الكشف عن المقياس المائي لأحواض الأنهر

في القرآن الكريم

دراسة في الإعجازين العلمي والبلاغي

أ.م.د. أحمد عامر الدليمي

دكتوراه في هندسة الموارد المائية

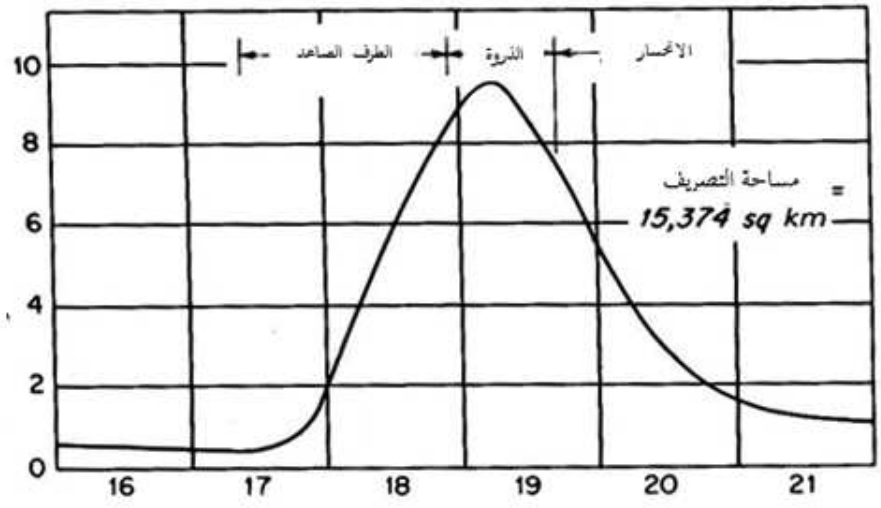
بدأت الدراسات العلمية حول عملية تحويل السقيط إلى سيح سطحي منذ النصف الثاني من القرن التاسع عشر ، وبدأ العديد من الباحثين في إيجاد معادلات تمثل العلاقة بين المطر والسيح ، ولم تشتهر خلال الفترة السابقة سوى المعادلة المنطقية (Rational Formula) والتي أجراها الباحث الأمريكي Kuichling سنة 1889م ، هذه المعادلة أو العلاقة استخدمت بشكل واسع في التطبيقات الهندسية لتقدير أقصى تصريف (أعلى تصريف)[1]، وفي عام 1932م جاء العالم Sherman[2] بفكر ذكية في (إيجاد العلاقة بين المطر والسيح لحوض نهر معين) لتنال إعجاب الباحثين في هذا المجال ، وقد هيمنت هذه الطريقة فيما بعد على ما سبقها من أفكار وطرق ومعادلات وعلاقات وضعت لهذا الغرض. ثم ما لبثت هذه الطريقة التطبيقية أن تشعبت ونالت الحظ الأوفر من البحث في موضوعات علم الهيدرولوجيا ، إذ لا نكـاد اليوم نحصي الأنواع من الطرق التي تم استخدمتها في التطبيقات الهيدرولوجية ؛ والتي انضوت جميعاً تحت عنوان واحد هو (طريقة وحدة الهيدروغراف Unit Hydrograph) ؛ ونعني بمصطلح وحدة الهيدروغراف: الشكل الذي يعكس العلاقة بين تغير تصاريف النهر (وتُرسم على المحور الصادي) ضد الوقت ، (ويرسم على المحور السيني) لفترة زمنية محددة من الأمطار ، عندما يكون عمق المطر المؤثر وحدة عمق واحدة (سنتيمتراً أو إنجاً واحداً) ، وهذا يعني أن عمق الماء تحت منحني الهيدروغراف هو (1 سم أو 1 إنج)[3] ، من هنا جاءت تسمية هذه الطريقة بوحدة الهيدروغراف ، وهي تسمى كذلك بالهيدروغراف القياسي ؛ لأن

(١) علم المياه وادارة احواض الانهر، صباح توما جبوري / ١٩٢.

(٢) Ray K. Linsley .Max A. Kohler .Joseph L. Paulhus .«Hydrology for Engineering» .Mc Graw Hill Book Company .New York .(1988) .p. 203 .

(٣) م. ن. / ٢٠٣

هذا الهيدروغراف هو في الحقيقة وحدة قياس مائي لحوض نهر معين ، من هنا يمكن أن نطلق على هذه الطريقة بـ (المقياس المائي لحوض النهر) ، وقد تنوعت هذه الطرق بتنوع البيانات والأنظمة المستخدمة في إيجاد العلاقة بين المطر والسَّيْح السطحي الناتج عنه.



الشكل (١-١) يبين المقياس المائي لحوض النهر على هيئة رسم مائي.

الشكل (1-1) يبين المقياس المائي لحوض النهر على هيئة رسم مائي.

ما جاء في القرآن الكريم بخصوص العلاقة بين المطر والسيح السطحي الناتج عنه:

لقد أجرينا إحصائية على عدد الآيات التي ورد فيها ذكر المطر النازل من السماء فتبين أن هناك خمسين آية ، آيتان فقط من هذه الآيات ذكرتا العلاقة بين المطر والسيح السطحي وكل آية منهما تناولت الموضوع بطريقة تختلف عن الطريقة الأخرى. والآيتان هما:

1. قوله تعالى في سورة الانعام الآية 6 : (أَلَمْ يَرَوْا كَمْ أَهْلَكْنَا مِنْ قَبْلِهِمْ مِنْ قَرْنٍ مَكَّنَّاهُمْ فِي الْأَرْضِ مَا لَمْ نُمَكِّنْ لَكُمْ وَأَرْسَلْنَا السَّمَاءَ عَلَيْهِمْ مِدْرَاراً وَجَعَلْنَا الْأَنْهَارَ تَجْرِي مِنْ تَحْتِهِمْ فَأَهْلَكْنَاهُمْ بِذُنُوبِهِمْ وَأَنْشَأْنَا مِنْ بَعْدِهِمْ قَرْناً آخَرِينَ) .

2. قوله تعالى في سورة الرعد الآية 17 :

(أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَسَالَتْ أَوْدِيَةٌ بِقَدَرِهَا فَاحْتَمَلَ السَّيْلُ زَبَداً رَابِياً وَمِمَّا يُوقِدُونَ عَلَيْهِ فِي النَّارِ ابْتِغَاءَ حِلْيَةٍ أَوْ مَتَاعٍ زَبَدٌ مِثْلُهُ كَذَلِكَ يَضْرِبُ اللَّهُ الْحَقَّ وَالْبَاطِلَ فَأَمَّا الزَّبَدُ فَيَذْهَبُ جُفَاءً وَأَمَّا مَا يَنْفَعُ النَّاسَ فَيَمْكُثُ فِي الْأَرْضِ كَذَلِكَ يَضْرِبُ اللَّهُ الْأَمْثَالَ) .

فالآية الأولى ، هي [سورة الأنعام:6] تناولت في قوله تعالى:

(وَأَرْسَلْنَا السَّمَاءَ عَلَيْهِمْ مِدْرَاراً وَجَعَلْنَا الأَنْهَارَ تَجْرِي مِنْ تَحْتِهِمْ) ذكرت نوعين من البيانات هما: الأمطار وجري الأنهار، وهي تمثل البيانات الرئيسة في الطرق التي تستخدم بيانات الأمطار والتصاريف معاً. أما الآية الثانية وهي [سورة الرعد: الآية 17] فقد ذكرت الأمطار، ثم تصف حوض النهر في قوله تعالى:(فَسَالَتْ أَوْدِيَةٌ بِقَدَرِهَا)، ثم تذكر التصريف النهري، فيقول تعالى: (فَاحْتَمَلَ السَّيْلُ).

وللكشف عن الإشارات الهندسية في الآية الكريمة موضوع البحث فلابدّ من أن نذكر مجموعة من الطرق التي استخدمت أساليب هندسية مختلفة باعتماد طريقة المقياس المائي (أو ما يسمى بوحدة الهيدروغراف) لغرض الكشف عن العلاقة بين المطر والسيح السطحي من خلال مراجعة المصادر المعتمدة في هذا العلم وكالآتي:

الخلفية العلمية للموضوع: تصنيف الطرق اعتماداً على نوعية البيانات المستخدمة[1]:

(١) كما ويمكن تصنيف الطرائق المستخدمة في اشتقاق المقياس المائي اعتماداً على نوعية النظام المستخدم ، وكما يأتي :

١. نظام الصندوق الأسود (Black – Box System) ، ويمثَّل لهذا النظام بطريقة المربع الأدنى للباحث (Dooge) [المصدر: تطوير طريقة انتقاء الجذور لاشتقاق الهيدروغراف القياسي / ٢].

٢. النماذج المفاهيمية أو الافتراضية (Conceptual model) ، ويمثل لهذا النظام بطريقة (Nash) وطريقة (O'Conner)

]O›Conner .«A discret linear cascade for hydrology» .(1976) & Nash

1 . طرائق استخدمت بيانات حوض النهر فقط في إيجاد العلاقة، مثال ذلك طريقة (snyder1938)[1].

2 . طرائق استخدمت بيانات الأمطار والتصاريف معاً في إيجاد العلاقة مثل طريقة المربع الأدنى المستخدمة من قبل الباحثين (Brune) و (Dooge) سنة 1984م[2].

3 . طرائق استخدمت بيانات التصاريف فقط ؛ كطريقة انتقاء الجذور المقترحة من قِبَل الباحثين الثلاثة : (Turner .Dooge .Bree) سنة 1989م[3]، وطريقة انتقاء

J.E.«A Unit Hydrograph Study with particular reference to british catchments» .(1960).

٣. معادلات الفيزياء الرياضية ، ويمثل لها بمعادلات (St – Venant) في إيجاد السيح السطحي [المصدر: «The Mathematics of Hydrology and water resources» .Academic .(1979) ; Lloyd.E. H. ; O›Doonnell .T. ; wilkinson .J.C. press .London : p. 138.

وهناك في الواقع العملي طيف من النماذج المطروحة لحل مسألة المقياس المائي وإيجاد بيانات السيح السطحي تتناسب مع الحالات المختلفة من أحواض الأنهر والأمطار الساقطة عليها ، تتراوح هذه النماذج من التحليل الصرف لنظام الصندوق الأسود ؛ والذي لا يعتمد افتراضات فيزياوية ، إلى طريقة تحليل بالغة التعقيد ، والتي تنتمي لنظريات الفيزياء الرياضية . [المصدر: تطوير طريقة انتقاء الجذور لاشتقاق الهيدروغراف القياسي] .

(١) Chow.V.T..Maidment.D.R. Mays.L.W. ." Applied Hydrology " .Mc Graw Hill Book Company .New York .(1988) .p. 572 . & Wayal .A. S. ; Parmeswaran.P. V. ; Ameta .N. K. .«Derivation of Unit Hydrograph Ungauged Catchments».First International conference on emerging Trends in Engineering and Technology .(2008)[المصدر من المكتبة الإفتراضية] .

(2) Brune M.; Dooge .H.C.I..« An Efficient and Robust Method for Estimating Unit Hydrograph Ordinates «.Journal of Hydrology .(1984) .Vol. 70 .p.p. 1-24 .

(3) Turner .J.E. ; Dooge .J.C.I. ; Bree .T. .«Deriving the Unit Hydro-

الجذور المطورة من قِبَلْ (الدليمي)[1].

4 . طرق استخدمت بيانات حوض النهر وبيانات الأمطار ، أو بيانات حوض النهر وبيانات التصريف ، ومثالها طريقة مقترحة من قبل (الدليمي)[2]، والتي تجمع بين طريقة انتقاء الجذور لـ : (Turner .Dooge .Bree) المعتمدة على بيانات التصاريف فقط ، وطريقة (snyder) المعتمدة على بيانات حوض النهر فقط ، في محاولة جديدة لتطوير طريقة انتقاء الجذور وتدارك الخطأ الذي يمكن أن يظهر في النتائج ، وذلك باستخدام بيانات لحوض النهر يسهل الحصول عليها[3].

ولا تخرج أية طريقة مبتكرة أو يمكن أن تبتكر في المستقبل عن حتمية استخدام واحداً من هذه الاحتمالات المذكورة في اختيار البيانات لما تُحَتِّمُهُ عليها طبيعة وفرضيات هذه الطريقة التطبيقية . وفي أدناه رسم تخطيطي يوضح ما تمّ ذكره:

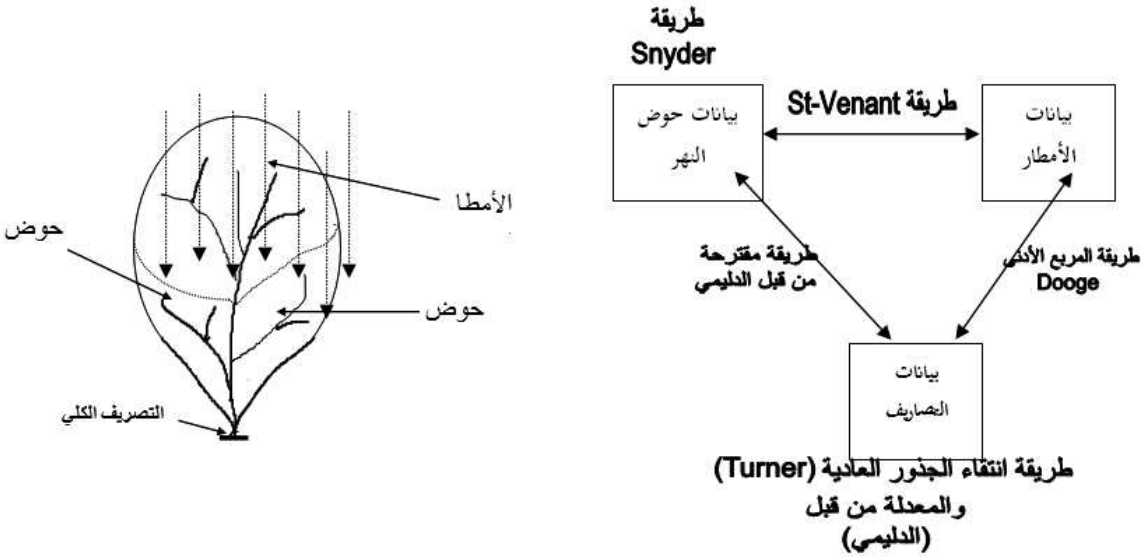
---

graph by Root Selection «.Journal of Hydrology .(1989) .Vol. 110 .p.p. 137-152 . & Dooge ; Bruen .« Root Selection Methods in Flood Analysis».(2003) .7(2).pp. 151-161.

(١) تطوير طريقة انتقاء الجذور لاشتقاق الهيدروغراف القياسي ، أحمد عامر الدليمي (رسالة ماجستير).

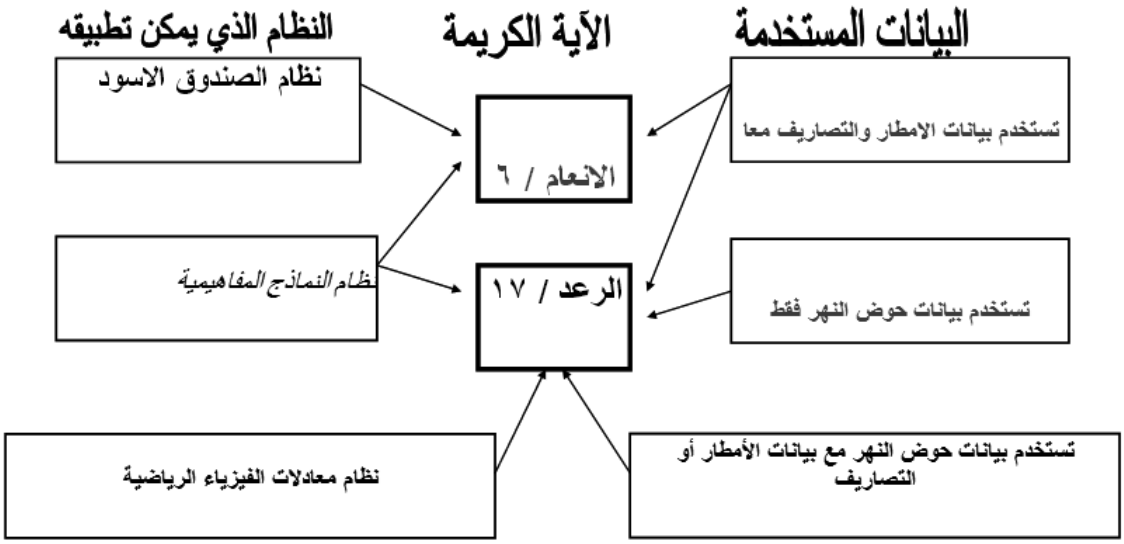
(٢) م. ن./ ٨٥ .

(٣) م. ن./ ٨٥ .



الشكل (2-1): مخطط يبين تصنيف الطرق المستخدمة في اشتقاق المقياس المائي بحسب البيانات المستخدمة .

ومن الملاحظ بأنه قد تناولت هذه الآية الكريمة الواردة في قوله تعالى: (أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَسَالَتْ أَوْدِيَةٌ بِقَدَرِهَا فَاحْتَمَلَ السَّيْلُ) [سورة الرعد:17] ، كل البيانات التي تستخدمها الطرائق جميعاً [ينظر شكل (1-3)] مع التركيز بشكل رئيس على بيانات حوض النهر في قوله تعالى: (فَسَالَتْ أَوْدِيَةٌ بِقَدَرِهَا) ولنا في هذا تفصيل .



الشكل (3-1) يبين العلاقة بين الآيتين الكريمتين بالطرائق المختلفة من جهة وبالأنظمة المختلفة من جهة أخرى.

التحليل البلاغي للآية الكريمة:

للمفسرين أقوال في دلالة كلمة (بقدرها) في سياق قوله تعالى في الآية الكريمة: فَسَالَتْ أَوْدِيَةٌ بِقَدَرِهَا فَاحْتَمَلَ السَّيْلُ) ، من ذلك قول مجاهد (103 هـ) في معنى (بقدرها): "يعني ملأها ما أطاقت"[1] ، وذكر الزمخشري (538 هـ) (بقدرها) ؛ أي: «بمقدارها الذي عرف الله أنه نافع للممطور عليهم غير ضار»[2] ، وقال ابن الجوزي (597 هـ): (بقدرها) ؛ أي بمبلغ ما تحمل فإن صغر الوادي قلّ الماء وإن هو اتسع

(١) تفسير مجاهد ، لأبي الحجاج مجاهد بن جبر التابعي (ت ١٠٤هـ): ١/ ٣٢٧ .
(٢) تفسير الكشاف ، محمود بن عمر الزمخشري (ت ٥٣٨ هـ): ١/ ٣٨٥ .

كثر[1] ، وعند الآلوسي (1270هـ) : (بقدرها) ؛ بقدر استعدادها[2] ، وعند ابن عاشور (1392هـ): (بقدرها) أن تكون أخاديد الأودية على قدر ما تحتمله من السيول بحيث لا تفيض عليها وهو غالب أحوال الأودية[3] ، ويذكر رشيد الخطيب الموصلي (1399هـ): معنى ذلك أن يأخذ كل واد بقدر ما يسع[4]، والمفهوم من إجمال ما ذكره المفسرون: أن تسيل هذه الأودية بمقدار طاقتها وحاجتها ، وهذا قول صحيح على وجه العموم، إلاّ أن في الآية الكريمة معنىً أعمق وأدق يبرز من خلال المصطلح الهندسي المنتظم في بناء النص القرآني ؛ فيه إشارة إلى طريقة تعد من أهم تطبيقات علم المياه ؛ وهي طريقة وحدة الهيدروغراف. ويمكن استخلاص جملة نقاط توافقية مهمة من خلال عقد مقابلة بين الجملة القرآنية في الآية (17) من سورة الرعد وطريقة المقياس المائي وكما يأتي:

1- بحسب ما ورد في قوله تعالى: (فَسَالَتْ أَوْدِيَةٌ) أطلق فعلُ (السيلان) على الأودية ولم يطلقْ عن الماء الذي يمثل بجريانه حقيقة الفعل ، فصوّر لنا هذا المجاز العقلي[5] بعلاقته المكانية الماء وهو يسيل على مساحة الوادي كلها ، ولم يقتصر سيلانه على مساحة محددة منه ، وهذا يعد شرطاً مُهِمّاً من شروط طريقة المقياس المائي ، فالمطر يجب أن يكون موزعاً على مساحة حوض النهر كلها وبشكل منتظم. فصارت عبارة : (فَسَالَتْ أَوْدِيَةٌ) كناية علمية عن صفة تحقق هذا الشرط[6] ؛ من خلال الإيجاز المتأتي من حذف المضاف

(١) ينظر: زاد المسير في علم التفسير ، ابن الجوزي: ٢/ ٤٩١ .
(٢) ينظر: روح المعاني في تفسير القرآن العظيم والسبع المثاني، محمود الآلوسي البغدادي: ١٣ / ١٧٧
(٣) ينظر: التحرير والتنوير ، محمد الطاهر ابن عاشور: ١٣ / ١١٨ .
(٤) ينظر: أولى ما قيل في آيات التنزيل ، رشيد الخطيب الموصلي: ٥/ ٦٧ .
(٥) آيات الأنواء الجوية في القرآن الكريم - دراسة بلاغية ، أحمد عامر الدليمي/ ٢٩٩. (رسالة ماجستير)
(٦) م. ن. / ٢٩٩.

وإسناد الفعل إلى المضاف إليه وهو مكان سيلان الماء ، لتكون حافزاً للمتخصصين في مجال الهايدرولوجيا والدارسين لموضوع (إيجاد العلاقة بين المطر والسيح السطحي) إلى أهمية طبيعة الأودية التي تجمع تلك المياه ودورها الرئيس في رسم شكل هايدروغراف السيح ، فتتجلى فكرة التركيز على العامل المؤثر الأكبر في السيح الناتج عن الأمطار وهو حوض النهر والذي يسمى هنا (الاودية) ؛ إذ إن المقياس المائي المتمثل بدالة لحوض النهر فقط ، ولا تمثل بيانات الأمطار في أي شكل من الأشكال[1] .

2- الإعجاز النظمي في الكلمة القرآنية (بِقَدَرِهَا) التي تعد من المصطلحات ذات الدلالة الهندسية ، ويمكن تحديد معناها المعجمي والدلالة الهندسية المستنبطة منها وكالآتي:

أولاً: فقد ورد في لسان العرب : "قَدَرَ الرزقَ يَقْدِرُهُ: قَسَمَهُ، والقَدْرُ والقُدْرَةُ والمقدارُ: القُوَّةُ "[2] ؛ فإذا أسقطنا هذا المعنى اللغوي على الجملة في الآية الكريمة :(فَسَالَتْ أَوْدِيَةٌ بِقَدَرِهَا) ؛ أي بقوتها ، فإنه يترتب على ذلك معانٍ ودلالات هندسية مهمة ترتكز إلى فلسفة مائية مهمة أيضاً منطلقة من علم الهيدروديناميك ، تفيد أن فكرة الجريان في حوض النهر قائمة على أساس جملة من القوى التي تتحكم في حركة جزيئات الماء يميناً وشمالاً ، ومن الأعلى إلى الأسفل، من هذه القوى:

أ. وزن حجوم الماء المتحركة على سطوح الأودية ، التي ستحلل وفق مستوى الحوض النهري في كل نقطة إلى مركبتين تعملان بالتناوب على تحريك أو إيقاف الماء سرعة وبطءً .

ب.قوى الإحتكاك بين جزيئات الماء وتربة حوض النهر وهي التي تعيق حركة جزيئات الماء إلى أسفل.

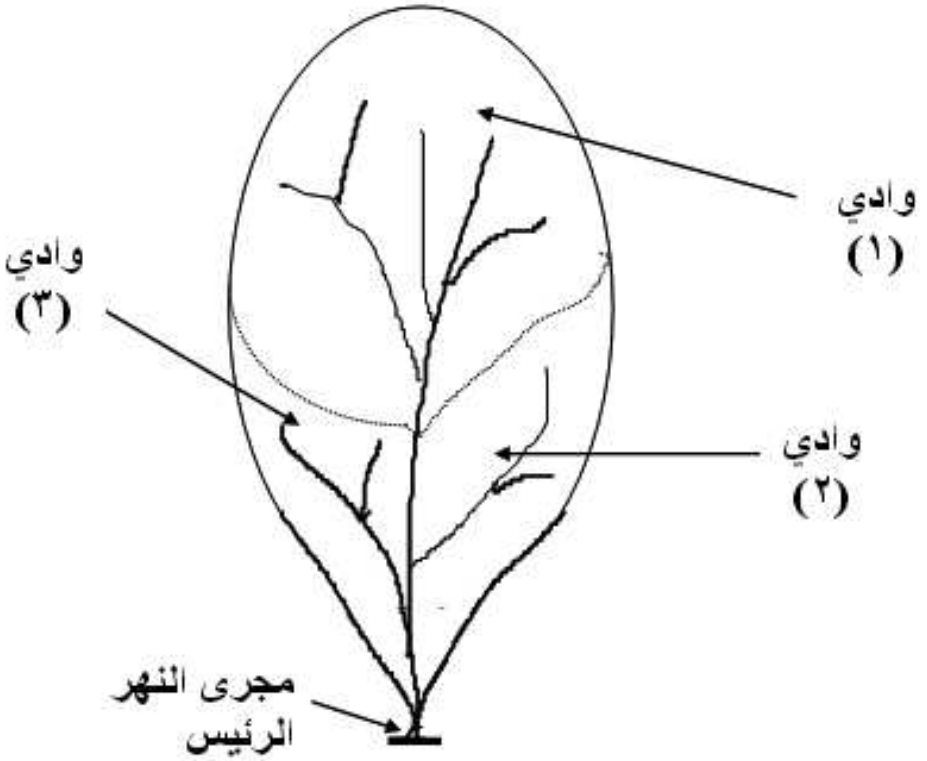
(١) ينظر: تطوير طريقة انتقاء الجذور لاشتقاق الهيدروغراف القياسي/ ١١. (رسالة ماجستير).
(٢) ابن منظور ، مادة (قدر): ٧/ ٢٦٣. (مادة قدر).

ثانياً: ما ورد في لسان العرب من أن "المقدار هو الهنداز"[1] ، و «هندز الهنداز ومنه المُهندزُ الذي يُقدِّرُ مجاري القُنىّ والأبنية إلا أنهم صيّروا الزاي سيناً ، فقالوا مهندزٌ لأنه ليس في كلام العرب زاي قبلها دال»[2] ، وبحسب ذلك يكون بقدرها؛ أي بهندستها؛ وهندستها تعني: كافة التفاصيل العلمية الهندسية المتعلقة بحوض النهر؛ وإذ لا يتسع المقام إلى ذكرها جميعاً ؛ لذا يمكننا الإشارة إلى بعض منها[3]: أن لشكل حوض النهر[4] ، وتغيّر ميوله من موقع إلى آخر ومن اتجاه إلى آخر[5] ، ثم تغير نوع التربة من نقطة إلى أخرى، فضلاً عن احتواء حوض النهر على الصهاريج والحفر التي يمكن أن تجمع الماء على هيئة بُرك وتجمعات مائية ، وعدد الأحواض الثانوية وأشكالها وأبعادها وطريقة ارتباط بعضها ببعض ، وغير ذلك من عوامل عديدة يتصف بها حوض النهر كل ذلك يمكن أن يكون له أثرٌ كبيرٌ في تحديد مقدار التصريف النهري وكمية المياه الجارية في المجرى النهري خلال فترة زمنية محددة . فكما أن الخالق سبحانه وتعالى قدّر مساحات وأحجام وسعة هذه الأودية ؛ كذلك قدّر أشكال تلك الأودية وميولها وتفاوت نوعية تربتها وغير ذلك من صفات حوض النهر الطوبغرافية والتكوينية ، ويستنبط من ذلك مدى الترابط بين الدلالة المعجمية لمفردة (بقدرها) من جهة ودلالة (المقياس) الذي

(١) م. ن. : ٧ / ٢٦٤. (مادة قدر).
(٢) م.ن. : ٩ / ١٤٨. (مادة هندز).
(٣) Ray K. Linsley .Max A. Kohler .Joseph L. Paulhus .«Hydrology for Engineering» .Mc Graw Hill Book Company .New York .(1988) .
(4) «Hydrology and Floodplain Analysis».Philip B. Bedient; Wayne C. Huber .Baxter E. Vieux .fifth edition . England .2013 : 56.
(٥) «Hydrology and Floodplain Analysis».Philip B. Bedient; Wayne C. Huber .Baxter E. Vieux .fifth edition .England .2013.

يمنحه السياق ليكشف لنا عن مقياس مائي لأحواض الأنهر. فيكون في المصطلح القرآني: (بقدرها) **احتراس** يصرف الذهن إلى ما ذكرناه[1] .

3- كما أن لفظ (فسالت) جاءت هنا لتعطي الصورة الحقيقية لحركة الماء، فهي تتحرك على مساحة الوادي كلها حركة خفيفة فتجمع مياهها شيئا فشيئا إلى أن تصب في مجرى نهري واحد. ثم الأودية جميعها تجمع مياهها لتصب في مجرى نهر رئيسي ، وهذه المسألة تعد واحدة من أهم ركائز طريقة المقياس المائي. [ينظر الشكل (4)].

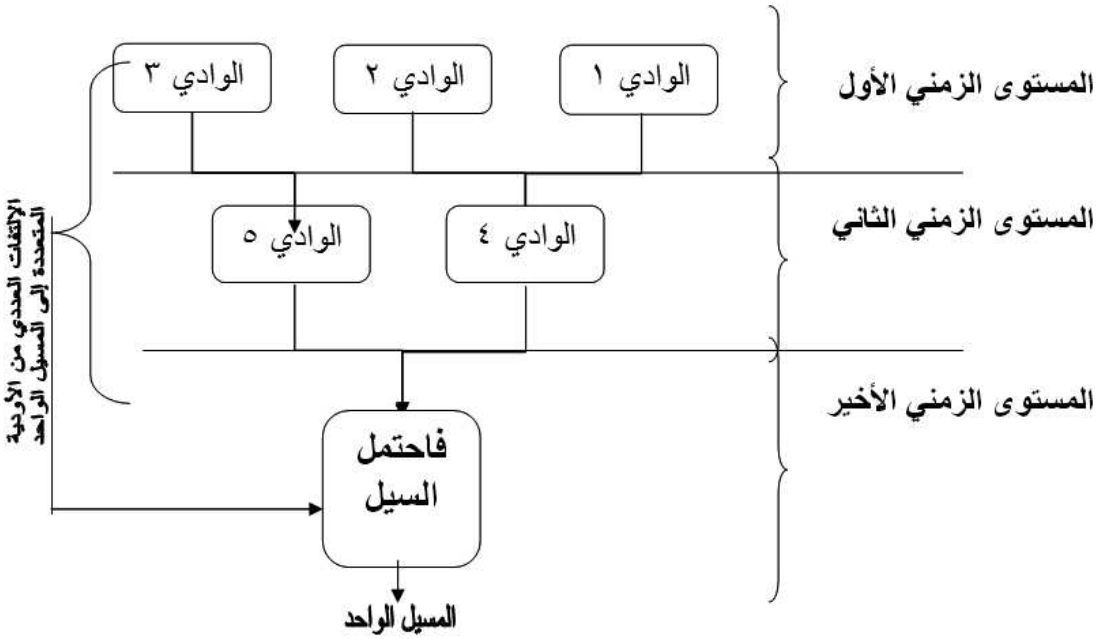


الشكل (4): يبين كيف ان الاودية تجمع مياهها لتصب في مجرى نهر رئيس واحد.

(١) آيات الأنواء الجوية في القرآن الكريم – دراسة بلاغية : ٢٩٩ . (رسالة ماجستير).

4- الإلتفات العددي في الآية الكريمة يكشف لنا عن الجزء المهم من قضية المقياس المائي: فقد جاء في الآية الكريمة كلمة (أودية) ومفردها (وادٍ) وهو في المصطلح الأجنبي (Catchment area) وهو من المصطلحات الهندسية المعروفة [1] ، ويمكن تعريفه كمصطلح هندسي بأنه: (مساحة الأرض التي تجمع المياه باتجاه مجرى نهريّ واحد ، ويُسمى الوادي بحوض النهر أو الجابية التي تجبي الماء). وقد جاءت كلمة (أودية) في الآية الكريمة بصيغة الجمع ولم تأت بصيغة المفرد كأن تقول: (سالَ كلُّ وادٍ بقدره) مع أن (السيل) جاء في الآية الكريمة بصيغة المفرد فقال تعالى: (فاحتمل السيل زبداً رابياً) ؛ فهو يشير إلى أن الأودية قد جمعت الماء في مسيل واحد ، وهو على طريقة فن الالتفات العددي ؛ من الجمع وهو قوله: (فسالت) إلى المفرد في قوله: (السيل) ؛ وهو ما يحقق هنا معنى هندسياً مهماً وإشارة علمية أخرى تدعم طريقة وحدة الهيدروغراف مفاده: أن على الأغلب أن يكون للنهر أكثر من وادٍ يغذيه ؛ فنجد عادة أن للنهر عدة أودية يصب بعضها في بعض وتصب الأودية كلها في المصب الأخير ، ثم يجري النهر بحجمه النهائي [ينظر الشكل (5)].

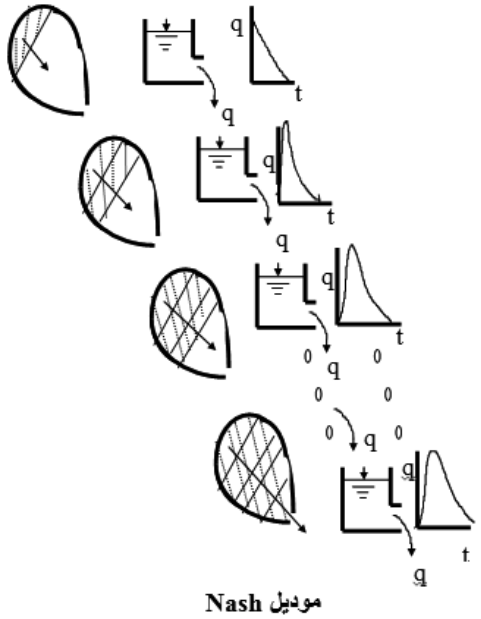
(١) معجم المصطلحات العلمية والفنية والهندسية ، أحمد الخطيب / ٨٤.



الشكل (5) مخطط يبين منظومة الأودية التي تجمع ماءها في مسيل واحد (فسالت أودية ... فاحتمل السيل)

هنا نجد أن الإلتفات العددي من الجمع إلى المفرد قد اختصر المستويات الزمنية لسيلان الأودية وجعلها في مستوى واحد ثم نقلها إلى المستوى الأخير ، وهو بذلك يحقق الأمثلية في انسجامه مع واقع العلاقة بين الأودية التي تجمع ماءها من عدد من الأودية عند المستوى الزمني الأول الذي يكون عند الحدود الخارجية للمنظومة إلى المسيل الواحد الذي يقع في نهاية المنظومة وهو كذلك عند المستوى الزمني الأخير ؛ وهنا يكون الإلتفات العددي في هذه العبارة القرآنية قد اختصر البعد الزمني للإنتقال بين المستويات الزمنية المتعددة ، وكذلك اختصر السلسلة من أحواض الأنهر ؛ إذ إنّ الإلتفات العددي إنتقل بنا من المستوى الأول إلى المستوى الأخير دون المرور بالمستويات الأخرى .

هذه الفكرة تعد بحد ذاتها من أعظم الابتكارات في علم المياه والتي توصل إليها العالم المعروف في هذا المجال Nash سنة 1959[1] وبنى عليها طريقته المعروفة في إيجاد كمية التصريف النهري الناتجة عن سقوط أمطار معينة على حوض ذلك النهر ؛ إذ مثّلَ مساحة حوض النهر بسلسلة من أحواض الأنهر الصغيرة المتماثلة في الصفات الهيدرولوجية يصب بعضها في بعض ويمثل التصريف الخارج من الحوض الأخير التصريف النهري الإجمالي [ينظر الشكل (6)].



الشكل (6): الخزانات الخطية المتسلسلة المقترحة من قبل Nash ، والتي تمثل تعبيراً عن فلسفة حركة الماء في الأودية المتعددة التي يصب بعضها في بعض وفق طريقة خطية متسلسلة تسمى بموديل Nash .

(١) «A Unit Hydrograph Study with particularr reference to british catchments».Nash J.E .Proc Inst Civ Eng.(1960).17:249-282.& «Genetic Algorithim Based Parameter Estimation of Nash Model» .Si- Hui Dong .Water Resour Manage (2008) .22:525-533.

5. من أهم شروط وحدة الهيدروغراف أن السقيط يجب أن يكون مطراً فقط أما الثلج فلا يمكن تمثيله في وحدة الهيدروغراف . وهنا نشير إلى قوله تعالى : (أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَسَالَتْ أَوْدِيَةٌ) ؛ أي أنزل الله تعالى الماء وليس الثلج أو البَرَدْ بدليل قوله تعالى: (فسالت) وحرف العطف هنا (الفاء) ؛ وهو حرف يفيد الترتيب والتعقيب دون التراخي ؛ أي من غير فترة زمنية بين العمليتين ، فلو كان ثلجاً لاحتاج الأمر إلى وقت لذوبانه ثم سَيَلانِهِ ولأستلزم الأمر استخدام حرف عطف يفيد وجود فترة زمنية بين سقوط الثلج وذوبانه ثم سيلانه كأن يكون حرف العطف (ثمّ) الذي يفيد التراخي. وهكذا تؤكد الآية على أن النازل من السماء هو ماء وليس شيئاً آخر.

٦. في قوله تعالى: ﴿ أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَـ سَالَتْ أَوْدِيَةٌ بِقَدَرِهَا فَـ احْتَمَلَ السَّيْلُ﴾

المطر حوض النهر التصريف

نلاحظ أن حرف الفاء قد ورد مرتين في نظم الآية الكريمة فعمل على ربط ثلاث جمل فعلية تتضمن كل جملة عنصراً رئيساً ومفردة مهمة من مفردات العلاقة الهندسية بين المطر والسيح السطحي يمكن تلخيصها بالنقاط الآتية:

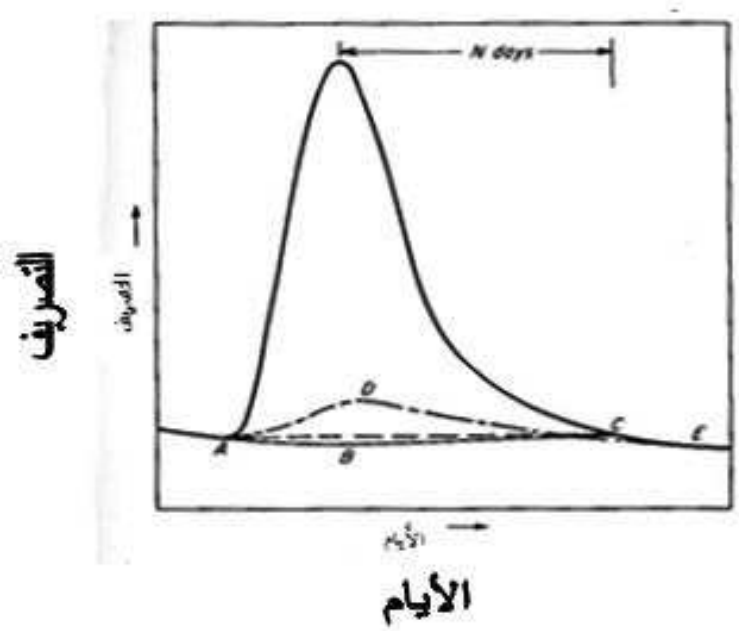
الأولى: تُعبر عن المطر الساقط والمتمثل في قوله تعالى: (**أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً**)

الثانية: تُعبر عن حوض النهر وعوامله المختلفة والمتمثل في قوله تعالى: (**سَالَتْ أَوْدِيَةٌ بِقَدَرِهَا**).

الثالثة: تُعبر عن التصريف الناتج (تصريف النهر) ، والممثل في قوله تعالى: (**احْتَمَلَ السَّيْلُ**). وهذه العناصر الثلاثة التي تظهر في الجمل الفعلية في الآية الكريمة تظهر كذلك واضحة في كل المعادلات التي تحل مشكلة تحويل المطر إلى سيح.

7. ذكرنا في النقطة السابقة أن الجمل الثلاثة الواردة في قوله تعالى: (أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ

مَاءً فَـ سَالَتْ أَوْدِيَةٌ بِقَدَرِهَا فَـ احْتَمَلَ السَّيْلُ) هي جمل فعلية ، والجملة الفعلية كما نعلم تتعامل مع الزمن على خلاف الجملة الإسمية ؛ لذا فإن ورود الجملة الفعلية هنا يوحي بوجود علاقة زمنية ، وبتعبير آخر: وجود عامل يتغير زمنياً وهو بالتحديد هنا متمثل بسيلان الماء في الأودية أو بالتصريف النهري. هذه المسألة تتطابق تماماً مع فكرة المقياس المائي الذي هو عبارة عن علاقة زمنية ، من هنا فقد جاءت الأفعال الماضية معبرة تماماً عن الحالة الهندسية المُطابقة للواقع والمتمثلة بطريقة المقياس المائي؛ ويظهر ذلك في الشكل (7).



الشكل (7) المقياس المائي عبارة عن علاقة بين التصريف والزمن .

8. ذكرنا في النقطة السابقة أن الجمل الثلاثة في قوله تعالى: (أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَـ سَالَتْ أَوْدِيَةٌ بِقَدَرِهَا فَـ احْتَمَلَ السَّيْلُ) قد عبّرت كل جملة عن واحد من عناصر منظومة العلاقة الهندسية بين المطر والسيح السطحي ، ومن نقاط التوافق والتداخل المهمة بين

الإشارة الهندسية من جهة والإعجاز النظمي من جهة أخرى ؛ هو (عامل الزمن) الذي عبَّرت عنه كل جملة من خلال الفعل الماضي الذي ابتدأت به، وفي المقابل فإن كل عنصر من عناصر المنظومة الهندسية قد ارتبط هو الآخر بعامل الزمن ؛ وكالآتي:

وولاً : (أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً) تمثل عنصر الأمطار وهي مرتبطة بالاستدامة – Dur tion ؛ وهي الفترة الزمنية لاستدامة سقوط الأمطار ، وهي (علاقة زمنية).

ثانياً : (سَالَتْ أَوْدِيَةٌ بِقَدَرِهَا) تمثل عنصر وحدة الهيدروغراف أو المقياس المائي وهو علاقة زمنية[1] ؛ وهي دالة مائية لحوض النهر لفترة زمنية معينة ، وهي (علاقة زمنية).

ثالثاً : (احْتَمَلَ السَّيْلُ) تمثل عنصر التصريف وهو علاقة زمنية مع حجوم المياه التي يتم قياسها عند مخرج السيل[2].

9. في النقطة السابقة ذكرنا أن الجمل الفعلية الواردة في الآية الكريمة هي في الزمن الماضي ممثلة بأفعال ثلاثة هي: (أَنْزَلَ ... سَالَتْ ... احْتَمَلَ) وفي هذه الظاهرة المتمثلة بتكرار أسلوب الفعل الماضي مؤشر مهم على طبيعة المقصود العلمي والفلسفة الهندسية المتمثلة بـ(طريقة المقياس المائي) ؛ إذ يمثل شكل وحدة الهيدروغراف لحوض نهر معين تاريخاً لذلك الحوض[3] ، وذلك من خلال التمثيل الزمني ، وهو كما أشرنا سابقاً يمثل

---

(١) وحدة الهايدروغراف أو المقياس المائي ، هو دالة مائية لحوض النهر ؛ إذ إن لكل حوض نهر شكل معين من المقياس المائي، وهو عبارة عن علاقة بين التصريف النهري على المحور العمودي والتغير الثابت للزمن على المحور الأفقي لاستدامة معينة على أن تكون المساحة تحت المنحني الناتج هي وحدة واحدة. [المصدر: «Hydrology and Floodplain Analysis».Philip B. Bedient; Wayne C. Huber .Baxter E. Vieux .fifth edition .England .2013.

(2) Ray K. Linsley .Max A. Kohler .Joseph L. Paulhus .«Hydrology for Engineering» .Mc Graw Hill Book Company .New York .(1988) .p. 192.

(٣) وهي الفكرة التي بنى عليها (Snyder 1938) طريقته في اشتقاق (UH).

مقياساً لحوض النهر ، ولكل حوض نهر مقياس خاص به ووحدة هيدروغراف خاص به ، وتذكر المصادر العلمية المتخصصة أنه ينبغي تجديد هذا المقياس بعد مضي حوالي ثلاثين سنة لمعالجة ما يمكن أن يحدث لحوض النهر من تغيير خلال هذه الفترة بسبب النحر والتعرية وما إلى ذلك ؛ لذا فإن وحدة الهيدروغراف هو مقياس تاريخي لحوض النهر المعين خلال فترة معينة.

10- إن الفكرة التي لمعت في ذهن Sherman سنة 1932[1] التي كانت سببا في اشتقاق وحدة الهيدروغراف تتمثل في تثبيت تأثير الأمطار والتي هي بالتأكيد في حالته الطبيعية تكون متغيرة مع الزمن فجعلها تمثل وحدة عمق واحدة (1 سم أو 1 إنج) في وحدة زمنية معينة (1 ساعة أو 1 يوم) وهكذا نتج التصريف عن هذه الأمطار وحدة واحدة أيضاً وهذا التصريف أطلق عليه وحدة الهيدروغراف[2]. وفي الآية الكريمة في قوله تعالى: (أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً) جاءت كلمة (ماء) هنا (نكرة) ولم تأت (معرفة) مما يثير مسألتين:

الأولى: فكرة إلغاء تأثير الماء (كأحد عناصر المنظومة) عند حساب كمية التصريف الناتجة ، فضلاً عن إبراز تأثير حوض النهر وصفاته في قوله تعالى: (فسالت أودية بقدرها) وهذا ما يتطابق وفكرة وحدة الهيدروغراف. فيكون في عبارة: (فسالت أودية بقدرها) كناية علمية[3] عن موصوف هو المقياس المائي ؛ وهذا يعكس حقيقة علمية مفادها أن المقياس المائي هو دالة لحوض النهر أو (الأودية التي يتكون منها) ، فعبارة

(١) تطوير طريقة انتقاء الجذور لاشتقاق الهيدروغراف القياسي/ ١١. (رسالة ماجستير).

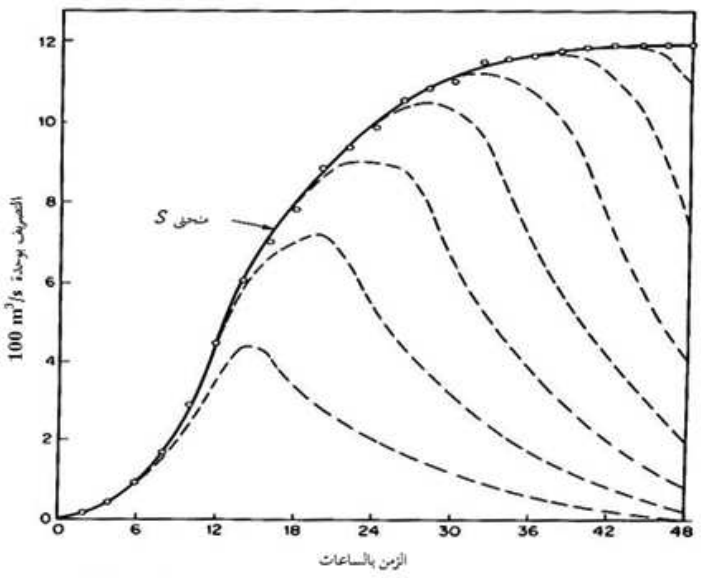
(2) «Hydrology and Floodplain Analysis».Philip B. Bedient; Wayne C. Huber .Baxter E. Vieux .fifth edition .England .2013.

(٣) آيات الأنواء الجوية في القرآن الكريم – دراسة بلاغية/ ٢٩٩ . (رسالة ماجستير).

(فسالت أودية بقدرها) هنا تبرز أهمية حوض النهر أو الوادي في تحديد شكل التصريف الناتج عن ذلك الحوض أو تلك الأودية.

الثانية: فكرة سقوط الأمطار لفترة غير محددة قد تكون استغرقت أطول أو أصغر فترة زمنية ، ووفق ذلك يمكن التفصيل في كلا الحالتين:

أ. في حالة سقوط الأمطار لفترة زمنية أطول : وهي الفكرة نفسها التي اعتمدها العاملون على طريقة وحدة الهيدروغراف لاستنتاجه لفترات زمنية متعددة باعتماد ما أطلقوا عليه (منحني S) [1] ، وهو المنحني الناتج عن مطر ساقط لفترة زمنية طويلة غير محددة.



شكل (8) منحني S وهو الوسيلة التي تستخدم في استنتاج المقاييس المائية لفترات زمنية مختلفة.

(١) Ray K. Linsley.Max A. Kohler.Joseph L. Paulhus.«Hydrology for Engineering» .Mc Graw Hill Book Company .New York .(1988) .p. 207-208. &»Hydrology and Floodplain Analysis».Philip B. Bedient; Wayne C. Huber .Baxter E. Vieux .fifth edition .England .(2013): 98-99.

ب. في حالة سقوط المطر لفترة زمنية أقصر : وهي الفكرة نفسها التي اعتمدتها بعض المؤسسات البحثية المتخصصة في تطوير رسم خاص للمقياس المائي أطلقوا عليه المقياس المائي اللحظي Instantaneous unit hydrograph [1] ، وهي بحد ذاتها فكرة افتراضية خيالية ولكنها استخدمت في اشتقاق الهيدروغراف أو التصريف النهري الناتج عن تساقط أمطار لأية فترة زمنية مهما كانت قصيرة.

11. وأخيراً يمكن تمثيل الكلمات الخمس في الآية الكريمة من قوله تعالى: (فسالت أودية بقدرها فاحتمل السيل) باعتماد النمذجة الرياضية التطبيقية وهي أحد ركائز العلوم الهندسية من خلال العلاقات الآتية :

أ. العلاقة المنطقية للباحث الأمريكي Kuichling سنة 1889 [2] التي تمثل أول معادلة في إيجاد العلاقة بين المطر والسيح التي سبقت ظهور طريقة المقياس المائي التي يمكن تمثيلها بالعلاقة الآتية :

$$Q = C A I$$ ..... Rational Formula

إذ إن :

Q : تمثل التصريف الناتج

(1) Nash J.E. .«The forms of the Instantaneous Unit Hydrograph» .International Association of Scince and Hydraulics Division .Proceeding of the American Society of Civil Engineers (ASCE).Vol. 104 (HY2). (1957) .pp. 262-276. & Ray K. Linsley .Max A. Kohler .Joseph L. Paulhus .«Hydrology for Engineering» .Mc Graw Hill Book Company .New York.(1988).p. 209.

(2) «Hydrology and Floodplain Analysis».Philip B. Bedient; Wayne C. Huber .Baxter E. Vieux .fifth edition .England .2013:58.

C : تمثل معامل حوض النهر

A : تمثل مساحة حوض النهر

I : تمثل شدة الأمطار .

ويمكن مقارنتها بكلمات الآية الكريمة وكما يأتي :

أنزل من السماء ماءً	فسالت أودية	بقدرها	فاحتمل	السيل
I	A	C	=	Q

ب- معادلتا Nash سنة 1959[1] و O'Conner سنة 1976[2] ، وهاتان المعادلتان تعدان تطبيقا لطريقة وحدة الهيدروغراف وكما يأتي:

معادلة **Nash**

$$U = [\ ١\ /\ K\,\Gamma\,(N)\ ]\ (t / K)^{N-١}\ e^{-t/K}\ .$$

معادلة **O'Conner**

$$U =[\ \Gamma(S+N)\ /\{\ \Gamma(N)\ \Gamma(S+١)\}.[\ ١\ /\ (١+K)\ ]\ N\ .\ [\ K\ /\ (١+K)\ ]\ s$$

إذ إن هاتين المعادلتين تعتمدان على قيمتي: (N) و (K)

U : يمثل التصريف أو بيانات وحدة الهيدروغراف .

N : يمثل عدد الخزانات أو الوديان .

(1) Nash J.E; «A Unit Hydrograph Study with particularr reference to british catchments» .Proc Inst Civ Eng. 1960 .17:249-282.

(2) O'Conner .«A discret linear cascade for hydrology» .(1976). .

K : يمثل قيمة تعتمد على طبيعة الوديان .

S و t : يمثل فترات زمنية معينة .

وبذلك يمكن كتابة المعادلتين كدالة تعتمد على قيمتي (N و K) على طريقة الدالة ؛ بالشكل الآتي:

$$U = f (K . N)$$

ويمكن من خلال النمذجة الرياضية مقارنة عناصر الشكل الأخير للدالة الرياضية بالكلمات الخمس في الآية الكريمة وكما يلي:

السيل	فاحتمل	بقدرها	أوديةٌ	فسالت
U	=	(K ،	N)	f

أخيراً أقول: أنه لا يمكن أن يكون هناك أية معادلة أو علاقة عن المقياس المائي خارجة عن حدود الآية الكريمة في قوله تعالى: [أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَسَالَتْ أَوْدِيَةٌ بِقَدَرِهَا فَاحْتَمَلَ السَّيْلُ...]، والذي حتم هذا الأمر كون القرآن الكريم كلام الله المعجز وهو مرآة الكون .