، فهو عامل مهم في الثقافة الزراعية والاقتصادية، وقد استعمل في عدة اغراض كالصناعة والانارة والطب بالاضافة لكونه غذاء رئيسي.

تنتشر زراعة الزيتون بشكل رئيسي في اقليم الجبال الفلسطينية وامتدت في الآونة الأخيرة وان كان بشكل اقل نجاحا نحو اقليم الساحل والمناطق الجنوبية، أما أسباب انتشار زراعتها في الضفة الغربية فيعود الى قدرتها على تحمل الظروف الطبيعية القاسية، فقد اصبحت مفضلة في مناطق الأراضي الغير صالحة لزراعة الحبوب او الاستخدامات العمرانية، كما تتوزع زراعة الزيتون في الضفة الغربية بشكل شديد التفاوت بسبب التنوع المناخي، كما يتميز انتاج الزيتون في فلسطين

بشكل عام بالتذبذب من سنة الى اخرى وبالتفاوت من محافظة الى اخرى بل ومن قرية الى اخرى ويرجع ذلك إلى تحكم العوامل المناخية.

احتلت اشجار الزيتون اكثر المناطق مساحةً في حوض وادي قانا، اذ ان المناطق المشجرة بالزيتون منتشرة في جميع مناطق الحوض دون استثناء، بحيث بلغت مساحة الأراضي المشجرة بالزيتون (149.4) كم²، بنسبة (53.3%) من مساحة الحوض الكلية.

صورة(4.4): اراضي الزيتون في حوض وادي قانا



المصدر : الدراسة الميدانية بتاريخ 2022/5/15

4-4-5 المستوطنات:

الاستيطان الاستعماري هو الاستيلاء على الأرض، واقتلاع اهاليها بشتى الطرق والوسائل، واحلال سكان اخرين مكانهم، وكأنه ارث شرعي وحق للدول المستعمرة كان مفقودا حيث يعملون على اعادته، وهذا النموذج بشكله المتفرد من اغتصاب الأرض في فلسطين لم يتكرر في التاريخ بهذا الشكل المخيف¹.

مثل حال جميع مناطق فلسطين التاريخية بالنسبة للاستيطان، تتركز العديد من مستوطنات الاحتلال الاسرائيلي في حوض وادي قانا لاهميته الزراعية والاقتصادية والاستراتيجية، حيث يوجد (15)

¹ غلمي، محمد عودة، تاريخ الاستيطان اليهودي في منطقة نابلس (1967-1998)، دار الريان للطباعة، نابلس، فلسطين، 2001، ص200.

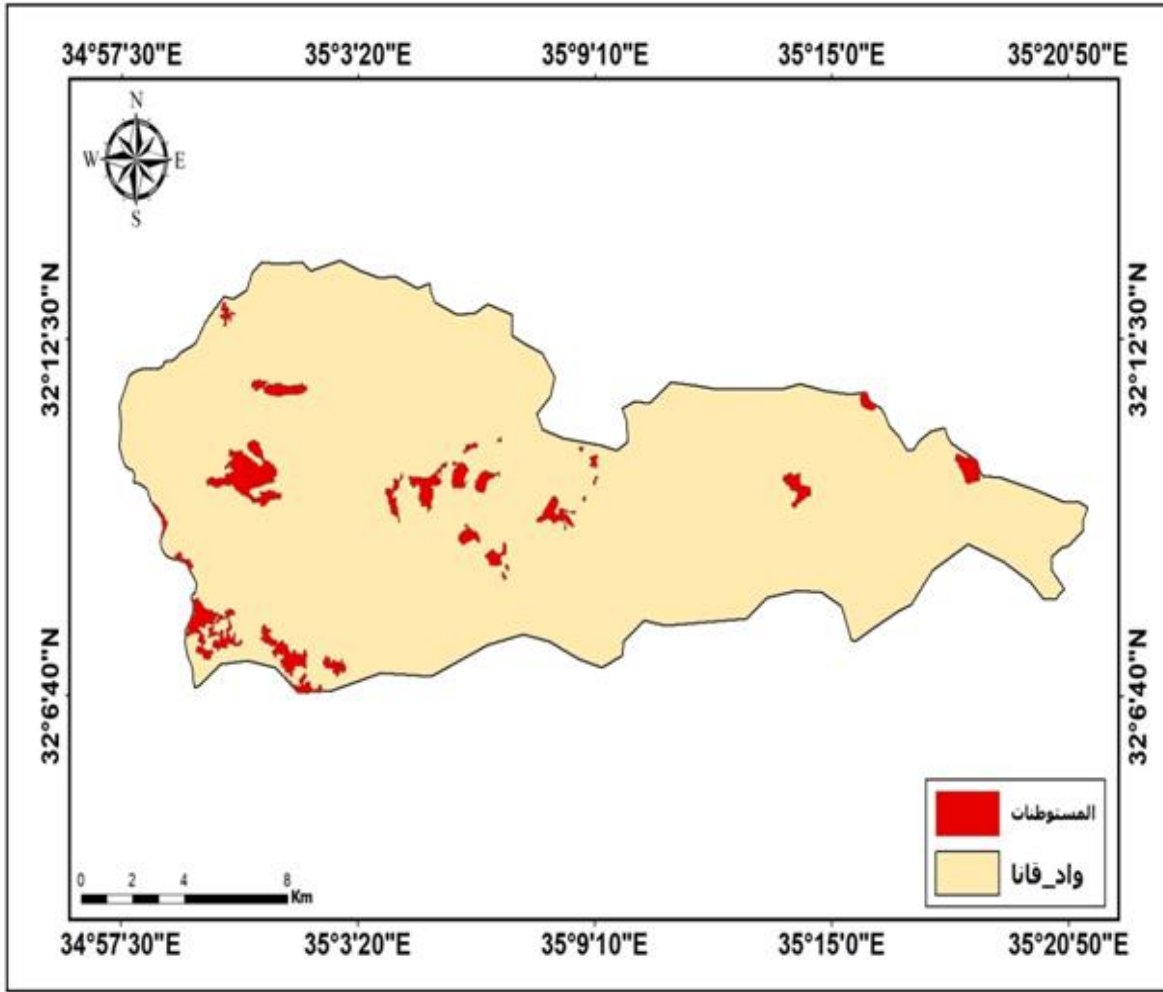
مستوطنة موزعة في حوض وادي قانا، اذ بلغت مساحة هذه المستوطنات (3.6) كم² من مساحة الحوض الكلية بنسبة (1.3%). والخريطة رقم (3.4) توضح توزيع المستوطنات في الحوض.

صورة (5.4): بعض من المستوطنات في حوض وادي قانا



المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ 2022/5/15

الخريطة (3.4): توزيع المستوطنات في حوض وادي قانا



المصدر: عمل الطالب بالاعتماد على بيانات وزارة الحكم المحلي 2018 م

4-4-6 الغطاء النباتي الطبيعي:

تتميز مناطق العشب الطبيعي في حوض وادي قانا بتنوع النباتات الموجودة، والتي تحتوي على الكثير من النباتات الطبيعية وخاصة في الأراضي المحيطة بينابيع وادي قانا، ومن أكثر النباتات المنتشرة شجر البلوط والذي يعتبر النبات السائد في المنطقة وخاصة على سفوح الجبال، علما ان

منطقة وادي قانا تمتاز بتعدد انواع النباتات فيها حيث يوجد فيها اكثر من 600 نوع نبات¹، ويرجع هذا التنوع الى تنوع تضاريس المنطقة وموقعها الجغرافي والمناخي وتوفر المياه وتنوع التربة السائدة فيها.

احتل هذا الاستخدام المرتبة الثانية من بين الاستخدامات الموجودة في حوض وادي قانا، والتي بلغت 29.3% بمساحة 82.1 كم² من مساحة الحوض الكلية، وعلى الرغم من ان هذا الاستخدام يشكل مساحة كبيرة من مساحة الحوض الا انه غير مستغل بشكل كبير، ويرجع السبب في ذلك لوقوع هذا الاستخدام في مناطق (C) حسب اتفاقية اوسلو.

صورة(6.4): اشجار البلوط على سفوح جبال وادي قانا



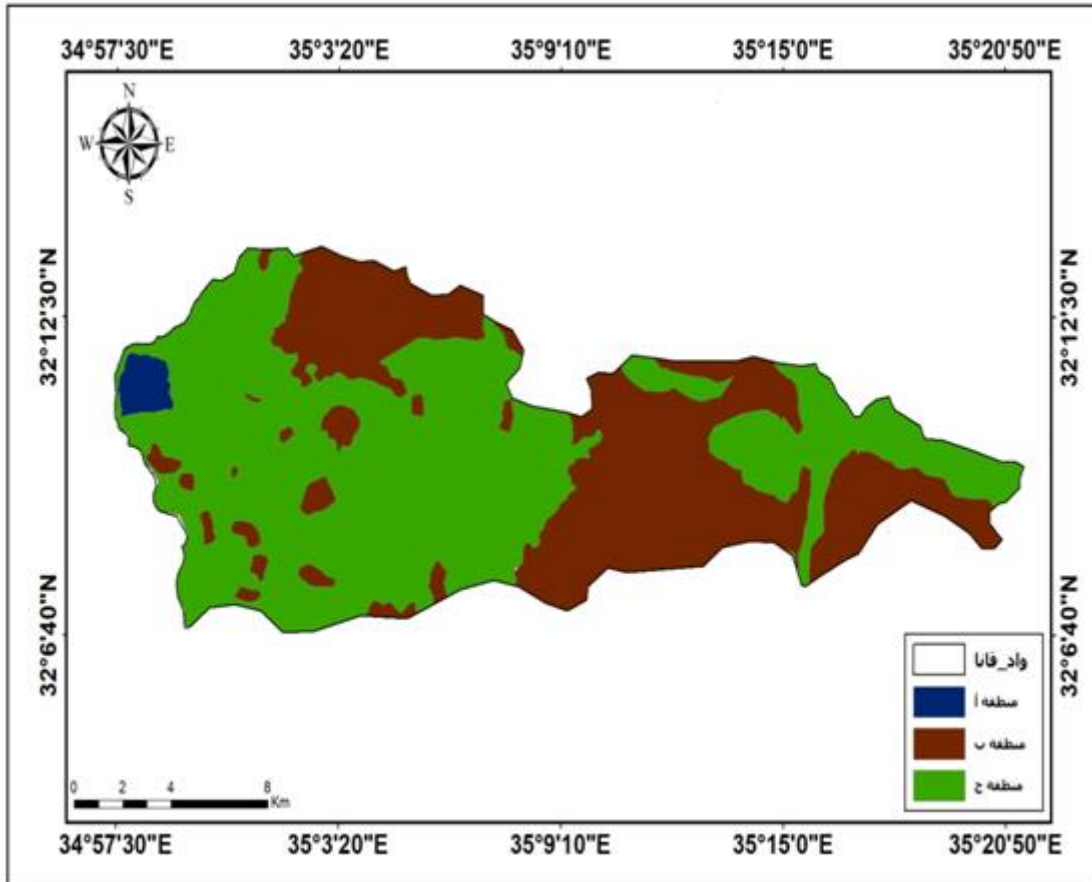
المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ 2022/5/15

¹انصر، شوكت عبد العزيز، الاثار البيئية والاجتماعية والاقتصادية للمياه العادمة على حوض وادي قانا المائي- سلفيت/فلسطين، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بيرزيت، فلسطين، 2018، ص17.

4-5 تصنيف الحوض حسب اتفاقية اوسلو

تم تقسيم حوض وادي قانا حسب اتفاقية اوسلو عام 1993م الى ثلاثة مناطق وهي (A.B.C) وبلغت نسبة المناطق A (1.35%) وبمساحة (3.8 كم²)، بينما بلغت منطقة B (37.66%) وبمساحة (105.6 كم²)، اذ شكلت المنطقة المصنفة C (61%) وبمساحة (171 كم²) من مساحة الحوض الكلية، الخلاصة ان اكثر من نصف مساحة الحوض تقع ضمن مناطق (C) وهي مناطق تتحكم بها سلطات الاحتلال، الامر الذي انعكس سلبيا على السكان من اجل استغلالها واستثمارها في مختلف النشاطات التي تعود على الانسان بفائدة كبيرة. والخريطة رقم (4.4) تظهر تصنيف المناطق حسب اتفاقية اوسلو.

خريطة (4.4): تصنيف الحوض حسب اتفاقية اوسلو



المصدر: عمل الطالب بالاعتماد على بيانات وزارة الحكم المحلي 2018 م.

4-6 شبكات الطرق:

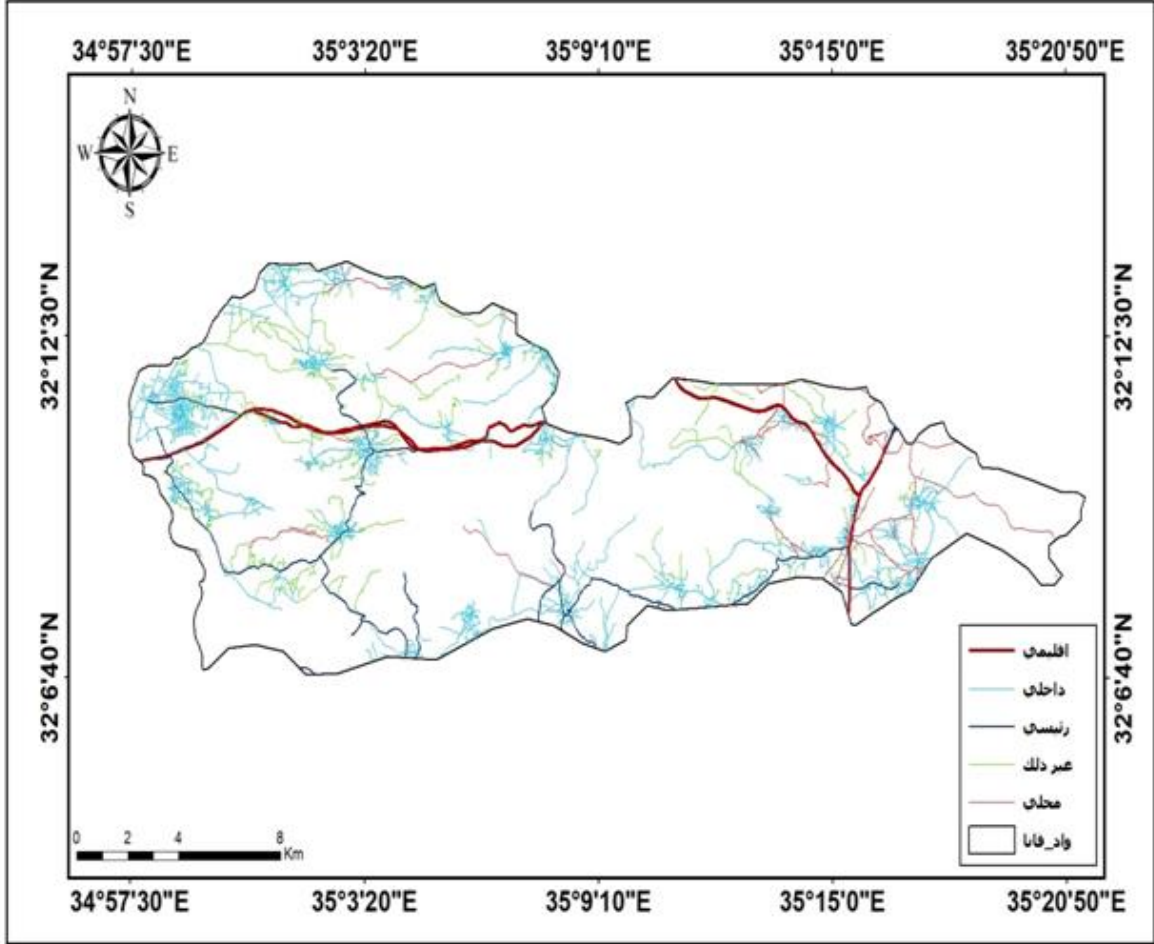
للطبوغرافية دور كبير في عملية شق وانشاء الطرق اذ تعمل هذه الخصائص على تحديد الاتجاهات التي تنشأ عليها الطرق اذ تتاثر هذه الطرق بطبيعة السطح ودرجة انحداره ونوع التكوينات الجيولوجية السطحية والتكوينات الباطنية¹.

تعد طرق النقل احدى اهم الوسائل في حياة الانسان التي تساعد فيه تنقله من مكان الى اخر، وتساهم في عمليات التبادل التجاري والصناعي بين المناطق المخلفة اذ كلما كانت الطرق جيدة كانت عمليات التنقل تتم بصورة أسرع واسهل، وبناء على خريطة شبكات الطرق الخاصة بحوض وادي قانا فقد تبين ان الحوض يشمل على العديد من انواع الطرق المختلفة والتي تتمثل بالطرق (الاقليمية، الرئيسية، المحلية، الداخلية، غير ذلك).

يمكن القول ان شبكات الطرق بعيدا عن نوع الطريق مرتبطة بشكل اساسي بتقسيمات الحوض السياسية بناء على اتفاقية اوسلو، اذ ان اغلب الطرق لا يمكن العمل على توسعتها واصلاحها او شق طرق جديدة سواء طرق خارج التجمعات او طرق زراعية او حتى سكنية التي تهدف الى خدمة الانسان بشكل رئيسي. والخريطة رقم(5.4) والجدول رقم (15) يوضحان شبكات الطرق في حوض وادي قانا.

¹الدليمي، حسين خلف، الجيومورفولوجيا التطبيقية علم أشكال الأرض، الأهلية للنشر والتوزيع، المملكة الأردنية الهاشمية، عمان، 2001، ص489.

الخريطة (5.4): شبكات الطرق في حوض وادي قانا



المصدر: عمل الطالب بالاعتماد على بيانات وزارة الحكم المحلي 2018 م.

جدول (3.4): يوضح انواع الطرق في حوض وادي قانا

الطول/كم	نوع الطرق
58.8	اقليمي
58.9	رئيسي
83.1	محلي
421.7	داخلي
151.9	غير ذلك

774.50 كم

المجموع

المصدر: عمل الطالب بالاعتماد على بيانات الحكم المحلي.

صور(7.4): طرق زراعية ورئيسية في حوض وادي قانا



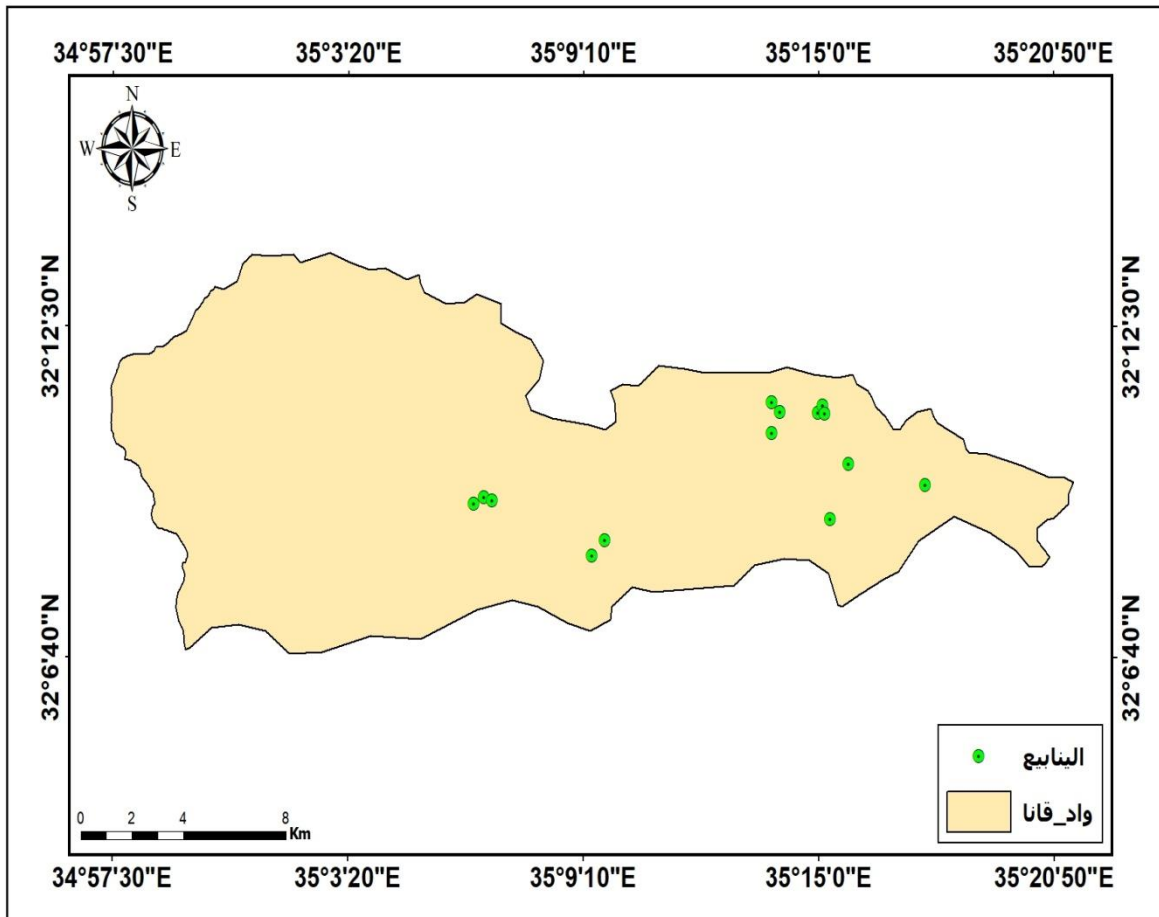
المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ 2022/5/15

4-7 ينابيع حوض وادي قانا:

يمتاز حوض وادي قانا بوجود العديد من الينابيع التي تنتشر في الحوض اذ بلغ عددها (14) نبعاً، اذ تتركز (5) ينابيع على جوانب الوادي الرئيس وهي (الجوزة، البصة، الفوار،

المعاصر،التنور)، وتستخدم هذه الينابيع من قبل سكان المنطقة وخصوصا للزراعة وري المحاصيل الزراعية وحقول الحمضيات التي تتركز في الوادي، كما تستخدم مياه هذه الينابيع لسقاية المواشي ومنهم من يستخدمها للشرب خصوصا اصحاب المواشي وزوار المنطقة. كما تخضع بعض ينابيع الحوض لسيطرة الاحتلال، حيث يمنع الفلسطينيون الاقتراب من هذه الينابيع او الاستفادة منها، لوقوعها ضمن منطقة (C) التي يمنع على سكان المنطقة من استغلالها او تطوير المنطقة لهدف الزراعة او السياحة او أي قطاع اخر.

الخريطة(6.4): ينابيع حوض وادي قانا



المصدر: عمل الطالب بالاعتماد على بيانات وزارة الحكم المحلي 2018 م.

صورة (8.4): الينابيع في حوض وادي قانا



المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ 2022/5/15

4-8 مشاكل استخدام الارض والحلول المقترحة لها:

4-8-1 مشكلات الاستخدام السكني:

اهم المشكلات التي يعاني منها الاستخدام السكني هي اختلاط الاستخدام السكني مع الاستخدامات الاخرى، الذي قد يسبب مشاكل صحية وبيئية، ويرجع سبب التداخل والاختلاط في منطقة الدراسة الى ضعف التخطيط احيانا، وعدم تطبيقه بصورة دقيقة من قبل المخططين والاداريين القائمين على هذه الخطط أحيانا أخرى، وعدم التزام السكان بتطبيقه من جهة، فضلا عن الزيادة السريعة في عدد السكان وارتفاع نسبة نموهم من جهة أخرى، بالإضافة إلى الظروف الطبيعية والاجتماعية والاقتصادية والسياسية المحيطة بالاراضي الفلسطينية، ومن اهم مشاكل الاستخدام السكني ما يلي:

1- العشوائية في البناء والتعدي على الشوارع.

2- الاحتلال الاسرائيلي.

3 - الملكية الخاصة بالنسبة للاراضي والتي تؤدي الى عدم الاستغلال الصحيح للارض.

4- كثير من مناطق الفضاء بين المنازل غير مستغلة.

5 - اختلاط المباني السكنية مع المصانع والمحلات التجارية والاراضي وغيرها.

الحلول المقترحة:

1 - وضع آليات للمراقبة من قبل البلديات؛ وذلك لرصد السكن العشوائي، والتصدي لمحاولات التعدي على الشوارع التي تشكل منفذا للسكان ومساحات الفضاء تعمل على توفير التهوية والاضاءة.

2 - اصدار القوانين تمنع من اقامة المصانع في المناطق السكنية، وذلك من اجل الحفاظ على حياه الانسان من التلوث.

3 - الدعوة الى التوسع الراسي بدل التوسع الافقي، وفي حالة ضرورة الامتداد الافقي يلزم توجيهه الى الفراغات البينية للمساكن او اراضي الفضاء بين المساكن.

4-8-2 مشكلات الاستخدام الزراعي:

1 - على الرغم من ان الاراضي الزراعية شكلت مساحة واسعة من في المساحة الحوض الا ان هذه الاراضي في تناقص مستمر بسبب التوسع العمراني باتجاهها.

2 - تفتت في الاراضي الزراعية وذلك بسبب قوانين الميراث مما ادى الى زيادة اعداد القطع الزراعية.

3 - يعاني القطاع الزراعي من صعوبة تسويق الانتاج للخارج بسبب الحصار الاسرائيلي.

4- بسبب الاحتلال الاسرائيلي منعت بعض المبيدات الكيماوية المهمة في الانتاج الزراعي.

الحلول المقترحة:

- 1 - ضرورة وقف الزحف العمراني على الأرض الزراعية وذلك من خلال تطبيق التشريعات الخاصة بذلك والتي تحتاج الى قوة لتنفيذها، والعوة الى التوسع الراسي في البناء.
- 2 - العمل على استغلال المناطق الخالية والفضاء واستصلاحها.
- 3 - العمل على تطبيق نظام الدورة الزراعية، وزراعة محاصيل مشابهة الى جوار بعضها البعض، وذلك لتلاقي تعرض المحاصيل للافات والامراض المختلفة.
- 4 - زراعة محاصيل تتناسب مع طبيعة التربة ونوعية المياه وكميتها.

4-8-3 مشكلات استخدامات النقل والمواصلات:

- 1- اختلاط حركة المرور مع حركة المشاة في كثير من الطرق داخل التجمعات السكانية، ويعود ذلك الى عدم وجود ارصفة واسعة على جانبي الطريق، بالاضافة الى ثقافة السكان التي تتمثل بترك الرصيف والسير على الطريق المخصص للسيارات.
- 2 - الاعتداء من قبل السكان والتجار على الشوارع مما يؤدي الى حدوث الازدحام.
- 3 - عدم الاهتمام ببعض الشوارع الترابية الضيقة والتي تكون مخصصة للاراضي الزراعية داخل الحوض.
- 4 - الملكية الخاصة للاراضي تعيق عملية التوسع في الشوارع.
- 5 - الاحتلال الاسرائيلي الذي يمنع الاشراف المباشر للمؤسسات على الطرق الموجودة بالحوض.

الحلول المقترحة:

- 1 - ازالة التعديات من قبل السكان في المناطق السكنية ومن قبل التجار في الشوارع الرئيسية.
- 2- العمل على وضع خطط من قبل بلديات التجمعات السكانية في الحوض من اجل الاهتمام بالشوارع، سواء كان شوارع رئيسية او فرعية.
- 3 - العمل على تعويض سكان هذه التجمعات من قبل البلديات من اجل اتمام عملية التوسع في الشوارع.

النتائج و التوصيات

1.5 النتائج:

توصلت الدراسة الى عدة نتائج على النحو التالي:

أولاً: النتائج المتعلقة بالخصائص الطبيعية:

- 1 - يمتد حوض وادي قانا على اراضي الضفة الغربية ويمتد حتى المناطق المحتلة عام 1948 بالقرب من يافا مما يجعل تصريف الحوض تحت سيطرة الاحتلال.
- 2 - تتنوع صخور الحوض ما بين الصخور الطباشيرية والكلسية والدولوميت والجير والمارل، اذ ان تكوين السينومنيان اكثر التكوينات انتشارا في الحوض، بحيث غطى 185 كم² من مساحة الحوض.
- 3 - تعتبر تربة الرندزينا الحمراء اكثر الترب انتشارا في حوض وادي قانا اذ غطت ما نسبته 91.5% من مساحة الحوض.

ثانيا: النتائج المتعلقة بالخصائص المساحية والشكلية للحوض تمثلت في:

1 - بلغت مساحة حوض وادي قانا 280 كم²، وهو حوض صغير نسبيا مقارنة باحواض

فلسطين.

2 - يميل الحوض الى الاستطالة اكثر من الاستدارة حيث بلغت نسبة الاستطالة 0.5، ونسبة

الاستدارة 0.335، ومعامل الاندماج 1.67، ومعامل شكل الحوض 0.198، وهذا يدل على ان

خطورة حدوث الفيضانات قليلة نسبيا بناء على هذه النتائج.

ثالثا: النتائج المتعلقة بالخصائص التضاريسية للحوض تمثلت في:

1 - يقع الحوض على ارتفاع يصل الى 830م عن سطح البحر حيث اعلى منسوب سجل

850م، وادنى منسوب 20م.

2 - ارتفاع قيمة التضرس في الحوض حيث سجلت (22.07 م/كم)، في حين بلغت قيمة

التضاريس النسبية (8.33 م/كم)، وقيمة الوعورة (0.79)، مما يشير الى حداثة الدورة

الجيومورفولوجية للحوض.

3 - سجلت قيمة النسيج الطبوغرافي (2.83)مجرى/كم، وبالتالي يقع ضمن النسيج

الطبوغرافي الخشن، مما يشير الى قلة الروافد النهرية في الحوض، وانه ما زال في بداية

دورته الجيومورفولوجية.

4 - بلغت قيمة التكامل الهبسومتري 0.33، وهي قيمة منخفضة تدل على ان الحوض ما زال

يقوم بدورته الجيومورفولوجية وما زال امامه وقت لتكوين شبكة مائية.

رابعاً: النتائج المتعلقة بالشبكة المائية تمثلت في:

1 - تبين من خلال الدراسة ان عدد المراتب النهرية الكلي في حوض وادي قانا بلغ (4) مراتب، اما عدد المجاري فقد بلغ مجموعها (280) مجرى، حيث شكلت الرتبتين الاولى والثانية 80.85% من مجموع الرتب.

2 - سجلت نسبت التشعب للحوض (2) وتعد نسبة منخفضة، وسجل معامل بقاء المجرى (0.9 كم²/كم).

3 - سجل التكرار النهري (1 كم²/كم)، وكثافة التصريف (0.96 كم²/كم)، وهي قيم منخفضة، ويرجع السبب في ذلك الى قلة الامطار والانحدار في الحوض، وطبيعة مقاومة الصخور للنفذية.

4 - تبين من خلال دراسة انماط شبكة الصرف المائي وجود ثلاثة انماط تصريفية (الشجري، المتوازي، المتعامد).

خامساً: النتائج المتعلقة باستخدامات الأراضي تمثلت في:

1 - يعتبر استخدام اشجار الزيتون اكبر الاستخدامات انتشارا في حوض وادي قانا، اذ شكل هذا الاستخدام اكثر من نصف مساحة الحوض بمساحة 149.4 كم²، بينما تبلغ ادنى مساحة استخدام بالحوض هي الاشجار المثمرة اذ شكلت 0.17 كم² من مساحة الحوض.

2 - تبين من خلال الدراسة ان 61% من مساحة الحوض تقع ضمن مناطق (C) حسب اتفاقية اوسلو، حيث انعكس على انماط الاستخدامات وكذلك انعكس على سلبا على الخطط والمشاريع التنموية الموجودة بالحوض.

3 - وجود (14) نبعة في الحوض، والتي تستخدم في العديد من النشاطات داخل الحوض، الا ان استخدامها محدود جدا بسبب وقوع اغلب هذه الينابيع ضمن مناطق (C).

5.2 التوصيات

من خلال النتائج التي تم التوصل إليها في هذه الدراسة نوصي بالتالي:

1 - توفير المحطات المناخية اللازمة لمنطقة الدراسة حيث تفتقر المنطقة إلى

محطات مناخية عامة.

2 - ضرورة توظيف تقنية نظم المعلومات الجغرافية ونماذج الارتفاعات الرقمية

في الدراسات الطبيعية المتعلقة بالخصائص المورفومترية لأحواض التصريف

بمنطقتنا العربية عامة والفلسطينية خاصة، لما توفره من وقت وجهد.

3 - إجراء دراسات تطبيقية مماثلة لكافة أحواض التصريف المائية في فلسطين

بالاعتماد على التقنيات الحديثة، بحيث تكون مرجع او بنك للمعلومات لكل

المتخصصين بالدراسات الجيومورفولوجية والهيدرولوجية.

4 - إجراء المزيد من الدراسات الهيدرولوجية لحوض وادي قانا من اجل الاستفادة

قدر الإمكان من كميات المياه الموجودة في الحوض سواء للزراعة او لاستخدام

التجمعات البشرية.

5 - تفعيل اتفاقية مشاركة للمياه بين كل من السلطة الوطنية الفلسطينية والاحتلال

الصهيوني، فقد تبين من خلال هذه الدراسة أن غالبية منطقة الحوض تقع ضمن

الأراضي التي يسيطر عليها الاحتلال الصهيوني وهو غالبا المستفاد الأكبر من هذه المياه، بحيث لا تستطيع السلطة الفلسطينية الاستفادة منها الا بنسب قليلة وذلك بسبب الانتشار الكبير للمستوطنات الصهيونية، لذا يتوجب على المفاوض الفلسطيني أن يضع اتفاقية المياه بين الجانبين ضمن سلم أولوياته المهمة.

6 - تقديم الدعم للمزارعين في حوض وادي قانا وذلك من خلال القروض الزراعية وتوفير المياه والمستلزمات الزراعية وتشجيعهم على الزراعة.

المصادر والمراجع

- أبو العطاء، فهمي.(1985): الطقس والمناخ دراسة في طبيعة الجو وجغرافية المناخ، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية.
- ابو العنين، حسن سيد.(1995): اصول الجيومورفولوجيا دراسة الاشكال التضاريسية لسطح الارض، ط11، مؤسسة الثقافة الجامعية، الاسكندرية.
- أبو حصيرة، يحيى محمود.(2013): تطبيق نظم المعلومات الجغرافية في دراسة الخصائص المورفومترية لحوض نهر العوجا، "رسالة ماجستير غير منشورة" - فلسطين، كلية الآداب، الجامعة الإسلامية-غزة.
- ابو سليم، علي حمدي.(2009): التحليل الجيومورفولوجي للمعطيات الطبيعية المحددة لظاهرو الفيضانات النهرية في وادي الجردان، الجامعة الاردنية، المجلة الاردنية للعلوم الاجتماعية، المجلد2، العدد1.
- ابو عمرة، صالح محمد.(2010): تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في دراسة استخدامات الأراضي لمدينة دير البلح، "رسالة ماجستير غير منشورة"، الجامعة الاسلامية، غزة.
- ابورية، احمد محمد.(2007): المنطقة الممتدة فيها بين القصير ومرسى ام غنج دراسة جيومورفولوجية، "رسالة دكتوراه غير منشورة"، جامعة الاسكندرية، الاسكندرية.
- احمد، محمد فتح الله.(2020): الخصائص الجيومورفولوجية لنهر القاش بولاية كسلا السودان، جامعة الكوفة، كلية التربية للبنات، مجلة البحوث الجغرافية، العدد32.

- الببواتي، احمد علي.(2007): مورفومترية حوض وادي دربندكومسبان شمال شرق اربيل دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية، جامعة دهوك، كاية الاداب، مجلة ابحاث كلية التربية الاساسية، المجلد6، العدد2.
- الجميلي، قيس سامي.(2010): جيومورفولوجية حوض وادي الاخضر في الهضبة الغربية العراقية وامكانية استثماره في حصاد المياه، "رسالة ماجستير غير منشورة"، جامعة الانبار، العراق.
- الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، 2019. التعداد العام للسكان والمساكن والمنشآت2017: ملخص النتائج النهائية للتعداد- محافظة طولكرم، رام الله-فلسطين.
- الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، 2019. التعداد العام للسكان والمساكن والمنشآت2017: ملخص النتائج النهائية للتعداد- محافظة قلقيلية، رام الله-فلسطين.
- الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، 2019. التعداد العام للسكان والمساكن والمنشآت2017: ملخص النتائج النهائية للتعداد- محافظة نابلس، رام الله-فلسطين.
- الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، التعداد العام للسكان والمساكن والمنشآت، 2017.
- الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني،2019. التعداد العام للسكان والمساكن والمنشآت2017: ملخص النتائج النهائية للتعداد-محافظة سلفيت، رام الله، فلسطين.
- الحجامي، باسم عباس.(2020): التقييم الجيومورفولوجي لبحوض وديان ام رحل جنوب غرب العراق واثارها في التنمية المستدامة، "رسالة ماجستير غير منشورة"، جامعة المثنى، العراق.
- الدراجي، سعد عجيل.(2010): اساسيات علم شكل الارض الجيومورفولوجي، دار كنوز المعرفة العلمية للنشر والتوزيع، عمان.

- الدليمي، حسين خلف.(2001): الجيومورفولوجيا التطبيقية علم أشكال الأرض، الأهلية للنشر والتوزيع، المملكة الأردنية الهاشمية، عمان.
- الشريعي، احمد البدوي.(2004): الدراسة الميدانية اسس وتطبيقات في الجغرافيا البشرية، القاهرة، دار الفكر العربي.
- الشمري، محمد هشام.(2017): الخصائص المورفومترية لحوض نهر شمزبان في محافظة دهوك، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بغداد، كلية التربية ابن رشد للعلوم الإنسانية، العراق.
- الضراط، علاء جابر.(2018): الخصائص المورفومترية ومدلولاتها الهيدرولوجية في حوض وادي السهل الغربي غرب مدينة طبرق شمال شرق ليبيا، جامعة سرت، مركز البحوث والاستشارات، مجلت جامعة سرت العلمية، المجلد8، العدد1.
- العبدان، رحيم حميد.(2008): التحليل الرقمي للخصائص المورفومترية لحوض وادي تانجيرو باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية، جامعة ذي قار، كلية الاداب، مجلة القادسية للعلوم الانسانية،المجلد 11، العدد3.
- العبدان، رحيم حميد.(2015): التحليل المورفومتري لخصائص الشبكة النهرية لحوض وادي ابو خضير في بادية السلطان جنوب غرب العراق، جامعة الكوفة، كلية التربية للبنات، مجلة البحوث الجغرافية، العدد22.
- العجيلي، عبد الله صبار.(2014): منحدرات سلسلة جبال بنان دراسة جيومورفولوجية، جامعة بغداد، كلية الآداب، مجلة كلية التربية واسط، العدد الخامس عشر.
- العدره، نزيه.(2007): جيومورفولوجية حوض التصريف الاعلى من وادي الخليل، "رسالة ماجستير غير منشورة"، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.

- الغزاوي، منعم ، سعيد، ماهر ، حسن، اوس.(2019): التحليل المورفومتري لحوض وادي (ام خشاف) جنوب غرب لعراق (دراسة جيومورفولوجية) باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة ديالى، العراق، مجلة العلوم الانسانية والاجتماعية، المجلد 64، عدد2، ملحق2.
- القصير، زينب حسن.(2015): الخصائص المورفومترية لوديان الجفر المالح وعلاقتها بالنشاط البشري، "رسالة ماجستير غير منشورة"، جامعة الكوفة، العراق.
- الكرخي، علي حسن.(2007): هيدرومورفولوجية احواض الجزء الشرقي من محافظة ديالى، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة ديالى، العراق.
- المغاري، باسم عبد الرحمن.(2015): الخصائص المورفومترية لحوض وادي الحسى باستخدام نظم المعلومات الجغرافية(دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية)، "رسالة ماجستير غير منشورة"، الجامعة الاسلامية، غزة.
- المكتوب، اسامة فالح.(2018): جيومورفولوجية حوض وادي الضباع غرب ناحية بضية واستثماراته- باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، "رسالة ماجستير غير منشورة"، جامعة المثنى، العراق.
- برقان، محمد عبدالله.(2015): دراسة الخصائص المورفومترية لحوض وادي عزة والحصاد المائي لحوضه الاعلى باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، "رسالة ماجستير غير منشورة"، جامعة النجاح، نابلس.
- تيم، فيروز كامل.(2015): حوض وادي زقلاب(الاردن) " دراسة جيومورفولوجية"، "رسالة ماجستير غير منشورة"، الجامعة الإسلامية، غزة، كلية الآداب.

- جودة، حسنين جودة.(1991): وآخرون، وسائل التحليل الجيومورفولوجي، ط1، دار المطبوعات الاسكندرية.
- حليبي، رائد صالح.(2003): استخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في دراسة استعمالات الأراضي في مدينة نابلس، "رسالة ماجستير غير منشورة"، جامعة النجاح، نابلس.
- حمادة، صفاء عبد الجليل.(2010): الخصائص الطبوغرافية وتأثيرها على الغطاء النباتي في محافظة نابلس باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) والاستشعار عن بعد، "رسالة ماجستير غير منشورة"، جامعة النجاح، نابلس، فلسطين.
- حمودة، مرعي ياسين.(2009): التحليل المورفومتري لحوض وادي الشور في محافظة نينوى من البيانات الفضائية، "رسالة ماجستير غير منشورة"، قسم الجغرافية، كلية التربية، جامعة الموصل.
- خضير، احمد عيادة وآخرون، مورفومترية حوض وادي شعيب الركاشي وإمكانية استثماره في حصاد المياه، كلية التربية صفي الدين الحلي، جامعة بابل، مجلة العلوم الإنسانية، العدد 18.
- ريان، وفاء كامل.(2014): الخصائص المورفومترية لحوض وادي الفارعة - فلسطين باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ونماذج الارتفاعات الرقمية، "رسالة ماجستير غير منشورة"، الجامعة الإسلامية، غزة، كلية الآداب.
- سطحية، محمد محمد.(1972): خرائط التوزيعات الجغرافية دراسة في طرق التمثيل الكرتوجرافي، القاهرة، دار الفكر العربي.

- سلاطنة، بشرى احمد (2017): الأمن العمراني والانزلاقات الأرضية في منطقة سيطة الظهر (دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية)، "رسالة ماجستير غير منشورة"، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.
- سلامة، حسن رمضان. (2004): اصول الجيومورفولوجيا، دار المسيرة للنشر والنزيع، عمان.
- سلوم، غزوان. (2012): حوض وادي القنديل (دراسة مورفومترية)، جامعة دمشق، كلية الاداب والعلوم الانسانية، مجلة جامعة دمشق، المجلد 28، العدد الاول.
- شمخي، افراح ابراهيم. (2020): الخصائص المورفومترية لبحوض وديان جنوب شرق الشبكة، جامعة الكوفة، كلية التربية للبنات، مجلة البحوث الجغرافية، العدد 32.
- طردة، زكريا خليل. (2020): تقييم الموارد الطبيعية في جنوب الضفة الغربية وتخطيطها (دراسة في التخطيط الإقليمي)، "رسالة ماجستير غير منشورة"، جامعة النجاح، نابلس، فلسطين.
- عابد، عبد القادر والوشاحي، صايل. (1999): جيولوجية فلسطين والضفة الغربية وقطاع غزة، مجموعة الهيدرولوجيين الفلسطينيين، فلسطين.
- عبد الفتاح، فاطمة عبد الرافع. (2009): جيومورفولوجية الجانب الشرقي من وادي النيل بين وادي الابراهيمى جنوبا ووادي ابو حصاة شمالا (اسيوط)، "رسالة ماجستير غير منشورة"، جامعة الازهر، مصر.
- عبدالله، عصام، البركي، عبد المنعم. (2019): الخصائص المورفومترية والهيدرولوجية لحوض وادي المسيد بليبيا-وتسخيرها في تنمية الموارد المائية، جامعة الزيتونة، كليتي الاداب والعلوم، مجلة روافد المعرفة، العدد الخامس.

- علي، متولي عبد الصمد.(2001): حوض وادي وتير شرق سيناء، دراسة جيومورفولوجية، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة القاهرة، القاهرة.
- عنيبة، عمر امحمد.(2018): تحليل الخصائص المورفومترية لحوض وادي ساسو باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية، جامعة سرت، كلية الاداب، مجلة ابحاث، العدد12.
- غلمي، محمد عودة.(2001): تاريخ الاستيطان اليهودي في منطقة نابلس (1967-1998)، دار الريان للطباعة، نابلس، فلسطين.
- غنيم، عثمان محمد.(2008): تخطيط استخدام الارض الريفي والحضري، دار صفاء للنشر والتوزيع.
- غومة،خالد محمد.(2017): الخصائص المورفومترية لحوض وادي كعام باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، مجلة القلعة، كلية الاداب والعلوم بمسلاته، جامعة المرقب، العدد7.
- فليح، هيام نعمان.(2020): تحليل الخصائص المورفومترية لحوض وادي كاني منمم باستخدام التقنيات الجغرافية الحديثة، جامعة عين شمس، مجلة بحوث الشرق الأوسط، المجلد56.
- محسوب، محمد صبري.(1997): جيومورفولوجية الاشكال الارضية، ط1، دار الفكر العربي للنشر والتوزيع، القاهرة.
- محمد، عمر محمد.(2003): استخدام الأرض في مدينة ادفو دراسة جغرافية، مجلة الجغرافية العربية، العدد46.

- مراد، اسراء عبد الواحد.(2018): الدلالات الهيدروجيوميورفولوجية لنمذجة طرائق الحصاد المائي لحوض وادي الغنامي باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، جامعة بغداد، بغداد.
- معروف، بشار فؤاد.(2017): التحليل المورفومتري لخصائص شبكة التصريف المائي لحوض وادي الشرهاني، جامعة الكوفة، كلية التربية للبنات، مجلة البحوث الجغرافية، العدد26.
- مهدي، نور ابراهيم.(2018): جيومورفولوجية حوض وادي صويلحة في محافظة المثنى واستثماراته الاقتصادية، "رسالة ماجستير غير منشورة"، جامعة بغداد، العراق.
- موسى، رامي نبيل، أبو حماد، احمد حماد.(2016): التحليل المورفومتري لخواص التصريف النهري باستخدام إحصائيات المتغيرات المتعددة ونظم المعلومات الجغرافية حوض عمان الزرقاء كحالة دراسية، العدد5.
- ناصر، شوكت عبد العزيز.(2018): الاثار البيئية والاجتماعية والاقتصادية للمياه العادمة على حوض وادي قانا المائي- سلفيت/فلسطين، "رسالة ماجستير غير منشورة"، جامعة بيرزيت، فلسطين.
- هارون، علي احمد.(2003): جغرافية الزراعة، القاهرة، دار الفكر العربي.

المراجع الاجنبية

- Gregory, k . J & Willing , D .E ;(1973) : **Drainage Form and Processes Geomorphology Approach**, Edward Arnold , London.
- Melton, M. 1958. **Geometric Properties of Nature Drainage Systems and their Representation in an Emphases**, J.Geology.
- Morisawa, M.E. (1985) : **Rivers Forms and Process** , Long man ,London.
- Strahler, A. N., (1964). **Quantitative Geomorphology of Drainage Basin and Channel Networks**, Handbook of Applied Hydrology.