مجلـة قلـم moon جامعة القلمون العدد (66) - 2025/12/8

ثمرة اثنين وعشرين عاماً من عمر تلك المنارة

الألوان والواقع الافتراضي في بوصلة التفكير

كلية طب الأسنان

يوم علمي حافل

الذكاء الصنعي وأمن المعلومات

UNIVERSITY OF KALAMOON

بيان من رئاسة الجامعة بمناسبة سقوط النظام البائد

أصدرت رئاسة جامعة القلمون الخاصة بياناً بتاريخ 2024/12/10م. باركت فيه بالعهد الجديد، وهنأت أبناء سورية وأسرة الجامعة بخالص التهاني بإحياء الأمل والرجاء بعد سنوات عجاف أدخلت اليأس في النفوس، وعبرت عن الأمل أن يكون العهد الجديد فاتحة عزٍّ وأمان واستقرار، وأن يجمع أبناء الشعب في وحدة متماسكة بالمودة والتعاون على البناء والارتقاء. وأكد البيان بقاء الجامعة موئلاً لتخريج الكفاءات العلمية التي وطننا اليوم أحوج ما يكون إليها. ودعا البيان أسرة الجامعة للآلتزام بالتقويم الجامعي وتأجيل الامتحان الفصلي لموعد لاحق وفقاً لما جرى في جميع الجامعات السورية، ورجا أن تكون المرحلة القادمة دعما للجامعات السورية وازدهارا عاماً شاملاً ربوع الوطن جميعا.■

مدير التحرير
د.محمد معراوي

معقد الآمال

في منتصف العام الدراسي 2024–2025م. دوى صوت انتصار ثورة الشعب، وخذلان نظام بائد قاوم (14) عاما بأعنف أشكال القتل والسجن كي يبقى متربعا على كرسي الحكم، يدبر أهدافا يئس الشعب من فوائدها، وأراد حريته في التعبير والانتخاب والتنمية. ومع إعلان النصر انعقدت الآمال الكبيرة على إعادة بناء سورية العريقة بحضارتها، المرهفة بنجدتها، التي احتملت كل واجب، وناصرت كل حق. لتشمل إعادة البناء أول ما تشمل ما تخرب من النفوس في فترة صراع دموي لم تسلممنه مدينةولا قرية. وما زالت الآمال متلهفة لرؤية المجتمع السوري متآلف متحاب، يعقد اليد باليد، ويرص الصف إلى الصف لحماية سيادة الوطن، ولتنمية الوطن، ولرفع قدرة الوطن على تسنم مرتبة رفيعة بين الأمم، والسير في موكب الحضارة المتنامية بسرعة لاتترك للكسالى مكانا. وبناء اقتصاد البلد هدف عظيم آخر بعد أن يسترد أبناءه من حياة التشرد، وينظم مسيرة البلاد الديموقراطية التي تكفل لشعبها الكرامة والعزة. ومازالت الآمال منتعشة وتنتظر سرعة زمان النهوض.

وجامعة القلمون ناشطة بقدرةوكفاءة على تسنم دورها في التعليم المتقدم الذي سيحرك سوق العمل ويقدم لها الكفاءات اللازمة، وما على سوق العمل إلا أن تفتح الآفاق للاستفادة منها والاحتفاظ بها في رحاب الوطن.

تحية لكل حر يسهم في إعادة بناء مجتمعنا بشريا وماديا.■

Molōn
تصـــــــدر عـــن جـامعـــــــة القلمـــــــون الخـاصـــــــة

ISSUE No. 66
2025/12/8

CONTENTS

ثمرة اثنين وعشرين عاما من عمر تلك المنارة 06

أضواء الجامعة	06
أخبار الدار	22
مقالات	58
أبحاث	88
مشاركات	187

معالي وزير التعليم العالي والبحث العلمي في جامعة القلمون الخاصة 18

UNIVERSITY OF KALAMOON

رئيس لجنة الإشـراف:
د. سليم دعبول

مدير التحرير:
د. محمد أحمد معراوي

التصوير الفوتوغرافي:
المركـز الإعلامـي

التصميم والإخراج الفني
زاهـر يسّـوف

هاتـف:
+963 11 7833999

فاكـس:
+963 11 7833990

بريـد إلكترونـي:
info@uok.edu.sy

موقع إلكتروني:
www.uok.edu.sy

صنـدوق بريـد:
P.O.Box 222
Deratiah, SYRIA

22 اتفاقية تعاون علمي
مع الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية

24 وفد من الجامعة الدولية للعلوم والنهضة
ضيف على القلمون

25 اجتماع رئاسة الجامعة
مع وحدة الجودة *2024-2025*

26 الاجتماع السنوي للإرشاد
الأكاديمي

28 اجتماع رئاسة الجامعة مع
أعضاء البحث العلمي

33 يوم علمي حافل
كلية طب الأسنان

35 مسابقة أفضل مشروع تخرج
في كلية الصيدلة للفصل الأول
2024-2025 م.

66 الألوان والواقع الافتراضي في بوصلة التفكير

68 الوباء المعلوماتي

72 الذكاء الصنعي وأمن
المعلومات

تخريج الكوكبة التاسعةَ عشرةَ في جامعة القلمون الخاصة

ثمرة اثنين وعشرين عاما من عمر تلك المنارة

كان الثامن من آب هو الموعد السنوي للاحتفال بتخريج كوكبة جديدة كل عام في جامعة القلمون الخاصة. كان الثامن من آب موسم الفرح المتكرر الذي يضيف كل عام شعلة جديدة إلى تلك المنارة الزاهية، ويشير إلى دخول مجموعة جديدة من الكفاءات المتنوعة والأبناء القادرين المتمكنين إلى سوق العمل في خدمة وطن عزيز، قدم لهم فيض عناية بإشفاق وتلهف، واستحق اليوم أن يرفعوا رايته باعتزاز وفخر.

لماذا تغير موسم الفرح موعداً؟ ما كان السبب إلا مفخرة جديدة تضيفها جامعة القلمون إلى سجلها الحافل، هي ازدياد أعداد الخريجين حتى لم يعد يسعهم مسرح، ولايسع أهاليهم مدرج. فتوزع الحفل إلى أربعة مواسم في المدرج الكبير: في الساعة الحادية عشرة من يوم الخميس الواقع في 2025/7/17م.

لخريجي كلية الطب البشري، وفي الثانية من بعد ظهره لكلّيَّتَي الصيدلة وطب الأسنان. وفي تاليه خميس الرابع والعشرين من تموز فرحة شملت خريجي ثلاث كليات: كلية الحقوق وكلية الأعمال والإدارة وكلية الإعلام والفنون التطبيقية. وفي الثانية من بعد ظهر اليوم ذاته كان الاحتفال بخريجي كلية الهندسة وكلية الهندسة المدنية والمعمارية.

برودة التكييف داخل المدرج تكشف مشاعر الفرحة منذ الوهلة الأولى. وفريق التنظيم يتلقى الآتين بالبسمة اللطيفة والترحيب، مما يساير مشاعر الأهل القادمين لشهود لحظة من لحظات حياتهم تعادل عمراً. ويملأ الأهل مقاعد المدرج، ويحضر رئيس الجامعة ويحضر نائباه ومجلس إدارة النبراس المؤسسة للجامعة، ومن تيسر له من عمداء الكليات والأساتذة والهيئة الفنية والإدارية وجميع صناع الفرح. وهنا تعلن عريفة الحفل بيسان شعشوع في الأسبوع الأول ولين قمر الدين في الأسبوع التالي بدءاً بالترحيب: اهلاً وسهلاً بكم في جامعتنا جامعة القلمون الخاصة، يسرنا أن تشاركونا فرحنا ونعلنُ بحضوركم بِدءَ مراسمِ حَفلِ التخرجِ

للكوكبةَ التاسعةَ عشرةَ. فلنبدأ الحفل بالوقوف دقيقة صمتٍ إجلالاً لأرواح الشهداء ، ثم مع نشيد جامعة القلمون الخاصة. وبعد الوقوف إجلالاً واحتراماً، تعود عريفة الحفل إلى الترحيب:

السيد الدكتور محمد عادل جواد رئيس الجامعة،

السادة أعضاء مجلس إدارة شركة النبراس

السادة نواب رئيس الجامعة

والسادة العمداء

السادة أولياء أمور الطلاب – آباء – أمهات – أصدقاء

الحضور الكرام،

باسم جامعةِ القلمون الخاصة نتقدم بأحر التهاني و بأسمى المباركات لجميع الخريجينَ والخريجات.

هذا اليوم هو تتويجٌ لسنوات من الجهد والتعب والإصرار على النجاح، وما كان ذاك لينتج إلا عن همم عالية ونفوس عظيمة، ولْنَستحضر قول المتنبي الشاعر العظيم :

على قَدرِ أهلِ العَزمِ تَأتي العَزائمُ
وتَأتي على قَدرِ الكِرَامِ المَكارِمُ
وَتَعظُمُ في عَينِ الصَّغيرِ صغارُها
وتَصْغُرُ في عَينِ العَظيمِ العَظائمُ

وما عزيمةُ طالبِ العلمِ إلا سَمواً راقياً في قمَمِ الإنسانية، تفوق باقي القوى وماديات الحياة،

خريجونا الأعـزاء: جامعَتُكُم من أول المنارات، ومن أعلى المقامات، عَمِلَت فنَجَحَتْ في

ارتقاءِ سلَّم الأمجاد، واستقصاءِ أحدثِ العلوم والتقنيات، فكانت من أعظم الصروحِ لنشر روح الحياة، و مَوئلاً يرفع مقام الوطن، فلتمتلئ عقولَكم فكراً ناضجاً، ولتَلهَج قلوبُكم عهداً على الجدّ و الاجتهاد لبناء أعظمَ وطن لشعب يستحق، ولتكونوا جميعا كوادرَ فاعلة في محيطات العلم وآفاقه، ولتتجاوزوا مرحلة استلمتم فيها الرايةَ بشهاداتكم، لِتُعلوا بها مجد البلاد، و لتدخلوا الحياة مطمئنين قادرين، مزوَّدين بدعواتِ جامعَتكُم وأساتِذَتكُم ومَدعوين لمعاودة الجامعة في كلِّ صعوبة تعترِضُكم، مع تمنياتنا لكم بالتوفيق و النجاح.

– والان، ندعو جميع الخريجين للدخول الى المسرح.

ويكتمل الحفل الباهر بنزول الخريجين ملوحين بأيديهم فرحاً، وبلباس التخرج الجليل والمهيب، ويعتلون المسرح بدقة ونظام، ووجوههم طافحة بالبِشْر. أيُّ بِشرٍ؟ وأي كلمة تستطيع التعبير عما في قلوبهم، من مشاعر الفرح المتماهية مع الفخر والأمل وحب الأهل والجامعة والوطن والرفقة، وحب كل ما ينبض خيراً في الحياة. نزل الخريجون وعبَّرَتْ أنغام الهيلا عن بعض شعورهم وهي تهتف لخطواتهم هيلا هيلا هيلا.... ولا تنسى ما في قلوبهم:

يابني بلادك قلبك عطيها
وغير فكرك مابيغنيها
إن ما حميتها يابني من الويلات
مافي حدا غيرك بيحميها...

هيلا هيلا هيلا هيلا هيلا
كملت فرحتنا الليلة
نحنا جناحك نحنا سلاحك ياوطنًا ياجنّة
بورد فراحك زيّن ساحك بمجد ترابك نتغنى

والآن ندعو خريج كليةالطب البشري محمد هشام الجمعة لإلقاء كلمة الخريجين. (جميع الكلمات منشورة بجانب الخبر) ويتكرر ذلك في الحفلات الأربع بدعوة كل من نور رعد خريجة طب الأسنان ونداديا قريش سحلول خريجة الصيدلة في الحفل الثاني، وفي الخميس التالي: ماري عاقور خريجة الحقوق، وزكية الناظر خريجة الأعمال والإدارة ومحمد أبو عيشة خريج الإعلام والفنون التطبيقية في الحفل الثالث، ثم آلاء النفوري خريجة كلية الهندسة في الحفل الرابع، دعتهم إلى تمثيل زملائهم بكلمات عبَّرَتْ عن مشاعر الفرح، وعن الشكر والامتنان للأهل على ما عانوا بمعاناتهم، وهيؤوا لتعلمهم وتخرجهم، وذكروا ذكريات الجامعة الأنيسة، واحترامهم للجامعة التي حضنتهم وهيأت لهم الإمكانات ولأساتذتهم الذين لم يألوا جهدا في إيصالهم إلى أحدث العلوم وتبسيطها وشرحها، كما لم ينسوا أن يعاهدوا الوطن على أن يبنوا حضارته ويسهموا في نهضته، وأن يعاهدوا الجامعة على معاودتها والرجوع إليها محبة واستعانة.

وبروح الأب الحاني كان السيد رئيس الجامعة د.محمد عادل جواد يسامر الخريجين في صفوفهم على المسرح مباركاً ومشاركاً، وقد دعته عرافة الحفل لإلقاء كلمته، فبارك للخريجين ولأهليهم، وحثهم على توظيف كفاءتهم وما اكتسبوه من العلم في خدمة الوطن وإعادة بنائه، مشيداً بالنصر على قوى الشر والنظام البائد، لتنطلق إمكانات المخلصين في نهضة الوطن، وإعادة بنائه. وبين حرص الجامعة كأولى الجامعات الخاصة على معايير الجودة، والكفاءة في أداء واجبها العلمي والوطني والإنساني. ودعا الخريجين إلى معاودة الجامعة والاستفادة منها في تذليل الصعوبات التي يواجهونها، والاطلاع على كل جديد في اختصاصهم. وهنأ الأهل بتخرج أبنائهم وشكرهم على ما بذلوه في سبيل نجاحهم وتفوقهم. وقام السيد رئيس الجامعة ونائباه وعمداء الكليات بتسليم الشهادات للخريجين، مباركين ومشاركين بفرحتهم الرائقة.

تلى ذلك في الكليات الصحية أداء القسم للكليات الطبية، ألقى فيها القسم مع خريجي كلية الطب البشري الدكتور نمير دعبول عميد الكلية، ومع طلبة الصيدلة وطب الأسنان

الدكتورة سندس ياسين رئيس مجلس الشؤون العلمية. ثم وفي اللحظة المنتظرة لهذا اليوم أعلن السيد الدكتور رئيس الجامعة تخريج الكوكبة التاسعة عشرة.. وهبت الألعاب النارية مبشرة بالخير القادم، فارقة لحظة التخرج عن أيام الجد والتعلم.

نبارك لجميع الطلاب، آملين أن يكونوا قادةً للعلم، سائرين في موكبِ البناءِ والتطويرِ، صانعين لمستقبل أفضل.

ونشكر الأهالي الكرام على عطائهم، وصبرهم، ودعمهم لأبنائهم خلال أيامِ الدراسة. والذي أتى تتويجاً للصبر، وعنواناً للعطاء والنجاح.

وختامها ضيافة طيبة للمدعوين في بهو الجامعة.■

كلام بقدر المناسبة عقلاً وشعوراً

كلمة السيد الدكتور محمد عادل جواد رئيس الجامعة

السادة أعضاء مجلس إدارة النبراس
السادة أعضاء مجلس الجامعة
السادة رؤساء الأقسام وأعضاء الهيئة التعليمية والهيئة الإدارية
أولياء الأمور، الأهل و الأحبة، ضيوفنا الأعزاء
أبنائي و بناتي الخريجين أصحاب هذا الحفل الحضور الكريم

أسعد الله أوقاتكم، ونرحب بكم في جامعة القلمون الخاصة، التي جاء تأسيسها تتويجاً لجهود سعت لتكونَ رديفاً وطنياً حقيقياً للتعليم الحكومي، ولتساهم في رفد سوق العمل في الوطن وفي الإقليم بالكوادر العلمية بمستوىً متميز من المعرفة والعلوم والمهارات، وفق أعلى معايير جودة التعليم العالي.

وُلِـدَتْ هذه الجامعةُ شامخةً، وما زالتْ و ستبقى رغم كل التحديات، من خلال حرصها على خلق بيئة أكاديميّة تعليمية مثالية، و سعيها الدؤوب باستمرار للتطور والرقي والتميز، ومواكبة التطورات، وفق قيم ومبادئَ مرتبطة بالمواطنة الصحيحة، والانتماءِ الصادق وخدمة المجتمع، بكفاءة و فاعلية واستدامة.

ولَم يكن ليتحقق كل ذلك لولا اهتمامُ الجامعة منذ نشأتها بتطبيق معايير ضمان جودة التعليم العالي، بما يواكب التطور العلمي في العالم، وقد تكون الجامعات الخاصة هي الوحيدة التي تطبق عليها حالياً معايير الاعتمادية، من حيث تحديد عدد الطلاب في الفئة أو في الزمرة، وكذلك نسبة أستاذ لطالب، على الرغم من التحديات التي تواجهها الجامعات خلال هذه الفترة، وهنا لابد من التأكيد على الجهود التي تبذلها الوزارة للحفاظ على السمعة العالمية للشهادات السورية، والعمل على تطويرها للتأكيد على جودة المخرجات التعلمية للجامعات.

أيها الحفل الكريم

نلتقي اليوم لتخريج الكوكبة التاسعةَ عشرةَ من خريجي هذا الصرحِ الأكاديمي العملاق الذي نعتزُ به و نفخر ...

ولعلّي أعـودُ معكم بذاكرتكم إلى أول يوم وصلتم فيه إلى هذه الجامعة، وكلُ الآمالِ والطموحِ في مخيلتكم، وأتخيل أمامي صورةَ كلِ واحدٍ منكم، حيث بدأ من بطاقة المفاضلة والتعرف إلى موظفي القبول والتسجيل وشؤون الطلاب، لأنتقل سريعاً إلى شريط من الذكريات في هذا المختبر أوتلك القاعة، مع امتحان هذا المقرر أونتيجة ذاك الاختبار، دون أن ننسى المرورَ على مختلف الفعاليات والنشاطات التي وفّرتها لكم الجامعة بما يلبي مختلف الرغبات رياضيةً كانت أم فنيةً أم اجتماعية.

هنا عشتم حياةً جامعيةً فاعلةً لن تنسوها طوال حياتكم، ولعلها ستبقى في مخيلتكم من أجمل مراحل العمر. ولا تَحْسبوا تَخَرُّجَكُم فيها خروجَكم منها.

ولا بدّ لي من أن أحيي كلَّ من قدم و يقدم لهذه الجامعة لتبقى قلعةً علميةً وأكاديميةً وطنيةً شامخةً بكم أنتم لأنكم ستكونون ممثلين لهذه الجامعة أينما كنتم ... ورسلا أوفياء ... و أبناء أحباء.

وإنني إذ أشكر جميع زملائي أعضاء الهيئة التدريسية، والهيئة الفنية، والإداريين، والمدربين، وجميع العاملين، الذين سهروا دائماً على تأمين كافة المتطلبات اللازمة؛ لتوفير البيئة الأكاديمية، والحياة الجامعية؛ لتفخروا الآن ومستقبلاً بأنكم خريجو جامعة القلمون.

أبناءنا الخريجين:

نبارك لكم في حفلكم هذا... ولا تتركوا فرصةً للغرور تتَسَلَّلُ لنفوسكم، فَتُنْسيكم دورَكم، وإنَّ الشهادةَ التي حَصَلْتُم عليها ليست تَتْويجاً للعلم بل مدخلاً إليه، فتَزَوَّدوا ما استطعتم.

ونبارك لأهلكم... الأمهات و الآباء، الذين يعتبرون هذا الحفل حفلهم... وهذا اليوم يومهم... فهم من سهروا وبذلوا؛ من أجل أن يروكم في هذا اليوم، وأنتم تتخرجون في الجامعة لتبدؤوا مشواركم في بناء وطنكم، والاستفادة مما درستموه وتعلمتموه في حياتكم العملية... لكم منا و للأهل وأولياء الأمور كل الحب و التقدير والوفاء.

إن وطننا الغالي، وخاصة بعد التخلص من نظام الفساد والاستبداد الذي قتل ماقتل، ودمر مادمر، فإنه كان عائقاً من خلال رموز فساده لأي نهوض أوتطوير للمجتمع الحر الحديث.

وإنـني آمـل وأرى في عيون كل خريج الرغبة الصادقة في المساهمة في إعادة بناء هذا الوطن، على أسس علمية صادقة ومخلصة ضمن بنية نظيفة.

واعلموا أبناءنا الغالين أن سلاح العلم هو أقوى سلاح لبناء وتقدم الأوطان، وأهم سلاح، فأنتم بعلمكم ستعملون على حماية الإنسان الذي يقع على عاتقه بناء المجتمع أو معالجته ، فبقدر ما يكون هذا الإنسان سليماً معافى بقدر ما يكون عطاؤه للبناء والتطوير في أوجه.

تمنياتنا لكم جميعا بالتوفيق والسداد والنجاح، ولا تَنسوا آمالَ أهاليكم بكم وطموحاتهم فيكم، كما لا تَبْخلوا بالتواصُلِ مع مَنْ زَوّدَكُم عِلْماً، وأَخْرَجَكم رجالا.

أطباء المستقبل:

أبـارك لوطننا الـغـالي تحـرره مـن الفساد والاستبداد، كما أهنيء الوطن الغالي بكم لأنه على عاتقكم –مع زملائكم خريجي باقي الكليات والاختصاصات– يقع النهوض بالمستقبل■

والسلام عليكم

محمد هشام الجمعة وكلمة خريجي الطب البشري

بسم الله الرحمن الرحيم.

السيد الدكتور محمد عادل جواد رئيس جامعة القلمون الخاصة.

السادة نواب رئيس الجامعة.

السيد الدكتور عميد كلية الطب البشري.

أساتذتنا الأفاضل، الأهل الأعزاء، زملائي وزميلاتي الخريجين...

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته،

في هذا اليوم الذي انتظرناه طويلًا، نقف بكل فخر وامتنان على أعتاب نهاية مرحلة عظيمة من حياتنا، وبداية طريق جديد لا يقل عظمةً عنها. اليوم، لسنا مجرد طلاب أنهوا سنوات دراستهم... نحن خريجو دفعة صنعت من التحديات أبوابًا للفرص، ومن التعب سلّمًا نحو النجاح. تخرّجنا آتين من كافة أصقاع الوطن العزيز. جمَعَنا حلمٌ مشترك، وهدف مشترك، وذكريات لا تُنسى في رحاب هذه الجامعة الراقية، حلم بالنجاح الباهر، والتفوق على الصعاب، والوصول الى درجات العلم العليا.

وهدفنا المشترك: الارتقاء بمجتمعنا وبلدنا، والسعي إلى محاربة المرض، كما نحارب الجهل. وأما الذكريات فهي أيام سعادتنا التي قضيناها متعاونين على ارتقاء درجات النمو والتمكن.

لقد أمضينا سنوات تعلمنا فيها ما هو أبعد من الكتب والمناهج. تعلمنا كيف ننهض بعد الفشل، كيف نصبر تحت الضغط، كيف نتكاتف لنكمل الطريق... تعلمنا أن النجاح لا يأتي دفعة واحدة، بل خطوة بخطوة، بجهد مستمر وإيمان عميق.

ولأن لكل قصة نجاح أبطالًا خلف الكواليس، فإننا نتوجّه بجزيل الشكر والعرفان إلى جامعتنا التي احتضنتنا بكل طاقاتها، فكانت بيتًا للعلم، وفضاءً للنمو، ومنبرًا للفكر. شكرًا لإدارتها، ولكل من عمل بصمت ليوفّر لنا بيئة تعليمية تليق بطموحاتنا.

وشكرًا من القلب لأساتذتنا الذين كانوا النور في طريقنا، والقدوة في مسيرتنا. كل كلمة، كل ملاحظة، كل تصحيح، كان حجر أساس في بناء مستقبلنا.

أما أهلنا... فأنتم سرّ هذا الإنجاز، وبهجته، وأصحابه. صبرتم معنا، وكنتم الدعاء في ظهر الغيب، والدافع في كل لحظة تعب. هذا اليوم هو لكم بقدر ما هو لنا.

زملائي وزميلاتي، اليوم نغادر القاعات التي جمعتنا، ولكن ما نحمله من ذكريات، وصداقة، وتجارب، سيبقى راسخًا فينا أينما ذهبنا وستبقى الجامعة معادنا في كل ما يعترض من مستجدات العلم

ولأن التخرج ليس نهاية الطريق، بل بدايته... فلنخرج إلى العالم بعلمنا، بقيمنا، بطموحنا، ولنترك أثرًا نفتخر به كما نفتخر بهذا اليوم.

أثرا ينتفع به المجتمع (وخيركم أنفعكم للناس)

مبارك لنا جميعًا... الكوكبة التاسعة عشرة، كوكبة الأمل والعزيمة.■

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته

خريجو طب الأسنان تمثلهم: نور رعد

بِاسْمِ اللَّهِ عَامًا غَيْرَ كل عَام.

بِاسْمِ اللَّهِ عَامًا لِلْقُوَّةِ وَالْارْتِقَاءِ وَالْعِلْمِ وَالْحُلم.

بِاسْمِ اللَّهِ حُبًّا وَرَحْمَةً وَسَلَامًا.

بِاسْمِ اللَّهِ رُؤْيَةً وَصَلَاحًا وَقِوامًا.

حضرة الدكتور محمد عادل جواد رئيس جامعة القلمون المحترم

حضرة الدكتورة سندس ياسين عميد كلية الصيدلة المحترمة

حضرة الدكتور فادي الجودة عميد كلية طب الأسنان المحترم

السادة عمداء الكليات وأعضاءَ الهيئةِ التدريسية والإدارية في الجامعة

الآباء والأمهات.. الأهل والأحبة الخريجون

والخريجات

الحضور الكرام كلٌّ باسمه ولقبه الرفيع، أصحابَ الفضل والمكانة

السلام عليكم ..

في هَذَا الْيَوْم الَّذي نَحْصُدُ فيه ثَمَرَةَ أَعْوَام منَ الْعَمَل وَالْجِد وَالتَّعَب، وَنَنْتَقلُ فيه إلى مَرْحَلَةٍ جَديدَة منْ حَيَاتَنَا،

في يَوْم سَنُوَدِّعُ فيه صَرْحَنَا التَّعْلُّميّ الَّذي حَضَنَنَا لسَنَوَات وَسَنَوَات عَديدَة .

إِنَّهُ لَمِنْ دَوَاعِي فَخْرِي وَاعْتِزَازِي أَنْ أَقفَ الْيَوْمَ أَمَامَكُمْ، أُلقي هَذِي الْكَلمَةَ أَصَالَةً عَنْ نَفْسي وَنيَابَةً عَنْ زُمَلَائي وَزميلَاتي، أَحْملُ بَيْنَ يَدَيَّ شُعُوراً كُتبَ، وَكُلَّمَات سُتقَالَ، وَدُمُوعا وَضحَكَات... إِنَّهَا وَقْفَةُ الْختَام ...

مَرَّتْ سُنُو ن بالْوصَال وَالْهَنَاءة ، فَكَأَنَّهَا بسعادتنا فيها أَيَّا م بَدَأْنَاها بالجِد والتعبْ، وختمناها بعُيُون تَتَرَقَّبُ، وَنُنهيهَا الآن ونحن نَرْتَدي قُبَّعَةَ التَّخَرُّج .

الْيَوْمَ نَقُفُ عَلَى مَشارف حَصادنَا الَّذي زَرَعْنَاهُ بأيادٍ ناعمة، واجتهدت به أَرْوَاحُنَا .

كُنَّا وَلا زِلْنَا مُتَشبثينَ بأمل أَنَّ الله لَن يُضيعُ جَهْدًا ...

لَمْ تَكُن الرحْلَةُ هَيِّنَةً وَلا الطَّريقُ مَحْفوفًا بالتَّسْهيلات، وَلكننَّا بحَمْد الله تعالى فَعَلْنَاها، نتطلَّعُ إِلَى الْمُسْتَقْبَل آملينَ أَنْ نَكُونَ فيها خَيْرَ أُمَّة أُخرجت للناس، أَدعو نفسي وإخوتي أن ندخلَ حياةَ العمل، وكلنا أمل بمستقبلٍ زاهرٍ لنا ولأمتنا، وأن نكثفَ المساعي لتقدمها ونهضتها، بعد كل ما أصابها ، وأن نتعاون على الإخلاص لها ، ونجعل الجامعةَ الحبيبةَ مرجعا في كل ما يعترضنا على طريق العلم والمعرفة.

جامعتَنا الغالية ..لقد شَرُفْنا بكِ جامعةً .... لو تَراءَتْ لبدر السماء بدتْ منه أحلى، تخرجنا فيها للمعالي وكُنا للمعالي أهلا .. فشُكراً جامعتي ..وشكراً سورية الوطن.. وشكري الكبيرُ لا يفيكِ الحبَّ والأملَ ..

شكراً أساتذتَنا الكرام ..أدَّيتم الْأمانة وما اعظَمها من أمانة ..

دكاترَتَنا الْأفاضل أصحابَ الفضل الدائم، ورسائل الوفاء الصادقة ..التي كانت بوصَلَتَنا في طريق النجاح ..

وبكل حب نُهدي تخرجنا إلى نبراس أيامنا ووهج حياتنا .. إلى الذين ظلتْ دعواتهم تقاربُ أسماءَنا... إلى سندنا الثابتْ وأماننا الْأبد ي.. إلى أهلنا ..

الذين لا تكتملُ الفرحةُ بدونهم.. وجميع الحضور الذين أضاؤوا هذا اليومَ بحضورهم. حللْتم أهلاً ووطِئتم سَهلاً..■

الخريجة نادية قريش سحلول صوت خريجي الصيدلة

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ﴾

السيد الدكتور رئيس الجامعة.

السيدان نائبي رئيس الجامعة.

السادة أعضاء إدارة مجلس النبراس.

السادة العمداء.

السادة أعضاء الهيئة التدريسية والإدارية.

أهلَنا الأعزاء، أحبابنا وكلَ من شرفنا اليوم بحضوره،

أهلًا وسهلًا بكم جميعًا...

نقف اليوم، ونحن نرتدي ثوب التخرج، لا لنحتفل بالشهادة فحسب، بل لنحتفل برحلة كاملة، بلحظات من الفرح والتحدي، من النجاح والعثرات، لحظاتٍ علمتنا الصبر والإصرار.

نقف بفخر لنقول: شكراً لجامعتنا الغالية، التي لم تكن مجرد مبانٍ وصفوف، بل كانت بيتًا واسعًا حضننا جميعًا، غرست فينا أسمى القيم: حُبَ المعرفة، وروح المسؤولية، وفتحت لنا الآفاق لنحلم أكثر ونطمح للأعلى.

أساتذتنا الكرام، أصحاب القلوب الكبيرة، والعقول النيّرة، أنتم من منحتمونا من وقتكم وعلمكم، مَن صبر علينا وأرشدنا ووجهنا، من آمن بقدراتنا.

أنتم –معلمين ومربّين–، قدوة نفتخر بها، ذكراكم سترافقنا في كل خطوة نخطوها في حياتنا. فلكم من قلوبنا أصدق كلمات الشكر، وأسمى آيات الاحترام.

أهلنا، سندنا الأول وفخرنا الدائم:

كنتم الأمـان في أيـام القلق، والدعم حتى ثبّتنا أقدامنا على الطريق، من احتضن دموعنا وأحلامنا، وشجعنا على بناء قوانا.

صنعتم منا القادرين على مواجهة الحياة بقوة. أنتم فرحةُ هذا اليوم الحقيقية.

هذه الشهادة ليست مجرد ورق أو لقب، بل هي هدية لكم، عربون وفاء لما قدمتموه لنا من تضحيات وتعب.

أما زملائي الخريجين، أقول لكم .. اليوم نغلق فصلًا جميلًا من حياتنا، لنفتح فصولًا جديدة، نكتب فيها قصة نجاحنا بمداد من الجد و الكد والأخلاق. فلنحمل ما تعلمناه هنا من قيم، ولنكن سفراء لهذه الجامعة أينما كنا.

ستبقى الجامعة في قلوبنا وسنعود إليها مهتدين مسترشدين كلما واجهتنا صعوبة علمية .

و لنرسخ وجودنا في وطننا الغالي الذي ينتظرنا، بعدما أصابه من أيدي الفساد والدمار، و علينا الإسهام في إعادة بنائه بقدرة و همة.

شكرًا لكل من كان جزءًا من رحلتنا، شكرًا من القلب للجامعة، لأساتذتنا، ولأهلنا و احبتنا

هذه اللحظة للجميع، هذه الفرحة مشتركة، وهذه الذكرى خالدة فينا ما حيينا.■

بسم الله الرحمن الرحيم

السيداتُ والسادةُ، أعضاءَ هيئةِ التدريسِ الكرام.

زمـلائـي الخـريـجـين.... أولـيـاءَ الأمـورِ المحترمين.

وأصدقاءَنا الأعزاء،

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته.

إنه لشرفٌ عظيمٌ لي أن أقفَ أمامكم في هذا اليوم المميز، يوم تخرُّجنا من كلية الهندسة. إنه يومٌ يجمعُ بين الفخرِ والامتنان، يومٌ نحتفلُ فيه بثمارِ جهودِنا وتضحياتِنا على مدارِ السنواتِ الماضية.

لقد كانت رحلتُنا في هذه الكلية رحلةً مليئةً بالتحدياتِ والإنجازات. كلُّ لحظةٍ قضيناها هنا، سواءً في المحاضراتِ الأكاديميةِ، أو المشاريعِ الجماعية، أو حتى في اللحظاتِ البسيطةِ التي شاركناها معًا، كانت لبناتٍ أساسيةً في بناءِ شخصيتِنا وصقلِ مهاراتِنا.

لقد تعلمنا أنَّ النجاحَ لا يأتي بسهولة، بل يتطلبُ منا العملَ الجادَّ، والتفاني، والإصرار.

أودُّ أن أخصَّ بالشكرِ أعضاءَ هيئةِ التدريسِ الذين كانوا لنا مرشدينَ وملهمين. إنَّ تفانيكم في تعليمنا ونقلِ المعرفةِ لنا، هو ما جعلنا نصلُ إلى هذه المرحلة. لقد زرعتم في نفوسِنا حبَّ العلمِ، والرغبةَ في الاستكشاف، وفتحتم أمامنا آفاقًا جديدةً من التفكيرِ والإبداع. شكرًا لكم على كلِّ لحظةٍ كنتم معنا فيها.

كما أودُّ أن أعبرَ عن امتناني العميق لجميع الأهـل والأحـبّـة الـذيـن دعـمـونـا في رحلتنا التعليمية. إنَّ دعمَكم وثقتَكم بنا كانا الدافعَ الأساسيَّ وراءِ نجاحِنا.

شكرًا لكلِّ من كان له دورٌ في مساندتِنا وتشجيعنا، سواءً من خلالِ الكلماتِ المشجعة أو بالدعمِ المعنوي. إنَّ محبتَكم واهتمامَكم كانا مصدرَ إلهامٍ لنا طوال هذه السنوات.

إلى زملائي الخريجين:

نحن اليومَ نحتفلُ بإنجازاتِنا المشتركة. لقد كنا معًا في الأوقاتِ الصعبةِ واللحظاتِ السعيدة، ونجحنا بفضلِ تعاوننا وتضامننا.

إنَّ هذا اليومَ هو بدايةُ فصلٍ جديدٍ في حياتِنا، حيث سنخرجُ إلى العالمِ لنواجهَ تحدياتٍ جديدة، ونحققَ طموحاتٍ أكبر. فلنستمرَّ في السعيِ نحو التميز، ولنكن دائمًا مصدرَ إلهامٍ لمن حولنا.

وفي الختام:

أودُّ أن أُذكِّرَ أننا باعتبارنا خريجين، لدينا مسؤوليةٌ كبيرةٌ تجاه مجتمعاتنا. علينا أن نستخدمَ ما تعلَّمناه للمساهمةِ في بناءِ مستقبلٍ أفضل، وأن نعملَ جاهدينَ على تحقيقِ التغييرِ الإيجابيِّ في العالمِ من حولنا

آلاء النفوري

شكرًا لكم جميعًا على حضوركم ومشاركتكم في هذا اليوم الاستثنائي.

أتمنى للجميع مستقبلًا مشرقًا، مليئًا بالإنجازاتِ والنجاحات.■

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته

أهل الفن والإعلام يمثلهم متخرجين : محمد أبو عيشة

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته ...

السيد الدكتور محمد عادل جواد رئيس جامعة القلمون ....السادة نواب رئيس الجامعة .

السادة العمداء وأعضاء الهيئتين التدريسية والإدارية .

الأهل الأكارم .... زملائي الخريجين والخريجات .... ضيوفنا الأعزاء .

بسم الله الرحمن الرحيم

(يرفع الله الذين آمنو منكم والَّذينَ أوتوا العلمَ درجات) صدق الله العظيم

إنه لشرفٌ عظيم، ووسام رفيع، أن أقف هنا بين يديكم ممثلا لزملائي الخريجين، متحدثا بلسانهم وإني لستُ بخيرهم .

فعلى الله أتوكل ، وبه أستعين. وإنه لا يخفى ما لهذا المنبر من هيبة ، وقد أُعطيت له دقائق معدودة لتُختَزَل فيها تجربةُ أربعِ سنوات، خاض فيها كلُّ طالبِ غمار العلم والمعرفة، ونهل من معين جامعة القلمون ما اكتسب، ونال ما نال، وأنجز من ميادين التنافس ما أنجز .

اليومَ نستعيدُ بفخرٍ ذكرياتٍ أولى خطواتنا وبواكير دراستنا ، ذكرياتِ اختيارِ هذا الدربْ الذي أنهيناه اليوم، والتَّخصصَ الذي أتقنّاه، ونلنا شهادته.

جامعةُ القلمون لم تكن مجردَ محطةِ عبورٍ، بل كانت منارةً للعلم وغرساً للأحلام. هنا تعلمنا كيف نصنعُ الفارقَ لا لأنفُسنا فقط بلَ لأجلِ وطنٍ يستحقُ الأفضل...

جوٌ أسريٍ عائلي ثقافي علمي، وفَّرته لنا الجامعة وسخّرت كوادرَها وهيئتَها الإداريةَ والتدريسية لخدمتنا.

نحن اليوم إذ أكرَمَنا الباري سبحانه وتعالى ووفقنا لنقطع هذا الطريق الطويل... فإننا نحمده سبحانه ونشكره الشكر الجزيل.

نُهدي هذا اليومِ بكلِ حب وإمتنان لكلِّ أبٍ أسّس ووجّه وتعب ، ولكلِ أم ربّت وضحّت ودعت. أفنيتم أعماركم لترَوا فلذاتِ أكبادِكم يقفون هذا الموقف، ويهدونكم هذا العملَ المشرِّف. هنيئاً لكم حصادَ غرسكم الذي آتى أطيب الثمار .

للأساتذة الكرام: من صبرتم علينا الصبر الجميل، وعلمتمونا قيمة العلم والتحصيل، وزرعتم فينا الهمة والطموح والخُلُقَ النَّبيل، جزاكمُ الله عنا الخيرَ الجزيل.

زملائي الخريجين : نشكركم على حسن الصحبة، وطيب المعشر، وإلفة المودة، وأُنس المجالسة .

شكراً لجامعتَنا التي مَنَحَتْنا كلَّ ما نحتاج لنعيدَ بناءَ الأمل، ونفتحَ أبوابَ المستقبلِ خدمةً لسوريا أرضِ الحضارة.

وصدق من قال: (وما استعصى على قوم منالٌ إذا الإقدامُ كان لهم ركابا)

دمتم بخير وسلام .. بارك الله بكم .... والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته ■

كلمة خريجي الحقوق بصوت زميلتهم ماري مروان عاقور

بِسْمِ اللهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

السَّيِّدُ الدُّكْتُورُ محمَّدُ عَادِل جَوَاد، رَئِيسَ الجَامِعَةِ المُحْتَرَمُ

السادة نواب رئيس الجامعة

السادة العمداء، الأَسَاتِذَةُ الأَجِلَّاءُ، الأَهْلُ الكِرَامُ، الزُّمَلَاءُ الأَعِزَّاءُ، السَّادَةُ الحُضُورُ ..

السَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللهِ وَبَرَكَاتُهُ.

في هَذَا اليَوْمِ الاسْتِثْنَائِيِّ، أَقِفُ أَمَامَكُمْ مُمَثِّلَةً عَنْ كَوْكَبَتِنَا التَّاسِعَةَ عَشْرَةَ، كَوْكَبَةَ الأَمَلِ وَالطُّمُوحِ، لِنُعَبِّرَ عَنْ مَشَاعِرَ تَخْتَلِطُ فِيهَا الفَرْحَةُ بِالفَخْرِ، وَالامْتِنَانُ بِالتَّطَلُّعِ إِلَى المُسْتَقْبَلِ.

هَا نَحْنُ اليَوْمَ نَطْوِي صَفْحَةً مِنْ أَجْمَلِ صَفَحَاتِ العُمْرِ، بَعْدَ سِنِينَ مِنَ الجِدِّ وَالسَّهَرِ، وَالتَّحَدِّيَاتِ الَّتِي وَاجَهْنَاهَا بِكُلِّ إِصْرَارٍ وَصَبْرٍ. سِنِينَ عِشْنَا فِيهَا تَجَارِبَ لَا تُنْسَى، وَبَنَيْنَا خِلَالَهَا صَدَاقَاتٍ سَتَبْقَى مَحْفُورَةً فِي قُلُوبِنَا إِلَى الأَبَدِ.

نَشْكُرُ جَامِعَتَنَا الغَالِيَةَ، جَامِعَةَ القَلَمُونِ الخَاصَّةَ، هَذَا الصَّرْحَ العِلْمِيَّ المُتَمَيِّزَ، الَّذِي لَمْ يَكُنْ مُجَرَّدَ مَكَانٍ لِلدِّرَاسَةِ، بَلْ كَانَ بَيْتًا دَافِئًا احْتَضَنَ طُمُوحَاتِنَا، وَوَفَّرَ لَنَا بِيئَةً تَعْلِيمِيَّةً رَاقِيَةً، شَكَّلَتْ شَخْصِيَّاتِنَا، وَصَقَلَتْ مَهَارَاتِنَا، وَدَفَعَتْ بِنَا إِلَى الأَمَامِ بِثِقَةٍ.

وَإِنَّهُ لَمِنْ دَوَاعِي فَخْرِي أَنَّنِي أَنْتَمِي إِلَى كُلِّيَّةِ الحُقُوقِ وَالعُلُومِ الإِنْسَانِيَّةِ، هَذَا القِسْمِ الَّذِي لَمْ نَتَعَلَّمْ فِيهِ المَبَادِئَ القَانُونِيَّةَ وَالإِنْسَانِيَّةَ فَقَطْ ، بَلْ تَعَلَّمْنَا كَيْفَ نَكُونُ صَوْتًا لِلْحَقِّ، وَأَدَاةً لِلْعَدَالَةِ، وَمُؤْمِنِينَ بِأَهَمِّيَّةِ الكَلِمَةِ وَالقَانُونِ فِي بِنَاءِ المُجْتَمَعَاتِ. وَلَا غَرْوَ أَنَّ جَمِيعَ كُلِّيَّاتِ جَامِعَتِنَا عَلَى مُسْتَوَى المَرْحَلَةِ وَمَا تَطْلُبُهُ مِنْ سَعَةِ عِلْمٍ وَعَمِيقِ ثَقَافَةٍ.

وَلَا يَسَعُنِي هُنَا إِلَّا أَنْ أَتَوَجَّهَ بِالشُّكْرِ الأَكْبَرِ لأُسَرِنَا، لِكُلِّ أُمٍّ وَأَبٍ، لِكُلِّ مَنْ وَقَفَ إِلَى جَانِبِنَا، دَعَمَنَا بِكَلِمَةٍ، بِدُعَاءٍ، أَوْ بِتَضْحِيَةٍ صَامِتَةٍ. أَنْتُمْ مَنْ تَسْتَحِقُّونَ التَّكْرِيمَ اليَوْمَ وَلَا أَحَقَّ مِنْكُمْ بِهِ.

كَمَا لَا نَنْسَى أَسَاتِذَتَنَا الكِرَامَ، الَّذِينَ كَانُوا لَنَا أَكْثَرَ مِنْ مُعَلِّمِينَ، كَانُوا قُدْوَةً وَنِبْرَاسًا، فَشُكْرًا لَكُمْ عَلَى عِلْمِكُمْ، وَصَبْرِكُمْ، وَحِرْصِكُمْ عَلَى مُسْتَقْبَلِنَا، جَزَاكُمُ اللهُ عَنَّا خَيْرًا.

زُمَلَائِي، زَمِيلَاتِي، نَبْدَأُ اليَوْمَ رِحْلَةً جَدِيدَةً، قَدْ تَكُونُ أَصْعَبَ، لَكِنَّهَا أَيْضًا أَجْمَلُ. فَلَا تَجْعَلُوا الصُّعُوبَاتِ تُثْنِيكُمْ، فَأَنْتُمْ أَبْنَاءُ اليَوْمِ وَصُنَّاعُ الغَدِ. حَافِظُوا عَلَى قِيَمِكُمْ، وَوَاصِلُوا

السَّعْيَ، فَالحُلْمُ لَا يَتَوَقَّفُ عِنْدَ التَّخَرُّجِ، وَالوَطَنُ بِانْتِظَارِكُمْ، وَمَا زَالَتِ الجَامِعَةُ مَرْجِعَكُمْ فِيمَا تُوَاجِهُونَ عَوْنًا وَتَطْوِيرًا.

فِي الخِتَامِ، أَقُولُهَا بِكُلِّ فَخْرٍ: نَحْنُ – خَرِّيجِي هَذَا العَامِ– سَنَحْمِلُ رَايَةَ التَّغْيِيرِ، أَيْنَمَا ذَهَبْنَا.

أَلْفُ مُبَارَكٍ لَنَا جَمِيعًا، وَأَرْجُو لِجَامِعَتِنَا أَنْ تَبْقَى أَعْلَى مَنَارَةٍ لِلْوَطَنِ■

وَالسَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللهِ وَبَرَكَاتُهُ.

عن خريجي الأعمال والإدارة الخريجة زكية الناظر

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

السيد الدكتور محمد عادل جواد رئيس الجامعة

السادة نواب رئيس الجامعة

السادة عمداء الكليات وأعضاء الهيئتين التدريسية والإدارية

الأهل الأفاضل... الضيوف الكرام

زملائي الخريجين والخريجات

يسرني ان أحييكم أجمل تحية، وأن أرحب بكم و أشكر حضوركم .

في هذا اليوم، نقف جميعا على منصة انتظرناها طويلاً، بقلوب مفعمة بالفرح، وعيون تنظر بشغف إلى المستقبل إنه يوم التخرج، اليوم الذي كنا نحلم به، ونرسمه في خيالنا كلما ضاقت بنا سبل الدراسة .

لقد كانت رحلتنا طويلة، مليئة بالتحديات والاختبارات، لكننا اجتزناها بالإرادة، وبالصبر، وبالثقة بالله أولا وبأنفسنا ثانيا ..

دعونا نقف لحظة ..

لنشكر من لهم الفضل في وصولنا إلى هنا، وشكرا لمعلمينا، من لم يبخلوا بعلم ولا بتوجيه، وكانوا قدوة حقيقية في زمن ندرت فيه القدوة .

شكرا لآبائنا وأمهاتنا، الذين تحملوا معنا مشقة الطريق، وكانوا لنا سندا ودعاء لا ينقطع، يا من تعبتم لنرتاح، وضحيتم لننجح، هذا اليوم هو يوم حصادٍ لما زرعتم وقدمتم لنا .

شكرا جامعتنا، كنت أول منارة في بلدنا، وما زلت أول وأكبر منارة لنا تضيء دربنا، كنت بيتا، لنا واحتضنتنا احتضان الأهل لأولادهم.

زملائي وزميلاتي ..

إن التخرج لا يعني أن الطريق قد انتهى، بل يعنى أن مسيرة حياتنا قد بدأت، فلنكن صادقين في عملنا، مخلصين في نوايانا، وأوفياء لقيمنا ،ولنكن سفراء للعلم والمعرفة حيثما حللنا

وفي الختام

أود أن أقول لكل واحد منا: افخر بما أنجزت، ولكن لا تكتفِ به، اطمحْ للأعلى، واسعَ للأفضل، فسوريا تنتظرك لبنائها، وأنت قادر على أن تصنع فيها فرقا...■

مبارك لنا جميعا... والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته

الكوكبة 19
UNIVERSITY OF
KALAMOON

UNIVERSITY OF
KALAMOON

زيارة كريمة

معالي وزير التعليم العالي والبحث العلمي في جامعة القلمون الخاصة

السيد وزير التعليم العالي والبحث العلمي الدكتور عبد المنعم عبد الحافظ والسيد الدكتور محمد السويد معاون الوزير لشؤون المؤسسات التعليمية الخاصة وامين مجلس التعليم العالي والاستاذ خالد عبد الله مدير العلاقات العام تشرّفت الجامعة باستقبالهم يوم الإثنين 2025/2/17م.

في مقام الترحيب بهم كان السيد الدكتور محمد عادل جواد رئيس الجامعة ونائبا الرئيس العلمي والإداري والسيد أمين الجامعة.

وقد حضر السيد الوزير جانباً من جلسة مجلس الجامعة المنعقد في ذلك اليوم، ثم قام الوفد الضيف بجولة في المباني التعليمية، ومشفى المدينة الطبية الجامعي، وبعض مرافق الجامعة.■

اليوم العلمي المشترك الأول مع الهيئة العامة للتقانة الحيوية في جامعة القلمون

"التقانة الحيوية وتطبيقاتها في المجالات الطبية"

برعاية كريمة من الدكتور محمد عادل جواد رئيس جامعة القلمون الخاصة، وبحضوره وحضور نائبي الرئيس د.سندس ياسين والدكتور نهاد حيدر، وعدد من الأساتذة في الهيئة العامة للتقانة الحيوية وعمداء كليات الجامعة، وجمهور كبير من أساتذتها وطلبتها، أقامت جامعة القلمون والهيئة العامة للتقانة الحيوية اليوم العلمي المشترك الأول، بالتعاون مع شركة الفارس للتجهيزات والمواد السنية، والدكتورة سندس ياسين في الإشراف الإداري، في المدرج الكبير يوم الأربعاء 2025/5/7 م. الساعة التاسعة صباحاً.

وفي الافتتاح ألقى السيد رئيس الجامعة الدكتور محمد عادل جواد كلمة أشاد فيها بالنشاط العلمي وبمساعي جامعة القلمون الحثيثة والرائدة في خدمة العلم والوطن، وأثنى على جهود القائمين بهذا اليوم والمشاركين، ودعا للاستفادة من الإنجازات العلمية المطروحة. وكذلك ألقى الدكتور نزار عيسى مدير عام الهيئة العامة للتقانة الحيوية أشاد خلالها بجامعة القلمون الخاصة، وأبدى ارتياحه للتعاون معها في اليوم العلمي المشترك، مما يحفز على استمرار البحث العلمي وتكثيف الجهود للنجاح. ورأى أن هذا اليوم يفتح آفاقاً للتعاون مع جامعة القلمون، وله شأن للباحثين والطلبة.

ثم عُرض للحضور عرضان تقديميان للتعريف بالجامعة والتعريف بالهيئة العامة للتقانة الحيوية.

ثم بدأت الجلسة الأولى وأدارها: د.سحر الفاهوم، د.لينا الأمير، د.حسان مهدي. بدأتها د.سحر بكلمة موجزة تمنت النجاح، وتآلف جميع أعضاء أسرة الجامعة لتحقيق الخير للعلم وللجامعة، ولمسات النجاح السحرية في مسيرتها. وسارت الجلسة وفق الجدول المرفق. حاضر فيها د.مجد الجمالي، د.نزار عيسى، د.عبد الله أبو بكر،

د. معاذ المسالمة، د.نشوان شجاع الدين، د.عدنان بدور، ص.زهير رضوان، ص.رؤى العنداري. ودارت المحاضرات حول استخلاص الخلايا الجذعية، واستخداماتها الطبية والسنّيّة، والإطار الأخلاقي لاستخدام أبحاثها، والأضداد الأحادية، وتوظيف قواعد البيانات النسخية في تحديد وإثبات صحة الجينات المرجعية...

تلتها الجلسة الثانية بعد استراحة قصيرة

بإدارة: د.سندس ياسين، د.نزار عيسى، د.نمير دعبول عميد كلية الطب البشري. وحاضر فيها كل من: د.عبد السميع هنانو من هيئة الطاقة الذرية، د.عبد الكريم الدقةمن كلية العلوم، د.لينا الأمير وآسيا خطاب من هيئة التقانة الحيوية، د.روشان مبارك ود.رشاد سكرية ود.سحر الفاهوم من كلية الصيدلة، د.عبد الباسط مسلم من كلية الطب البشري، د.قمر شياح من كلية الهندسة التقنية الحيوية بجامعة حلب.

وتمحورت المحاضرات حول معالجات بعض الأمراض والسرطانات بالاستفادة من الأبحاث العلمية الحديثة، وتطبيقات التقانات الحيوية في مجال النباتات الطبية والأحياء الدقيقة.

ونشرت صفحة الجامعة على (الفيس بوك) التوصيات التي أقرت:

1 – التواصل مع الجهات المعنية لإيجاد الأطر الأخلاقية لاستخدام الخلايا الجذعية في العلاج.

2 – إيجاد البيئة التشريعية والقانونية لاستعمال الخلايا الجذعيةبشكل واسع في العلاجات الطبية في سورية.

3 – تفعيل التشبيك بين الجامعات الحكومية والخاصة والهيئات البحثية من خلال ورش العمل والمؤتمرات والدورات التدريبية وغيرها من الأنشطة.

4 – إنشاء نواة حاضنة بحثية مابين جامعة القلمون والهيئة العامة للتقانة الحيوية.

5 – زيادة الاهتمام بالبحث العلمي ودعمه بشكل أكبر سواء لبحوث الطلبة أوأعضاء الهيئة التعليمية من خلال زيادة الدعم المادي المرصود في الموازنة السنوية للجامعة.

6 – تأسيس مخبر يعنى بالدراسات الخلوية الجزيئية في الجامعة.

7 – العمل على متابعة التوصيات وتنفيذها مع الجهات المعنية.

هذا وقام السيدان رئيس الجامعة ومدير الهيئة العامة للتقانة الحيوية، بتقديم شهادات تقدير للمشاركين.

انتهى اليوم العلمي بحفل غداء على شرف المدعوين.■

اتفاقية تعاون علمي مع الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية

بعد مشاورات بين جامعة القلمون الخاصة والهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية زار الجامعة يوم الإثنين في 2025/7/7م. وفد من الهيئة برئاسة المدير العام د.أسامة حسين العبدالله، وعضوية كل من: معاون المدير العام د.عبدالمحسن مرعي، مدير ادارة الاتصال والدعم التنفيذي د.محمد ماردیني، مدير المكتب الإعلامي أ.عبد الرحمن السلوم . ورحب بهم في الجامعة وفد من جامعة القلمون برئاسة السيد رئيس جامعة القلمون د.محمد عادل جواد، وعضوية كلٍّ من: نائب رئيس الجامعة للشؤون العلمية د.سندس ياسين، نائب رئيس الجامعة للشؤون الإدارية د.نهاد حيدر، عميد كلية العلوم التطبيقية و رئيس لجنة التأليف والنشر والترجمة د.عبد الكريم دقة.

بنتيجة اللقاء تم توقيع اتفاقية تعاون علمي بين الهيئة والجامعة، تضمنت جوانب عدة أبرزها تبادل الزيارات بين الفريقين، وتبادل المنشورات والوثائق العلمية، والتعاون في مجال النشاط العلمي والبحثي.

كما تم الاتفاق على وضع برنامج تنفيذي لتفعيل بنود اتفاقية التعاون، باعتبارها بداية مرحلة جديدة من العمل المشترك والبناء، على أمل أن تعود بالنفع على الطرفين. ■

رئاسة الجامعة والعمداء في لقاء الطلبة المستجدين/تخطيط وتصميم

أجرت رئاسة الجامعة في الساعة الثانية من يوم الإثنين 2024/11/11م. في المدرج الكبير لقاء موسعا مع جمهور كبير من الطلبة المستجدين للعام الدراسي 2024 - 2025م. بحضور السيد الدكتور محمد عادل جواد رئيس الجامعة ونائبي الرئيس د.نهاد حيدر، ود.سندس ياسين، وكافة السادة عمداء الكليات ونائبة عميدة كلية الصيدلة ورئيسة وحدة المتطلبات الجامعية. وحضر اللقاء بعض الأساتذة.

بدأ اللقاء السيد الدكتور محمد عادل جواد رئيس الجامعة، بالترحيب والترغيب، وأشاد بالجامعة ودعا إلى استمرار الحفاظ على رفع مكانتها، وتطورها المستمر، وذكر أن طلبتها لابدَّ شركاء في اسمها اللامع. وأشاد ببنية الجامعة التحتية داعياً الطلبة للاستفادة منها، وبين الفوارق بين نمط الدراسة الجامعية والأنماط السابقة للحياة المدرسية، وذكر بعض قوانين الحياة الجامعية: الإرشاد الأكاديمي، ودور وحدة المتطلبات، وترك للسادة نائبي الرئيس والعمداء الحديث كلٍّ عما يتولاه من رعاية الطلبة، وأضاف مهمة أخرى كلف بها د.سليم دعبول عميد كلية الهندسة المدنية والمعمارية، ليذكر بالسلوكيات الراقية التي يمتاز بها طلبة جامعة القلمون، وتحميها قوانين وتعليمات الجامعة من الحرص على استخدام الهواتف النقالة في آوانها وأماكنها إلى اللباس وآداب الحديث، والانسجام التام مع المجتمع الجامعي في مودة ومساواة لايشوهها انتماء طائفي أو مناطقي أو عائلي أو أي تعصب آخر، إلى النشاط الحيوي والعارم من خلال الاتحاد الوطني لطلبة سورية فرع القلمون، ومديرية النشاطات في الجامعة. ودعا إلى أن يجعلوا تنوع المشارب روافد تصب في وحدة المجتمع الجامعي، وجعل الحياة الجامعية بوتقة اللقاء النفسي والروحي والأخوي، والتعارف الودي ضمن حدود الشرائع والأخلاق الحميدة. وألا يميل أحدهم مع هوى النفس ليسقط فيما لايُحمد. والتفرغ النهائي للعلم، والتجرد من كل شيء إلا الأخوَّة والصدق.

واستمر التعريف بالحياة الجامعية وسمات الكليات حتى تضمن الجامعة تعرُّف جميع المستجدين على الحياة الجامعية الناجحة.■

"هندسة الهوية الوطنية- سوريا المستقبل"

هو عنوان المحاضرة التي ألقاها مستشار مجلس أمناء الجامعة، د.محمود باكير في المدرج الصغير يوم الإثنين 2025/5/19م. بحضور رئيس الجامعة د.محمد عادل جواد و نائبيه العلمي والإداري، وعدد من السادة العمداء والأساتذة وثلة من الإداريين والطلبة. وقدمت للمحاضرة الدكتورة سندس ياسين نائب رئيس الجامعة وعميدة كلية الصيدلة؛ فذكرت اختصاصه بالرياضيات البحتة ومناصبه وعمله بجامعة القلمون الخاصة ورئاسته إياها، وتوليه رئاسة مجلس أمناء جامعة الفرات، وآخرها عمله مستشاراً لمجلس أمناء جامعة القلمون، وأن له العديد من الأبحاث واهتمامه بالجودة.

ذكر أن المحاضرة تدور في موضوع كتاب للمحاضر بالعنوان ذاته سيصدر قريباً عن دار نشر قطرية، ما كان يمكن نشره عندما اكتمل تأليفه قبل خمس سنوات.. وذكر أن لفكرة الكتاب شأن كبير، تقوم عليها سلامة بناء الدول، والنهوض السياسي، وتحقيق العدالة. وأن الكثيرين يعانون من نقصها مثل: لبنان والعراق واليمن والسودان وسوريا وتركيا وماليزيا وأسبانيا وإيران. كما ذكر بعض الهويات المتميزة، مثل هويات الدول الاسكندنافية، كالدانمرك والنروج والسويد التي وضعت منذ 1860م. منظومة تعليمية خاصة، وكانت الأكثر سعادة بالهوية الوطنية.

النموذج التعليمي الاسكندنافي جاء في كتاب «سر الشمال» أساسه: ليس بالعلم وحده تنهض الأمم. وفكرته الأساسية أنه طريقة مصممة لتغيير وسائل الإدراك، فهو ليس لضخ العلوم، بل لتصميم كيف لها أن تدخل في عقل الطالب. فهو منظور جديد يهدف إلى إعادة صوغ الإنسان: عقله، وقلبه، وهويته، من النواحي الأخلاقية والنفسية والعاطفية و... ليكون التعليم مساعداً للمتعلم في فهم الأنظمة المركبة، وأن يرى العلاقات بين الأشياء. والجديد هو التركيز على طريقة الإدراك، لأن الأشياء تُعلم عندما تُدرَك. العلاقة مرتكز ثانٍ يجب زرعه في المتعلم؛ لأن مجموع الأفراد له صفات جديدة ليست بصفات الفرد منهم. والعلاقة ترسم سننها منذ القدم، والعدد تولد من فكرة العلاقة.

لمفهوم الهوية الوطنية دلالات حقوقية وفلسفية. الهوية هي الصفات الأساسية التي تجعل شيئاً متميزا عن غيره. وهي ليست الجنسية. فالجنسية رابطة قانونية أما الهوية الوطنية فهي منظومة منطقية. من الخطأ الخلط بينها وبين وسائل التعبير عنها. فحب الوطن أو الانتماء هما من وسائل التعبير عنها. الطائفية ليست انتماء فوق الانتماء الوطني بل الطائفة مجموعة، والوطنية مجموعة أخرى. قلّ ما قارب أحد مفهوم الهوية الوطنية بسبب غيابها. وقد يكون سبب غيابها إعلاء الهوية القومية منذ سايكس بيكو.

بلوغ الدولة عمل ميكانيكي أما بلوغ الأمة فيتطلب مكابدة خاصة، فالمجتمع ليس مجموع أفراد بل نظام تفاعلات.

ثم تحدث السيد المحاضر عن الأحزاب السياسية المعاصرة والهوية الوطنية، فرأى أن معظمها تجاهل الهوية الوطنية واتجه إلى الهوية القومية. لكن الاختيار القومي صعب المنال، –لم يذكر المحاضر السبب– وأن الأنظمة المتسلطة صار لها مصالح خاصة بها في الحدود الإقليمية– بناء الهوية الوطنية أصعب في اختياره لكنه أسهل تحقيقاً. ومما يُستفاد من كتاب «سر الشمال» أننا لانحل المشاكل التي تصادفنا بل نحل المشاكل التي نفهمها. الفكر القومي كان ردا على الطورانية فنشأ بالتوازي معها. القومية في سياق الاستعمار تعطي الميلاد للدولة وليس لبناء الأمة.

لدينا الموقف الراغب بالحفاظ على الماضي والعداء للغرب، وموقف الحداثة هو التخلي عن الهوية والماضي. حزب البعث قطع الطريق على بناء الهوية الوطنية فلم يشر إليها دستوره ولا فكر مؤسسيه، بل جاء رداً على أممية الحزب الشيوعي في العهد الستاليني، ورداً على انحراف الحزب القومي السوري، والإخوان المسلمين؛ فرفض فكر هذه الأحزاب ولم يطرح رؤيته. يمكن الاستفادة من تجربة ألمانيا فقد كانت عام 1624م. (300) مملكة. وأوحت التجزئة للنخبة فيها أن الكل ليس هو تجميع الأجزاء.

الأيديولوجيا أهم أمراض الهوية الوطنية.

ومن معوقات تشكيل الهوية الوطنية في سورية أننا لانميز بين التعدد والتنوع، وإن كان التنوع هو تعدد، لكنه يشمل اختلاف النوعية. الفرد يكفي، الاثنان شراكة، الثلاثة شعب. والمعول على العلاقات. الإسلام السياسي موقفه من القومية والوطنية أكثر وضوحا من موقفه من الهوية الوطنية. ويوجد تنازع بين الديني والوطني. ويبقى العدل هو أهم عوامل تشكيل الهوية الوطنية.

وتحدث السيد رئيس الجامعة ما ملخصه إشادة بطرح الموضوع في هذا الوقت. وأن الشعور بالانتماء من أهم عوامل تشكيل الهوية الوطنية. وعقب د.محمود بأن الشعور بالانتماء على درجة كبيرة من الأهمية، والشعور بالانتماء يرتبط بالعدالة ونكران التمييز.

سؤال: لماذا غاب الكيان الصهيوني من المشهد. ألم يؤثر على تشكيل الهوية الوطنية؟ هل سبب هذا الغياب هو طبع الكتاب في قطر؟ وأجاب السيد المحاضر: إسرائيل لاعلاقة لها بالهوية الوطنية منذ عهد فيصل 8آذار 1918م. إلى 1945م. فكان هناك متسع لتشكل الهوية الوطنية قبل نشوء إسرائيل.

سؤال : كيف نواجه تحديات تكوين الهوية الوطنية من انقسامات، وشتات، وإقصاءات... أجاب المحاضر بسردية طويلة عن دور الهوية الوطنية في مواجهة التحديات.■

وفد من الجامعة الدولية للعلوم والنهضة ضـيف على القلمون

الثلاثاء 2025/6/24م. استقبلت جامعة القلمون الخاصة وفداً من الجامعة الدولية للعلوم والنهضة ضمن الرغبة في التعاون العلمي بين الجامعات السورية.

كان الوفد مكونا من: رئيس مجلس الأمناء أ.د.جـهـاد قـدور، نائب رئيس مجلس الأمناء، د.سليمان سلهب، رئيس الجامعة د.مصطفى درويش، نائب رئيس الجامعة للشؤون العلمية د.عباس الشيخ، أمـين الجامعة د. ياسر عبد الوهاب.

وجاءت الزيارة بهدف بحث سبل التطوير والتعاون بين الجامعتين في المجالات البحثية والأكـاديمـيـة، وشملت الـزيـارة الاطـلاع على المخابر الطبية والهندسية، وأقسام الجامعة، و مكتبة "اقرأ"، والمـدرج المكشوف، والمدينة الطبية.

كان في استقبال الوفد الضيف السيد رئيس الجامعة د.محمد عادل جواد ود.سندس ياسين نائب الرئيس للشؤون العلمية ود.نهاد حيدر نائب الرئيس للشؤون الإدارية■

«تطوير مهارات الابتكار وريادة الأعمال"

«البرنامج التدريبي الطالبي السادس لإعداد قادة الشباب العربي» جامعة الشارقة

على مدار أربعة أيام في الفترة 17-2025/2/20م. وبمشاركة (80) طالباً وطالبة من (18) جامعة عربية شاركت جامعة القلمون الخاصة في البرنامج التدريبي الطلابي السادس لإعداد قادة الشباب العربي في جامعة الشارقة – دولة الإمارات العربية المتحدة تحت عنوان: "تطوير مهارات الابتكار وريادة الأعمال" ومثل الجامعة في البرنامج الطالبان جون رزق من كلية طب الأسنان، والطالب محمد مجد ماهر نداف من كلية الهندسة – قسم هندسة الميكاترونكس.

عقد البرنامج بالمشاركة بين اتحاد الجامعات العربية وجامعة الشارقة بدولة الإمارات العربية المتحدة ومعهد إعداد القادة بوزارة التعليم العالي والبحث العلمي في جمهورية مصر العربية .

تأتي أهمية البرنامج من السعي إلى تعزيز التكامل والترابط بين شباب الجامعات العربية وتطوير مهاراتهم الابتكارية وقدراتهم القيادية بما يحقق رؤية عربية موحدة نحو اقتصاد المعرفة والتنمية المستدامة، ويساهم في خلق جيل قيادي مزود بمهارات ومعارف قادر من خلالها على مواجهة تحديات المستقبل ■

اجتماع رئاسة الجامعة مع وحدة الجودة 2024-2025

عقدت رئاسة جامعة القلمون يوم الأربعاء 2025/7/2م. اجتماعاً مع أعضاء وحدة الجودة في الجامعة، تم فيه مناقشة أهم إنجازات الوحدة، وتحديد المعوقات، وقدم أعضاء الوحدة مقترحات لتطوير عملها.

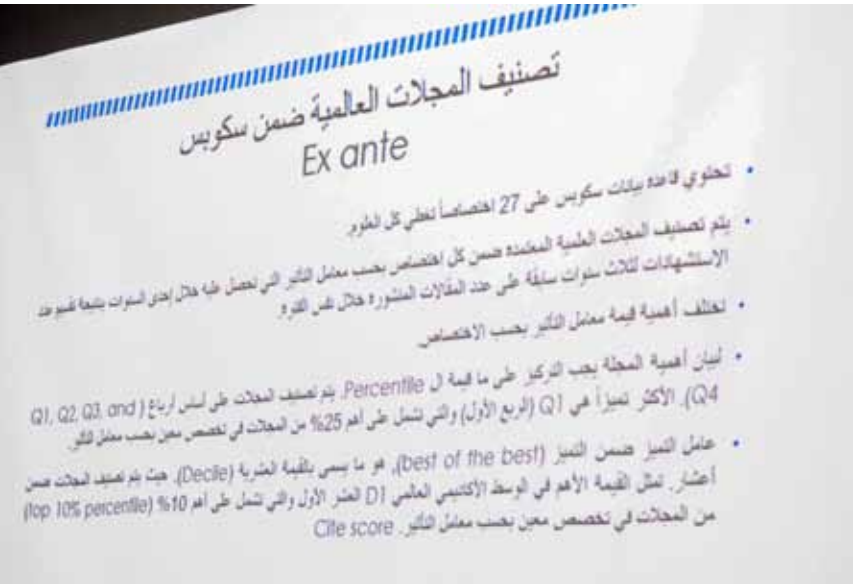
وذلك بحضور رئيس الجامعة د.محمد عادل جواد و نائبيه للشؤون العلمية و الإدارية، ورئيس وحدة الجودة د.محمود سباعي، ونائب أمين الجامعة، وعمداء الكليات وأعضاء الوحدة.■

الاجتماع السنوي للإرشاد الأكاديمي

عقدت جامعة القلمون الخاصة اجتماعها السنوي للإرشاد الأكاديمي في الجامعة، يوم الإثنين 2025/6/30م. برئاسة السيد رئيس الجامعة الأستاذ الدكتور محمد عادل جواد، وبمشاركة نائب رئيس الجامعة للشؤون العلمية د.سندس ياسين، ونائب رئيس الجامعة للشؤون الإدارية د.نهاد حيدر، والمرشد الأكاديمي للجامعة د.خالد المقداد. والسادة عمداء الكليات، ومرشدي الكليات، ورؤساء الأقسام، ومرشد مساعد لكل مرشد كلية.

وكان الهدف تقويم العملية الإرشادية، والوقوف على نقاط القوة والضعف فيها. فتسلسلت خطوات اللقاء: الاطلاع على واقع الإرشاد الأكاديمي في الجامعة. ثمَّ مناقشة المقترحات التي تقدم بها الحضور لتعزيز دور الإرشاد ولمعالجة الصعوبات والمعوقات، وتعزيز الإيجابيات البارزة من خلال الواقع. ثمّ التوصيات. وكان أبرزها تبني نظام تقويم المرشدين الأكاديميين متعدد المستويات. ■

ضرورات البحث العلمي كمّاً و نوعاً لتصنيف الجامعة



إنه في يوم الإثنين 2025/3/10م. ألقى د.شادي العظمة»مستشار رئاسة الجامعة لشؤون البحث العلمي» محاضرة عن " البحث العلمي كمّاً و نوعاً و دوره في تصنيف الجامعة ".

تعرض فيها لأهمية البحث العلمي في تثمير المعارف العلمية المكتسبة، ونقل الخبرة العلمية للمجال العملي. وذكر آثاره على فرص الجامعة بالوصول إلى التصنيف العالمي. وشجع الأساتذة والطلبة على أن يصبحوا باحثين مجدين، وعلى الاستثمار في البحث العلمي، ثم قدّم د. مروان الرفاعي ملخّصاً عن أهم عوائق رفع التصنيف العلمي للجامعة مقترحاً حلولاً لمواجهتها، وختم رئيس الجامعة د. محمد عادل جواد المحاضرة بدعوة مفتوحة لنشر الأبحاث العلمية بمساعدة الأساتذة المختصين في الجامعة .

هذا وسيظل البحث العلمي هدفا أعلى وجزءاً أساسياً من العملية التعليمية في جامعة القلمون الخاصة. المحاضرة في قسم المقالات.■

اجتماع رئاسة الجامعة مع أعضاء البحث العلمي

الثلاثاء 24/ 6/ 2025م.

عقدت رئاسة جامعة القلمون اجتماعاً مع أعضاء وحدة البحث العلمي في الجامعة، تم فيه مناقشة أهم إنجازات الوحدة، وتحديد المعوقات، وقدم أعضاء الوحدة مقترحاتهم لتطوير عملها.

المجتمعون السيد رئيس الجامعة د.محمد عادل جواد ود.سندس ياسين نائب الرئيس للشؤون العلمية ود.نهاد حيدر نائب الرئيس للشؤون الإدارية، ورئيس لجنة التأليف والنشر والترجمة د.عبد الكريم دقة ومستشارا رئيس الجامعة للبحث العلمي والتصنيف د.شادي عظمة وَ د.مروان الراعي أبدوا حرصهم على متابعة إجراء البحوث العلمية على قواعدها المعروفة وتطوير العمل العلمي بما يخدم استرار تألق الجامعة ومشاركتها العلمية الواسعة.■

الأثر المشترك للتكنولوجيا المالية (FinTech) والشمول المالي على معدل النمو الاقتصادي في الدول النامية : علاقة تبادلية أم تكاملية

PLOS ONE

RESEARCH ARTICLE

Exploring the dual relationship between fintech and financial inclusion in developing countries and their impact on economic growth: Supplement or substitute?

Chadi Azmeh[1,2,3=a*], Marwan Al-Raeei[4,5=b]

1 Department of Banking and Financial Sciences, International University for Science and Technology, Ghabageb, Daraa, Syrian Arab Republic, 2 Department of Business Administration, Jinan University, Tripoli, Lebanon, 3 Department of Business Administration, University of Kalamoon, Deir Atiyeh, Syrian Arab Republic, 4 Department of Physics, Damascus University, Damascus, Syrian Arab Republic, 5 Department of University Requirements, International University for Science and Technology, Ghabageb, Daraa, Syrian Arab Republic

=a Current address: Department of Banking and Financial Sciences, International University for Science and Technology, Ghabageb, Daraa, Syrian Arab Republic
=b Current address: Department of Physics, Damascus University, Damascus, Syrian Arab Republic
* chadiazmeh@hotmail.com

Check for updates

يسر جامعة القلمون الخاصة أن تبارك للدكتور شادي العظمة «مستشار رئاسة الجامعة لشؤون البحث العلمي»، بنشر بحث علمي باسم جامعة القلمون بعنوان "الأثر المشترك للتكنولوجيا المالية (FinTech) والشمول المالي على معدل النمو الاقتصادي في الدول النامية: علاقة تبادلية أم تكاملية" في مجلة PLOS ONE المدرجة ضمن مستوعبات Scopus في الرُبيع الأول (Q1) و معامل تأثير (Citescore 6.2).

2025-03-03م.

البحث منشور في قسم اللغة الإنجليزية.■

"استغلال بحوث العلوم الاجتماعية لمكافحة الفقر وعدم المساواة في الشرق الأوسط -طريق لتحقيق أهداف التنمية المستدامة 1و10"

COGENT SOCIAL SCIENCES
2025, VOL. 11, NO. 1, 2473650

cogent

MIDDLE EASTERN STUDIES | RESEARCH ARTICLE

OPEN ACCESS

Leveraging social science research to combat poverty and inequality in the Middle East - a pathway to achieving SDGs 1 and 10

Chadi Azmeh and Hiba Darwich

ABSTRACT
This study examines the relationship between the output of social sciences research, which is measured in terms of both quantity and quality, and two important Sustainable Development Goals (SDG) 1 and 10: poverty and inequality. The study analyzes data from 15 Middle Eastern countries from 2000 to 2023 using a panel regression model based on Panel-Corrected Standard Errors (PCSE) and Feasible Generalized Least Squares (FGLS) techniques. The study findings indicate that while both dimensions of research output exert a notable impact on poverty reduction, the quality of social science research emerges as a more potent catalyst than quantity in formulating effective interventions against poverty. Conversely, both the quantity and quality of research output exhibit comparable effects on the reduction of inequality. These findings underscore the necessity for policymakers to prioritize not just the quantity of research but also its quality, particularly in the quest to combat poverty. Our study advocates for a paradigm shift in policy approaches, emphasizing the urgent need for investment in high-quality research to enhance sustainable socio-economic development in the MENA region. This strategic focus is imperative for tackling the complex challenges of poverty and inequality, ultimately advancing social equity and fostering sustainable economic growth.

ARTICLE HISTORY
Received 9 September 2024
Revised 16 January 2025
Accepted 24 February 2025

KEYWORDS
Research output; social sciences; poverty; inequality; middle East

JEL CODES
D63; I32; O15

SUBJECTS
Development Studies; Development Policy; Sustainable Development; Sociology & Social Policy

جامعة القلمون الخاصة باركت بسرور للدكتور شادي العظمة "مستشار رئاسة الجامعة للشؤون البحث العلمي" بنشره بحثاً علمياً، باسم جامعة القلمون بعنوان "استغلال بحوث العلوم الاجتماعية لمكافحة الفقر وعدم المساواة في الشرق الأوسط –طريق لتحقيق أهداف التنمية المستدامة 1و10". في مجلة Cogent Social Sciences ، المدرجة ضمن مستوعبات Scopus في الرُبيع الثاني (Q2) و معامل تأثير (Citescore tracke 2.6) والتابعة لدار النشر العالمية Taylor & francis .

هدف البحث الى معالجة قضايا تنموية حيوية مرتبطة بأهداف التنمية المستدامة، ليتناول بشكل تطبيقي العلاقة بين مخرجات بحوث العلوم الاجتماعية وتأثيرها على الفقر وعدم المساوة في 15 دولة من الشرق الأوسط خلال الفترة (2000–2023) 2025/3/8م. البحث منشور في قسم اللغة الإنجليزية.■

المقابلات السريرية شهادة إنجاز تطبيقي لعلوم خمس سنوات

المقابلات السريرية في كلية الطب البشري ماهي إلا تثبيت للخبرة العملية في تطبيقات كافة العلوم الطبية التي تلقاها الطالب خلال سنوات دراسته، ولعل خبرته هذه هي دليل النجاح في ممارسة المهنة؛ لذا فإن كلية الطب بجامعة القلمون تولي المقابلات السريرية الاهتمام الكافي لتخريج طبيب كفء، قادر على دوره الإنساني السامي فيمكافحة الأمراض، وإنقاذ الأرواح. بإشراف عميد الكلية د.نمير دعبول والسادة أسرة الكلية تم إنجاز المقابلات السريرية بدقة وإتقان خلال الفترة 2025/5/31م. و2025/6/3م. وبلغ عدد من قابلوهم 130 من أطباء المستقبل المفلحين بإذن الله. نتمنى لهم ولجامعتهم دوام النجاح■

بحث الأطحال الإضافية

الأطحال الإضافية، فتق الحجاب الحاجز المختلط، والفتوق الاندحاقية: حالة معقدة من الإدارة الجراحية متعددة التخصصات

نُشر بحث علمي جديد باسم جامعة القلمون الخاصة، للباحثين التالية اسماؤهم من كلية الطب البشري:

حمدة حنيفة ، محي الدين محوك ، فاديا الباردي ، ايناس خلوف ، دانه ابو نقطة ، رنيم الريحاني ، مالك البلخي ، باسل الصالح ، يوسف ذيب ، رامز الطير ، رواد أسامي ، عبد الله شيخ نجارين.

عنوان البحث: " الأطحال الإضافية، فتق الحجاب الحاجز المختلط، والفتوق الاندحاقية: حالة معقدة من الإدارة الجراحية متعددة التخصصات ".

"Accessory spleens، mixed hiatal hernia، and incisional hernias: acomplex case of multidisciplinary surgical management".

في مجلة International Journal of Emergency Medicine ، المدرجة ضمن مستوعبات Scopus في الرُبيع الأول (Q1).

H–Index :36 ،SJR:0.77

تبارك جامعة القلمون الخاصة، للدكتور أسامة احمد والانسة لمى شبيب من كلية الطب لحصولهم على براءة اختراع رقم 6408 بعنوان:

" طريقة تحضير تركيبة من زيت عطري أساسي محضرة من الزعتر السوري على شكل بخاخ موضعي فعالة ضد الفطور الممرضة والمقاومة على المضادات الفطرية»■

تكريم الباحثة حمدة حنيفة من طلاب السنة السادسة في كلية الطب

في إطار دعم الجامعة لجهود التأليف والبحث العلمي كرّم رئيس الجامعة الدكتور محمد عادل جواد، الباحثة حمدة حنيفة من طلاب السنة السادسة في كلية الطب وذلك تقديرًا لنشرها بحثها الثالث والأربعين باسم الجامعة

وقد جرى التكريم الأربعاء 2025/6/4 أمام مجلس الجامعة، الذي يعكس تقدير الجامعة لهذا الإنجاز، حيث نُشر بحثها بعنوان "الذكاء الاصطناعي تحت المجهر: تقييم الوعي والتوجهات لدى طلاب الطب في ثلاث جامعات خاصة سورية" في مجلة BMC Medical Education، وهي مجلة مصنفة ضمن مستوعبات Scopus الربع الأول Q1، وتمتلك معامل تأثير قدره 10.4.■

نُشر بحث علمي جديد باسم جامعة القلمون الخاصة، للباحثة حمدة حنيفة من طلاب السنة السادسة في كلية الطب البشري، وهو بحثها الثالث والأربعون بعنوان:

" الذكاء الاصطناعي تحت المجهر: تقييم الوعي والتوجهات لدى طلاب الطب في ثلاث جامعات خاصة سورية" .

"Artificial intelligence in focus: assessing awareness and perceptions among medical students and three private Syrian universities".

في مجلة BMC Medical Education ، المدرجة ضمن مستوعبات Scopus في الرُبيع الأول (Q1) و معامل تأثير (Impact Factor: 10.4■

طلبة الطب البشري في متطوعين لفحص أطفال ديرعطية

التزاماً بشرف المهنة وأخلاقياتها، والتزاماً بالعمل التطوعي قامت كلية الطب بفعالية تطوعية في إطار توجه الجامعة لخدمة المجتمع المحلي، بقصد الكشف التطوعي لأمراض (البدانة عند الأطفال– كشف الكسل الوظيفي العيني).

ولهذا الهدف اصطحبت الكلية طلبة السنة السادسة فيها بزيارة إلى روضة المغترب العربي في ديرعطية يوم الثلاثاء 2025/4/22م. لإجراء الكشف الطبي على أطفال الروضة بعد قامت إدارتها باستئذان الأهل.

وأشرف على الفعالية :

أ.د. نمير دعبول– عميد كلية الطب البشري.

د. محمد زيد– مدرس مقرر أمراض و جراحة العيون.

د. يارا أحمد– مدرسة عملي مقرر طب الأطفال.

آ. ميسم طيفور– المنسق اداري لكلية الطب البشري.■

ندوة علمية للجمعية الطبية السورية الالمانية SGMA

نظمت الكليات الطبية في جامعة القلمون الخاصة بالتعاون مع عدد من خريجيها في الجمعية الطبية السورية الالمانية SGMA، ندوة علمية حول اهمية العمل التطوعي في بناء المجتمعات ، وكذلك حول تحديث معادلة الشهادات الطبية السورية للراغبين بالدراسات العليا في المانيا،

افتتحت الندوة الدكتورة سندس الياسين عميد كلية الصيدلة/ النائب العلمي في الجامعة تكليفاً بحضور الدكتور محمد عادل جواد رئيس الجامعة والدكتور نهاد حيدر النائب الاداري، والمهندس ماهر نوح أمين الجامعة وعدد من السادة عمداء الكليات والاساتذة وثُلّة من الاداريين والطلاب..

حيث بدأ الدكتور أيمن البيك من جمعية SGMA بالتعريف عن جوهر الجمعية واهدافها وعملها وشرح واقع القطاع الصحي في سوريا، واكد على ان النهوض به هو مسؤوليتنا جميعا .

ومن ثم عرفت الدكتورة إسراء النجم من جمعية SGMA عن مبادرة أبجد وعلاقتها بجمعية SGMA كما أكدت على أهمية التوعية واثرها الكبير في تحسين واقع البلاد..

وبدوره اضاف الدكتور محمد عادل جواد رئيس الجامعة بأن الوطن اليوم بحاجتنا جميعاً وأكد على دور الطلاب الفعال في بناء المستقبل.

ختاما تحدث الدكتور ايمن عن طرق تعديل شهادات الخريجين في المانيا وعن التحديات التي يمكن مواجهتها اثناء عملية التعديل .كما اجاب مع الدكتورة إسراء عن جميع استفسارات الطلاب..

وذلك في المدرج الكبير ، يوم السبت –19 4–2025■

يوم علمي حافل - كلية طب الأسنان

لمستجدات العلوم شأن بالغ في تكامل المنظومة العلمية للمتعلم وللعالم، وربما تلقي الضوء على معارف علمية سابقة توضيحا وتحليلا. فاهتمت جامعة القلمون بكافة كلياتها بإقامة أيام علمية لعرض المستجدات وتبادل الخبرات، وتمكين الطلبة.

اشتمل اليوم العلمي على معرض في البهو للشركتين المتعاونتين، ثم الافتتاح بنشيد الجامعة، ثم شريط مصور لمعالم الجامعة: مكتبة اقرأ والمطعم الشاسع، ومخابر طب الأسنان، والعيادات، ومعارض المشاريع والمعارض الفنية ، والسكن الجامعيوصالات الرياضة... وكلمة السيد العميد الدكتور فادي الجودة، التي رحب فيها برئيس الجامعة ونائبيه والأساتذة، ورئيس فرع دمشق لنقابة طب الأسنان الدكتور محمد حمزة بمصادفة اليوم ذكرى ميلاده. وعضو مجلس فرع دمشق للنقابة، وبأعضاء الهيئة التعليمية والتدريسية. وبين أنه أول يوم علمي بعد التحرير، وأن الجامعة تحرص على اكتساب المعارف الجديدة وورشات العمل للمستجدات مما يشكل إضافة للخطة الدرسية. ثم كلمة نقابة طب الأسنان الدكتور محمد بلال إسماعيل: ألقى السلام كشموخ جبال القلموت التي عاش فيها، وذكر التحرير وزهق الباطل، وبناء سورية الجديدة، وأن الثورة شعلة الحرية، وأشاد بتضحيات الأبطال، وترحم على الشهداء، وذكر أن سورية عبر التاريخ منارة العلم والحضارة. ثم كانت كلمة شركة عبود، تم فيها شكر رئيس الجامعة ود.فادي الجودة عميد كلية طب الأسنان، والترحيب بالحضور. وبينت معاناة

الشركة لتأمين الأجهزة والأدوات وأن الشركة جاهزة دائما للدعم والعون.

كذلك فقرة تكريم قام فيها السيد رئيس الجامعة والدكتور محمد بلال إسماعيل، والدتور فادي الجودة والدكتور محمد حمزة وشركة عبود بتقديم الدروع للمساهمين في إنجاح اليوم العلمي.

تلا ذلك عدد من المحاضرات بثلاثة أرباع الساعة لكل منها بدءاً من التاسعة والنصف حتى الثانية والنصف بعد الظهر:

1. «تطبيقات الجراحة بالأمواج فوق الصوتية للجراحة الترميمية للفك العلوي». للدكتور محمد حمزة. وهورئيس فرع دمشق لنقابة أطباء الأسنان، واختصاصي جراحة الوجه والفكين، واستشاري في جراحة أورام الرأس والعنق.

2. «اختلاطات وأخطاء في زراعة الأسنان»، للدكتور غسان بسيط. وهو أستاذ زرع الأسنان في جامعة الشام الخاصة، دكتوراه في جراحة الفم والفكين وزرع العظم والأسنان، ورئيس قسم الزرع في المركز الوطني البورد السوري.

3. استراحة قهوة واستعراض المعرض لنصف ساعة بعد الحادية عشرة.

4. «مهارات واستراتيجيات في تشخيص أمراض الفم» للدكتور عمر الحمادة، أستاذ طب الفم في جامعة دمشق، ورئيس القسم، يحمل شهادة الدكتوراه من جامعة نيو كاسل ببريطانيا وله أكثر من (50) مقالة علمية محكمة.

5. «ماذا يعني التشريح المرضي السريري، وكيف نستفيد من ممارسته» للدكتور نبيل قوشجي، استشاري التشريح المرضي للوجه والفم والفكين، أستاذ ورئيس قسم النسج والتشريح المرضي للفم والفكين بجامعة دمشق.

6. «طب الأسنان الرقمي، مستقبل الممارسة السنية» للدكتور محمد بلال إسماعيل عضو مجلس نقابة طب الأسنان في فرع دمشق، ماجستير ودبلوميت من المجلس العالمي لزراعة الأسنان ICOL نيويورك، يحمل شهادة الدكتوراه في الجراحة الترميمية ثلاثية الأبعاد في الوجه والفكين ومدرس في الجامعة العربية الخاصة.

7. «معضلة ترميم الأسنان المفردة بوجود الكومبو زيت» للدكتور مازن مراد، اختصاصي مداواة الأسنان، ومشرف على تطبيقات الكومبو زيت، ومحاضر فيها، وفي برنامج الزمالة السورية للتجميل.

وانتهى اليوم العلمي لطب الأسنان، بعد أن ترك أثره الطيب علميا وبهجة نفس.■

مسابقة أفضل مشروع تخرج

في كلية الصيدلة للفصل الأول 2024-2025م.

أقامت كلية الصيدلة مسابقة "أفضل مشروع تخرج" لخريجيها في الفصل الأول، كان ختامها يوم الأحد 2025/5/11م. شارك فيها خمسة خريجين، تشكلت لجنة التحكيم من:

د. صادق المخلافي (رئيس قسم الكيمياء الصيدلانية والمراقبة الدوائية).

د. عدنان بدور (مدير الجودة في كلية الصيدلة).

د. مثنى عبيد (رئيس قسم الكيمياء التحليلية والغذائية).

ووضعت اللجنة معايير التقويم الآتي ذكرها:

- قابلية تطبيق المشروع وخدمته للمجتمع.
- حداثة موضوع المشروع.
- سلامة الأطروحة من حيث المحتوى العلمي واللغوي.

كانت النتائج على النحو الآتي:

–المركز الأول : بشار محمد المراش، سجى محمد بسام المعصراني، يمانة مهدي الرفاعي، هبة عبد الرحمن نسب، ريام خالد الهنا عن مشروعهم "التحديد الكمي والنوعي للاصباغ الصناعية لعصير البرتقال في الاسواق السورية" بإشراف د. محمد عادل جواد

–المركز الثاني: غنى حسان الزيبق، انتصار وليد السيد، رغد سامر كراوي، لمى مازن عقاد، آية رضوان جريدة، ميساء هذال الخلف، عن مشروعهم " معرفة مدى انتشار الوعي في المجتمع السوري تجاه مرضى السل"بإشراف د. وليد خدام

–المركز الثالث: عدي طه، وضاح فرهود، إباء هنيدي، أبرار سودين، وفاء عاتكة، مجد التلا، عن مشروعهم" تقييم أنزيم G6PD في مجموعة من طلاب جامعة القلمون "بإشراف د. سميرة عصفورا.

وقد تم تكريم الفائزين وتوزيع الشهادات التقديرية عليهم من قبل رئيس جامعة القلمون د. محمد عادل جواد ،عميد كلية الصيدلة د. سندس ياسين ونائب العميد د، ازهار مالك.

ختاماً أثنت الدكتورة سندس ياسين على الجهود المميزة للطلبة المشاركين في المسابقة،وحثتهم على زيادة الاهتمام بالبحث العلمي، والعمل على نشر بحوثهم الفائزة في المجلات العلمية المحكمة.■

محاضرة علمية (الوبـاء المعلوماتـي)

الوبــاء المعلوماتــي

عنوان لمحاضرة القاها الدكتور: عدنان بـدور في كلية الصيدلة

ضمن سلسلة محاضرات الإثنين العلمية والثقافية، في المدرج الصغير يوم الإثنين.

11/11/2024 م. بحضور : د.سندس ياسين نائب رئيس الجامعة للشؤون العلمية وعدد من السادة العمداء والأساتذة ، وثلة من الاداريين والطلبة.

تطرقت المحاضرة الى :

– تعريف الوبـاء المعلوماتي وتسلسل تاريخ ظهوره.

– علاقته بالتدفق المفرط للمعلومات الموثوقة وغير الموثوقة.

– العوامل الأساسية المؤدية لانتشاره.

– كيفية المواجهة من خلال الوعي المعلوماتي.

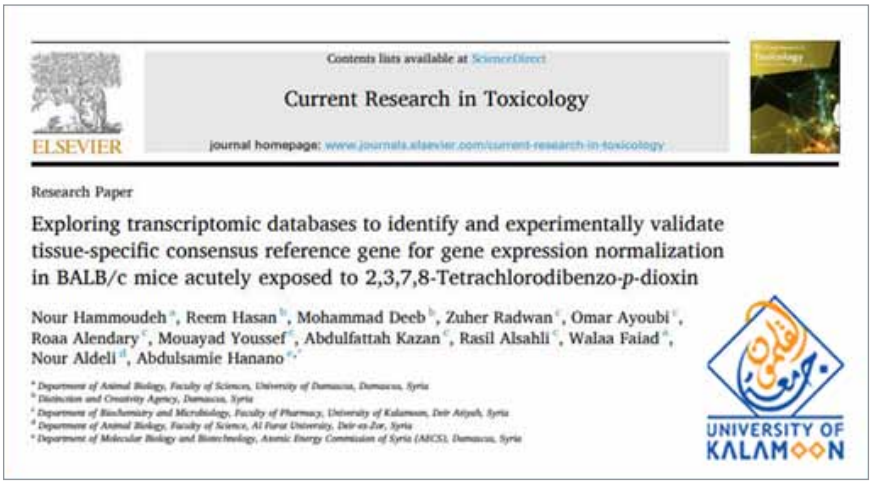
– كيفية الحصول على الوعي المعلوماتي بالتعلم مدى الحياة.

– دور الفرد، والمجتمع، والمنظمات، والدول والقوانين والمكتبات والتعلم الذاتي في نشره.

وبالنهاية تم طرح بعض الاستفسارات وتمت الاجابة عنها...■

نص المحاضرة في قسم المقالات

توظيف قواعد البيانات النسخية في تحديد وإثبات صحة الجينات المرجعية الخاصة بالأنسجة..



Contents lists available at ScienceDirect

Current Research in Toxicology

journal homepage: www.journals.elsevier.com/current-research-in-toxicology

ELSEVIER

Research Paper

Exploring transcriptomic databases to identify and experimentally validate tissue-specific consensus reference gene for gene expression normalization in BALB/c mice acutely exposed to 2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-*p*-dioxin

Nour Hammoudeh [a], Reem Hasan [b], Mohammad Deeb [b], Zuher Radwan [c], Omar Ayoubi [c], Roaa Alendary [c], Mouayad Youssef [c], Abdulfattah Kazan [c], Rasil Alsahli [c], Walaa Faiad [a], Nour Aldeli [d], Abdulsamie Hanano [e,*]

[a] Department of Animal Biology, Faculty of Sciences, University of Damascus, Damascus, Syria
[b] Distinction and Creativity Agency, Damascus, Syria
[c] Department of Biochemistry and Microbiology, Faculty of Pharmacy, University of Kalamoon, Deir Attiyeh, Syria
[d] Department of Animal Biology, Faculty of Science, Al Furat University, Deir-ez-Zor, Syria
[e] Department of Molecular Biology and Biotechnology, Atomic Energy Commission of Syria (AECS), Damascus, Syria

UNIVERSITY OF KALAMOON

نُشر بحث علمي قيّم جديد باسم جامعة القلمون الخاصة، لمجموعة من طلاب كلية الصيدلة باشراف الدكتور عبد السميع هنانو ، بعنوان:

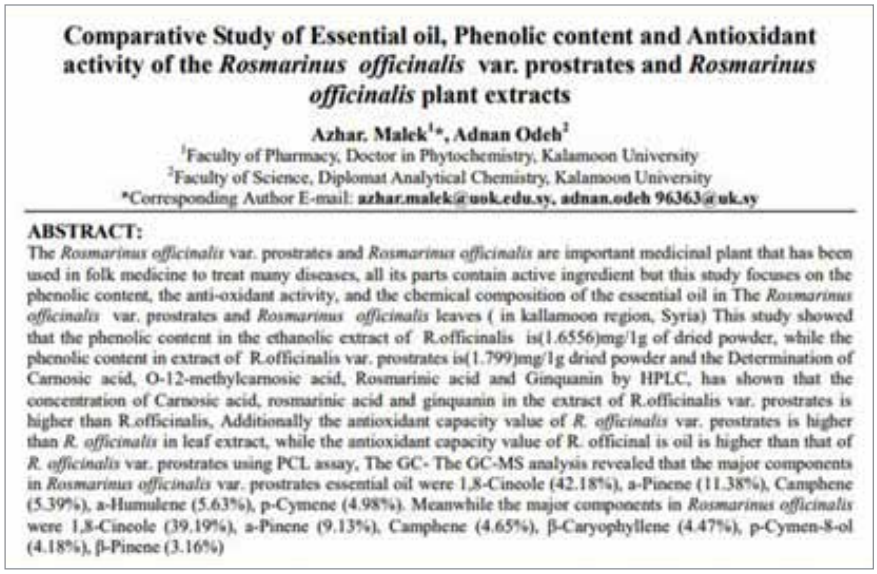
" توظيف قواعد البيانات النسخية في تحديد وإثبات صحة الجينات المرجعية الخاصة بالأنسجة من أجل تطبيع التعبير الجيني في فئران BALB/c المعرضة للديوكسين رباعي الكلورلمركب TCDD 2،3،7،8 "

Exploring transcriptomic databases to identify and experimentally validate tissue–specific housekeeping genes for gene expression normalization in BALB/c mice acutely exposed to 2،3،7،8–Tetrachlorodibenzo–p–dioxin

في مجلة Current Research in Toxicology ، والتابعة لدار النشر العالمية Springer Nature، المدرجة ضمن مستوعبات Scopus في الرُبيع الأول (Q1) ومعامل تأثير (Impact factor : 3)

2025/5/11م. ■

«مقارنة التركيب الكيميائي والخواص الفينولية والفعل المضاد للأكسدة للزيت العطري لنبات اكليل الجبل الزاحف والشاقولي»



Comparative Study of Essential oil, Phenolic content and Antioxidant activity of the *Rosmarinus officinalis* var. prostrates and *Rosmarinus officinalis* plant extracts

Azhar. Malek[1]*, Adnan Odeh[2]
[1]Faculty of Pharmacy, Doctor in Phytochemistry, Kalamoon University
[2]Faculty of Science, Diplomat Analytical Chemistry, Kalamoon University
*Corresponding Author E-mail: azhar.malek@uok.edu.sy, adnan.odeh 96363@uk.sy

ABSTRACT:
The *Rosmarinus officinalis* var. prostrates and *Rosmarinus officinalis* are important medicinal plant that has been used in folk medicine to treat many diseases, all its parts contain active ingredient but this study focuses on the phenolic content, the anti-oxidant activity, and the chemical composition of the essential oil in The *Rosmarinus officinalis* var. prostrates and *Rosmarinus officinalis* leaves (in kallamoon region, Syria) This study showed that the phenolic content in the ethanolic extract of R.officinalis is(1.6556)mg/1g of dried powder, while the phenolic content in extract of R.officinalis var. prostrates is(1.799)mg/1g dried powder and the Determination of Carnosic acid, O-12-methylcarnosic acid, Rosmarinic acid and Ginquanin by HPLC, has shown that the concentration of Carnosic acid, rosmarinic acid and ginquanin in the extract of R.officinalis var. prostrates is higher than R.officinalis, Additionally the antioxidant capacity value of *R. officinalis* var. prostrates is higher than *R. officinalis* in leaf extract, while the antioxidant capacity value of R. officinal is oil is higher than that of *R. officinalis* var. prostrates using PCL assay, The GC- The GC-MS analysis revealed that the major components in *Rosmarinus officinalis* var. prostrates essential oil were 1,8-Cineole (42.18%), a-Pinene (11.38%), Camphene (5.39%), a-Humulene (5.63%), p-Cymene (4.98%). Meanwhile the major components in *Rosmarinus officinalis* were 1,8-Cineole (39.19%), a-Pinene (9.13%), Camphene (4.65%), β-Caryophyllene (4.47%), p-Cymen-8-ol (4.18%), β-Pinene (3.16%)

هذا عنوان البحث العلمي الذي نشرته د.أزهار مالك نائب عميد كلية الصيدلة. وقد نشرته باسم الجامعة في مجلة RJPT

وجامعة القلمون الخاصة، إذ تشجع الاهتمام بالبحث العلمي بموازاة الأعمال الأكاديمية والارتباط بها فإنها تبارك بغاية السرور للدكتورة ازهار مالك بنشر بحثها المذكور وعنوانه:

" Compilation chemical composition ، phenolic properties ،and antioxidant action of essential oil of Rosmarinus officinalis var prostrates and Rosmarinus officinalis plants" في مجلة RJPTالبحث منشور في قسم البحوث في آخر هذا العدد.

المدرجة ضمن مستوعبات Scopus في الرُبيع الثاني (Q2) ومعامل تأثير (IMPACT FACTOR 0.9)

2025/3/22م.■

بحث علمي للدكتورة فرح البيطار

تأثير استهلاك الكافئين على الأداء الأكاديمي لدى طلاب جامعة القلمون الخاصة

نُشر بحث علمي جديد باسم جامعة القلمون الخاصة، للدكتورة فرح البيطار من كلية الصيدلة، بعنوان:

" تأثير استهلاك الكافئين على الأداء الأكاديمي لدى طلاب جامعة القلمون الخاصة "

" Effect of caffeine consumption on the academic performance among student of university of kalamoon "

في مجلة Revista Colombian de ciencias Quimico- farmaceuticas، المدرجة ضمن مستوعبات Scopus في الرُبيع الثالث (Q3/ SJR:0.139)

22-06-2025م.■

Rev. Colomb. Cienc. Quím. Farm., **54**(1), 104–112 (2025)

Clinical research article

Effect of caffeine consumption on the academic performance among students of University of Kalamoon (UOK)

Farah Bitar

Faculty of pharmacy, University of Kalamoon (UOK), Deratiah, Syria

E-mail: farah.bitar707@gmail.com

Tel: +963117833999, Fax: +963117833990

Received: August 1, 2024
Corrected: December 23, 2024
Accepted: December 29, 2024

https://doi.org/10.15446/rcciquifa.v54n1.119552

SUMMARY

Introduction: Caffeine is the most commonly used psychoactive substance throughout the world. It is found in coffee, tea, and chocolate, as it is produced naturally in the beans and leaves of the plants used to manufacture these products. Caffeine is often used for its benefits, which include increased vigilance. It does have side-effects, however, such as palpitations and withdrawal symptoms that include headache. **Objective:** This study aimed to determine the frequency of caffeine consumption and its effect on academic performance among students of the University of Kalamoon (UOK). **Methodology:** The study was conducted 550 undergraduate students from first to final year. **Results:** About 51.6% were females, 84.2% of the students scored less than 3 Grade Point Average (GPA). Majority of the students (98.9%) consume caffeine in any form such as an international Coffee's trademark (72.9%), tea and coffee. About 64.4% of the students consume caffeine at morning. About 51.3% of the students reported sleeplessness as a side effect and 32.9% of them reported headache as a withdrawal symptom. High proportions of the students were found to be consuming caffeine due to the misconception that caffeine (75.5%) increase their academic performance. **Conclusions:** This study found no significant association between academic performance and caffeine consumption.

Keywords: Academic performance; caffeine; grade point average (GPA); University of Kalamoon (UOK).

RESUMEN

Efecto del consumo de cafeína en el rendimiento académico de los estudiantes de la Universidad de Kalamoon (UDK)

Introducción: La cafeína es la sustancia psicoactiva más consumida en todo el mundo. Se encuentra en el café, el té y el chocolate, ya que se produce de forma natural en los granos y hojas de las plantas utilizadas para elaborar estos productos. La cafeína se utiliza a menudo por sus beneficios, que incluyen una mayor lucidez mental. Sin embargo, presenta efectos secundarios, como palpitaciones y síntomas de abstinencia, como dolor de cabeza. **Objetivo:** Este estudio tuvo como objetivo determinar la frecuencia del consumo de cafeína y su efecto en el rendimiento académico de los estudiantes de la Universidad de Kalamoon (UOK). **Metodología:** El estudio se realizó con 550 estudiantes de pregrado, desde el primero hasta el último año. **Resultados:** El 51,6 % eran mujeres y el 84,2 % de los estudiantes obtuvo un

تقييم جودة مضغوطات فيداغليبتين لثلاث شركات دوائية سورية

2025/1/18م.

نُشر بحث علمي جديد باسم جامعة القلمون الخاصة، للدكتور صادق المخلافي ودكتورة رنيم دراج، من كلية الصيدلة، في جامعة القلمون، بعنوان:

" تقييم جودة مضغوطات فيداغليبتين لثلاث شركات دوائية سورية "

"Assesmentofpharmaceutical quality control of three generic products of Vidagliptin tablets available."

في مجلة Research Journal of Pharmacy and Technology والتابعة لدار النشر العالمية Springer Nature، المدرجة ضمن مستوعبات Scopus في الرُبيع الثاني (Q2) ومعامل تأثير (Impact factor : 0.9) ■

Assessment of Pharmaceutical Quality Control of three Generic products of Vildagliptin Tablets available in Syrian market

Raneem Darraj*, Sadik Almekhlafi
Department of Pharmaceutical Chemistry and Quality Control, College of Pharmacy, Kalamoon University, Syria.
*Corresponding Author E-mail: **kkraneeem91@gmail.com**

UNIVERSITY OF KALAMOON

ABSTRACT:
Vildagliptin is a dipeptidyl peptidase-4 inhibitor used to treat diabetes mellitus. Quality control of pharmaceutical products is an essential operation because it affects on the human health. Evaluation if Vildagliptin local Syrian brand comparing with the reference drug Galvus® (Novartis Pharma). Many physical and chemical quality control tests were applied to Vildagliptin tablets including weight variation, friability, hardness tests in addition to disintegration, dissolution and drug content using modified constitutional chromatography method. The results of physical and chemical tests showed that the tablets within acceptable limits, which allows the use of the tablets of local companies safely. The tests of weight variation, friability, hardness testes were between 182.51±7 to 234.78mg, 0.03 to 0.27% and 7.02±0.43kg/cm² to 8.49±0.57kg/cm² respectively. All tablet disintegrated within 2.02 min to 7.06 min in distilled water. The drug release (%) in 0.01 HCL and phosphate-buffered saline (PBS) (pH 6.8) after 40 min were between 95.52% to 98.57%. Result assay using HPLC showed that drug content (%) range between 93.29% to 97.24%. The result validation of the analytical method was verified, as the value of the coefficient of determination R was equal to 0.997, which indicates the linearity of this method within the range of concentrations (60-120)%, limit of detection (LOD) is 1.135µg\ml

مشـــاريع تخـــرج في قســـم العمـــــــارة

بحضور د.عمار كعدان نائب عميد كلية الهندسة المدنية والمعمارية، وأعضاء لجنة التحكيم، تمت اليوم الإثنين 2025/6/16م. مناقشة مشاريع التخرج لطلاب قسم الهندسة المعمارية في كلية الهندسة المدنية والمعمارية. التي صممت مشاريع خدمية واستثمارية وتجارية، بأفكار إبداعية وإجرائية، وأثنت اللجنة عليها جميعاً من جانب دقة التصميم والفائدة، ومراعاة الجمالية والوظيفية معاً■

تأثير الإضافات الكيميائية وحجم الركام المعاد تدويره على خواص الرصف الخرساني النفوذة

نُشر بحث علمي جديد باسم جامعة القلمون الخاصة، للدكتور فراس العداي الخليل من كلية الهندسة المدنية والمعمارية، بعنوان:

" تأثير الإضافات الكيميائية وحجم الركام المعاد تدويره على خواص الرصف الخرساني النفوذة "

"Effect of chemical additives and recycled aggregate size on the properties of pervious concrete pavement"

في مجلة International Journal of Masonry Research and Innovation (IJMRI)، المدرجة ضمن مستوعبات Scopus في الرُبيع الثالث (Q3) و معامل تأثير (IMPACT FACTOR 1.1) 2025/6/15م.■

رحلة اطلاعية علمية لطلاب كلية الهندسة المدنية و المعمارية إلى دمشق

بإشراف: د.سمير سلوم، و م.نسرين يسوف، و م.جميل ابراهيم قام طلاب كلية الهندسة المدنية والمعمارية –مقرر التصميمات التنفيذية– في جامعة القلمون الخاصة برحلة اطلاعية علمية زاروا فيها موقعاً في مدينة دمشق يوم الأربعاء 2025/2/26م.، وذلك ضمن برامج التدريب العملي، و قدم المهندس الاستشاري أ.عماد درويش شرحاً مفصلاً لعمل الورشات وتمت مناقشته مع الطلبة والمشرفين لتعزيز التعلم الأكاديمي، وبعد الانتهاء من هدف الزيارة انتقلت الرحلة إلى دمشق القديمة في جولة اطلاعية للتعرف على الهياكل الإنشائية للأبنية القديمة.■

طلبة كلية الهندسة المدنية والمعمارية في لقاء مع العمادة والأساتذة

ضمن خطة السعي إلى رفع كفاءة طلبة الكلية وصولاً إلى خريجين أكفاء، قادرين على الولوج في سوق العمل، والعمل على إسهام فعال في نهضة المجتمع جرى لقاء إرشادي وتوجيهي في كلية الهندسة المدنية و المعمارية بين عمادة الكلية و طلابها يوم الإثنين 2025/3/10م. بحضور عدد من الأساتذة والمهندسين من مختلف اختصاصات الهندسة المدنية والمعمارية.

بدأ الاجتماع بكلمة لنائب عميد الكلية د. عمار كعدان ذكر فيها دور الكلية النوعي وأكد على ضرورة الارتقاء بها أكاديمياً إلى مستوى المعايير الدولية، وحث الطلبة على الجد واستقصاء المعارف الهندسية، راسماً سبل امتلاك المعرفة العلمية وتعزيزها.

ثم تمت الإجابة على استفسارات الطلاب وتفهم تطلعاتهم و مطالبهم الهادفه إلى تطوير مهاراتهم. آملين أن يكون لهم دور فعال في إعادة إعمار وطننا الجريح .

ختاماً قدمت الكلية عرضاً لمجموعة من المشاريع المتميزة لعدد من طلاب الهندسة المدنية متضمنة تجاربهم العملية ضمن مخابر الكلية لتكون وسيلة لاكتساب المعرفة وتعزيز الرغبة في التمكن العلمي.■

المعرض السنوي لطلبة العمارة

في الحادية عشرة من يوم الثلاثاء2025/5/13م. السيد الدكتور محمد عادل جواد يفتتح معرض طلبة الهندسة المعمارية في كلية الهندسة المدنية والمعمارية في بهو الكلية. وذلك بحضور نائب عميد الكلية الدكتور عمار كعدان وعدد من أساتذة الكلية. وتفقد السيد الدكتور رئيس الجامعة المشاريع المعروضة واستمع إلى الشروح المقدمة، المتركزة على فكرة أن التصميم العمراني يمكن له أن يوجه سلوك الساكنين. وأثنى رئيس الجامعة على جهود الطلاب والقائمين على المعرض، وأوصى د.عمار كعدان الطلبة بمتابعة مشاريعهم وأن يصلوا إلى تنفيذها.■

I-Tech & Mech كلية الهندسة

في البهو الواسع وفي المدرج الكبير أقامت كلية الهندسة يوماً علميا هو اليوم الهندسي المفتوح تحت عنوان *I-Tech & Mech* اشتمل على معرض لعدد كبير من المشاريع الهندسية الخاصة بالمقررات والأخرى الفصلية وثالثتها مشاريع التخرج وثلاث محاضرات علمية.

حضر الافتتاح السيد رئيس الجامعة الدكتور محمد عادل جواد، وتكرم بقص الشريط للافتتاح في التاسعة والنصف، والسيد نائب الرئيس الدكتور نهاد حيدر، والسيد عميد كلية الهندسة د.إحسان النجار وعميد الفنون التطبيقية د.غسان أبو جنب ونائب عميد الهندسة المدنية والمعمارية د.عمار كعدان وأمين الجامعة م.ماهر نوح وعدد من الأساتذة في كلية الهندسة وفي الجامعة ومجموعات من طلبة الجامعة.

كان الطلبة أصحاب المشاريع يقفون خلف حواسيبهم وبعض أجهزتهم المبدعة، وطاف عليهم الحضور، وتوقف السيد رئيس الجامعة والسادة الحضور عند كل مشروع يستمع إلى وجه الإبداع فيه ووظيفيته، ويناقش الطلبة حتى استوفى كافة المشاريع وعددها أربعين مشروعاً، بدءاً من مشاريع المقررات إلى المشاريع الفصلية فمشاريع التخرج.

ثم انتقل الجمع إلى المدرج الكبير لتلقي المحاضرات التالية من الساعة 10‘30 وحتى الساعة 12وهي:

1 – Ful RoadMAP for software Engineer للمهندسة لبنى عمر باكير.

2 – إعداد CVمتوافق مع نظام ATS للمهندسة نجوى سعيد معاد.

3 – تطوير مهارات الابتكار وريادة الأعمال للطالب محمد مجد ماهر نداف. وانتهى اليوم بتوزيع شهادات المشاركة والتقدير.

أظهرت المحاضرات كيف أن التصميم البرمجي و الآلي يخلق حلولاً فعالة للمشاكل

التي تواجهنا، ويفتح لنا آفاقاً واسعة في العالم التقني.

وتفضل رئيس الجامعة في ختام المعرض شهادات تقديرية للطلاب أصحاب المشاريع الأربعة الفائزة و المهندسين المشرفين على تلك المشاريع، وأيضاً للمهندسين المحاضرين و اللجنة التنظيمية.

مجلة الجامعة قلمون التقت خلال المعرض بعدد من أصحاب المشاريع. منهم أصحاب مشروعين فصليين:

1 – مشروع: «نظام استشارة في اختيار الطاقة المتجددة الأنسب». للطلبة المتعاونين: بسام محمد حورية، إياد أكرم غصن، أكرم علي غصن. وكان اختيارهم بسبب اتجاه المجتمع لاختيار الطاقة المتجددة بعد انقطاع الكهرباء، وميزة المشروع أنه ينتج عنه وقف الهدر بالأعتدة الزائدة عن الحاجة واختيار الحجم الملائم للاستهلاك وفق المتطلبات المنزلية.

2 – مشروع أتمتة منظمة الهلال الأحمر. للطالب محمد لؤي قدور. وميزة المشروع هي الاستغناء عن الورقيات. وتمكين المستفيد من الاستفادة من الخدمات بالتسجيل على المساعدة لمرة واحدة، أو التسجيل على الدورات التدريبية، أو مراقبة الأخبار. كذلك تمكين مدير الموقع من إضافة الأخبار أو دورات التدريب، أو الرد على المستفيدين.

ومنهم أصحاب مشروعي تخرج:

1 – المشروع: «آلة CNC» لقطع وتشكيل الفوم بالسلك الحراري. الطالبان: محمود بركات، ماضي الدهب. ميزات الآلة: قليلة التكلفة، دقة عالية، كفاءة الأداء. والجديد المقترح فيها هو: استخدام قص الفوم بتقنية السلك الحراري، لقطع ثنائية الأبعاد ولثلاثية الأبعاد.

2 – «مشروع جهاز معالجة فيزيائية للأطراف السفلية CPM» للطلبة: فادي عبدو الأزرق، خالد جمال أمين، محمد نزار ماجد هاشم آغا. ميزات المشروع أنه يعالج الأطراف السفلية فيزيائيا دون الاستعانة بمجهود المعالج الفيزيائي. والجديد فيه: أنه استعاض عن العلاج بالمقاومات المتغيرة، وهي كثيرة المدخلات. بهذا الجهاز الذي يشتمل على ثلاثة مدخلات أساسية فقط عن طريق لوحة إدخال.

كان يوما هندسيا يعبر عن الوجه المشرق لجامعة القلمون وإدارتها وأساتذتها وطلبتها المنهمكين في العمل العلمي الطيب.■

رحلة علمية لكلية الهندسة
إلى كلية الهندسة الكهربائية والميكانيكية في دمشق

يـوم الأربـعـاء 2024/10/16م. قامت كلية الهندسة في جامعة القلمون الخاصة برحلة علمية إلى معرض كلية الهندسة الكهربائية والميكانيكية في مدينة دمشق بموسمه السابع تحت عنوان : "الإبـداع والإبتكـار أسـاس التنميـة" ...

وذلك لطلبة السنة الرابعة و الخامسة في كلية الهندسة / قسم تقانة المعلومات وقسم الميكاترونكس؛ لاطلاع على مشاريع التخرج في المعرض المقام في حرم الكلية؛ للاستفادة منها بصقل أفكارهم وتنمية معارفهم...

وكانت الرحلة تحت إشراف : المهندس حسن حجار، المهندس توفيق نوح، المهندسة رحاب النسر■

مافائدة الطباعة ثلاثية الأبعاد؟

"مجالات وتقنيات التصنيع باستخدام الطباعة ثلاثية الأبعاد" عنوان محاضرة د.سامي شربك من كلية الهندسة يوم الإثنين 2025/3/24م. الساعة 1،45 في المدرج الصغير بحضور نائبي رئيس الجامعة د.سندس ياسين ود.نهاد حيدر، وعميد كلية الهندسة وعدد من العمداء والأساتذة والطلبة.

قدم للمحاضرة د.إحسان النجار عميد كلية الهندسة، فعرَّف بالمحاضر بأنه متخرج في جامعة حمص– قسم التصميم والإنتاج وأستاذ في قسم الميكاترونكس بجامعة القلمون. وتناول السيد المحاضر مقدمة عن الطباعة ثلاثية الأبعاد وأهميتها، وماتوصل إليه العلم فيها. ثم تحدث بإسهاب عن مجالات استخدامها الواسعة في شتى المجالات : تصاميم الأبنية الصعبة، صناعة الأعضاء البشرية، البناء، وغير ذلك.

فتحت المحاضرة آفاق التفكير بمعطيات العلوم، وأهميتها في حياة الإنسان المعاصر، والمجالات التطبيقية التي تبنى على أي اختراع بمجرد اختراعه■

الذكاء الصنعي وأمن المعلومات

إنه الإثنين الثقافي حيث مناهل المعرفة تتدفق في المدرج الصغير الساعة الثانية يوم الإثنين 2025/4/21م. وللتمهيد للمحاضرة وعظيم فائدتها فيما يجب أن يعرفه الإنسان العصري، تواصل الدكتور رياض الضاهر مع منصة chat GPT طالبا أن تقوم بالترحيب بالدكتورة سندس ياسين والعمداء والأساتذة والطلبة في محاضرته –رياض ضاهر– في الذكاء الصنعي وأمن المعلومات. فقامت المنصة بالترحيب الكامل المؤدب الراقي بشكل مثير. ثم قدم الدكتور إحسان النجار عميد كلية الهندسة المحاضر معرفا بأنه أستاذ مساعد في قسم الـ IT في الجامعة وصاحب خبرة اكتسبها بالتدريس والبحث في جامعات اللاذقية وحلب وفي ليبيا وجامعة الزيتونة في الأردن. شملت المحاضرة أقساما عديدة مفيدة بشرح مبسط مفهوم منها: ثالوث المادة، الطاقة، المعلومات– تعريف الذكاء الصنعي– الحدود بينه وبين الذكاء البشري– البدايات– السوريون والذكاء الصنعي– المفاهيم الأساسية– كيف يعمل؟– مكونات محرك الذكاء الصنعي.... وتحدثت د.سندس معقبة ووافق الجميع أن هذا العلم يجب التوسع فيه والتدريب عليه بما يشمل الأساتذة والطلبة وتوظيفه في أعمال الجامعة وعلومها.

للمستزيد ننشر نص المحاضرة في قسم المقالات.■

محاضرة علميـة (آثار الهندسة الاجتماعية على المجتمع السوري)

" آثار الهندسة الاجتماعية على المجتمع السوري " عنوان لمحاضرة القاها الدكتور : أيمـن الأحمد أستاذ الذكاء الصنعي في كلية الهندسة – قسم تقانة المعلومات، يوم الإثنين. المدرج الكبير. 2024/10/21م. ضمن سلسلة محاضرات يوم الإثنين الثقافي.

حضر المحاضرة د.سندس ياسين نائب رئيس الجامعة للشؤون العلمية وعدد من السادة العمداء والأساتذة وثلة من الاداريين و الطلاب،

حيث تناولت المحاضرة تعريف الهندسة الاجتماعية بدءاً من مكونات النظام المعلوماتي، وأسباب الهجمات الإلكترونية وأساليبها، وآثارها الخطيرة على المجتمع السوري وكافة المجتمعات. وطرق الوقاية منها.

وبالنهاية تم طرح بعض الاستفسارات من الحضور ليتم الاجابة عنها...

نص المحاضرة في قسم المقالات.■

الأضداد النانوية وتطبيقاتها

الدكتورة: إيناس أبو الشامات (علوم تطبيقية)

الإثنين 2024/12/2م. الساعة 2:00 ظـهـراً، في المـدرج الصغير، وضمن سلسلة المحاضرات العلمية والتثقيفية في الإثنين الثقافي، وبحضور الدكتورة سندس ياسين وبعض عمداء الكليات والأساتذة والطلبة ألقت الدكتورة إيناس أبو الشامات من كلية العلوم التطبيقية محاضرة بعنوان الأضداد النانوية وتطبيقاتها، وضحت فيها مفاهيم الأضداد النانوية، وأنواعها، وبينت بعض النتائج التي توصلت إليها ببحوثها، والمجالات التي بدأت الاستفادة فيها من تلك البحوث.■

المعرض السنوي للرسم لطلاب التصميم الغرافيكي

يوم السبت 2025/6/28م. أقامت كلية الإعـلام و الفنون التطبيقية في بهو الكلية "المعرض السنوي للرسم لطلاب التصميم الغرافيكي". افتتح السيد رئيس الجامعة د.محمد عادل جواد المعرض بحضور د.سندس ياسين نائب الرئيس للشؤون العلمية، ود.نهاد حيدر نائب الرئيس للشؤون الإدارية ود.أمل المصري أمينة الجامعة والسيد عميد الكلية د.غسان أبو جنب وأسرة الكلية وعدد من الأساتذة وثلة من الإداريين والطلبة. قام السيد رئيس الجامعة بقص الشريط، وبدأ الجمع بالاطلاع على اللوحات الفنية للطلبة، التي جسدت الإبداع في نقل معاني خيالية لأرض الواقع، كما قام السيد رئيس الجامعة بمناقشة الطلاب المشاركين حول الرسائل المراد إيصالها عن طريق لوحاتهم الفنية، ووَجه لهم الإرشادات والنصائح،

كانت اللوحات تحت عدة عناوين بإشراف الأساتذة: د.غسان أبو ترابة، د.عبدالسلام شعيرة، د. إياد المحمود، د.باسمة محمد، د.ليندا حويجة، أ.عبد الغني غفير، آ.ريم العلي، آ.دعاء حليمة، آ. هديل الرفاعي، آ.نسمة رزق، آ.فاطمة أورفلي، آ.العنود الزيدية، أ.عماد العيد، أ.حسن زحيمان، آ.مرح الزحيلي. ولوحظ عنوان لكل مجموعة مع أسماء المشرفين: نظرية اللون، زخرفة عربية، رسم حر، رسم ومهارات تواصل، حضارات وأساطير، استوديو التصميم الغرافيكي 1و2، رمز وإشارة (تعددت الألوان والقلب واحد، لن يسقط غصن الزيتون)، تصوير ضوئي، كتلة وفراغ، وعينة من مشاريع الطلبة (ميِّلك ميولة، أكتشف، أتعلم، أقرأ، وطن العصافير).

تحدثت د.باسمة محمد رئيسة قسم التصميم الغرافيكي إلى المجلة: عرضنا مجموعة أعمال للمواد الاختصاصية في قسم الاستوديوهات عامة، وبعض المواد المشتركة مما يتعلم فيه الطالب أصول الرسم، التي تساعده على التطور الفني، كالرسم الحر، ومهارات التواصل، وبعض المواد المشتركة التي تشتمل على جزء عملي كحضارات وأساطير، وعرضنا عينات من أعمال الطلبة في التصوير الضوئي، تعلموا فيها قواعده وأنواعه. ثم عينة من مشاريع التخرج في الفصل الأول.

في الرسم الحر قدمت حلا سلوطة لوحتها أمام الحضور، حيث طابع التدرج بالألوان الخشبية، وآمنة فضل إذ كبرت لوحة صغيرة عن طريق الشبكة بمساعدة الأستاذ، بتثبيت اللون الأساسي ثم الطبقات حتى أخذت اللوحة شكلها الطبيعي، وقدمت مايا باقي الطبيعة الصامتة بألوان زاهية وبعض معادن مختلفة.

أليس معرض «سُرَّ من رأى»؟■

معرض رسم للفنانة سمية زهرة

يـوم السبت 2025/7/12م. الساعة الحادية عشرة كانت عمادة الإعـلام والفنون التطبيقية، وأساتذتها، والمدعوون، في قاعة الفنون. حيث دعت الكلية لحضور معرض رسم «زهرة سورية» للفنانة سمية زهرة، الذي يمثل تجربة خاصة متعددة الإيحاءات.

الفنانة من يبرود، وكانت موظفة في جامعة القلمون حتى عـام 2012م. عندما سافرت للكويت، وتفرغت لموهبتها الفنية. وشاركت في عدة معارض، فازت لوحتها «سفينة البوم» في مسابقة فنية في الكويت بالدرجة الثالثة.

معرض اليوم كان منه جناحان للزهور.

عسى ذلك من إيحاء اسمها «...زهـرة». عبرت بالورود عن موضوعات كثيرة، تحليل، رمز لسورية القديمة والجديدة، الأمـومـة، قطرات الندى، أنقذوا الورود، غرق، أمومة تحت الركام، ثم لوحات متعددة ليبرود ودمشق القديمة.

يمـثـل المـعـرض انـفـتـاح كلية الإعـلام والفنون التطبيقية في الجامعة على المجتمع، ذوقـاً وتشاركاً، وقدمت الكلية به لطلابها تجربة من المجتمع المحيط لتعزيز معارفهم وقدراتهم ومواهبهم.

أشاد أساتذة الكلية بموهبة الفنانة سمية زهـرة، وأجـروا أثناء الاستعراض مناقشات جادة لهذه التجربة الفنية، على أنها تجربة إبداعية ناضجة ومبشرة، وقدموا لها نصائح أهمها: ألا تشرح لوحاتها لأن الشرح الأدبي يقضي على إيـحـاءات اللوحة. وأن تلتزم بوحدة الموضوع في معرضها، وأن تبحث عن نفسها في أسلوب خاص تجده الأقرب إليها، وأن تهتم أكثر بإظهار الأبعاد من خلال درجات اللون. وجملة من النصائح المفيدة، لكنهم ركزوا على مدح قوة موهبتها، ودقة اهتمامها بالتفصيلات.

وانتهى العرض بالضيافة اللطيفة قدمتها بنات الفنانة وهن طفلات يشبهن زهراتها.■

الألوان والواقع الافتراضي في بوصلة التفكير

هو عنوان محاضرة ألقاها الدكتور غسان ابو طرابة من كلية الفنون التطبيقية في المدرج الصغير يوم الإثنين 2024/11/4م. بحضور مكثف من أسـرة الجـامـعـة وطـلابـهـا. كانت المحاضرة مدهشة لارتباط الألـوان بمشاعر الناس وتوزّعها على أعضاء الجسم وتكون المشاعر المنطلقة من كل عضو.

نص المحاضرة منشور في قسم المقالات.

المعرض السنوي لقسم التصميم الداخلي في كلية الإعلام والفنون التطبيقية

دعت عمادة كلية الإعلام والفنون التطبيقية لحضور المعرض السنوي لطلاب قسم التصميم الداخلي للعام الدراسي 2024-2025م. في بهوالكلية الأحد 2025/4/27م.

تفضل السيد رئيس الجامعة د.محمد عادل جواد بقص الشريط، وافتتاح المعرض، بحضور نائب الرئيس د.نهاد حيدر وأمين الجامعة م.ماهر نوح وعميد الكلية د.غسان أبو جنب وأساتذتها وثلة من أساتذة الجامعة وطلابها.

طاف الحضور بأنحاء المعرض، وقدَّم كل طالب شرحا يبين ميزات مشروعه وهدفه، وعقب الأساتذة منقبين ومعقبين، وتفضل الدكتور عادل بمناقشتهم، مثيراً نقاطاً وفوائد إضافية. وقدمنصائحه للطلبة المشاركين.

التقت مجلة قلمون عدداً من الطلبة أصحاب المشاريع على هامش المعرض:

– الطالبة في السنة الرابعة مياس أبو سن: صممت مركزاً للإبداع والتصميم، بهدف خلق أثر إيجابي للمكان في حركة الإبداع وابتكار التصميم. اعتمدت على الشكل المثلث لتصميم الفراغ الخارجي، وتعمدت التنسيق بين الواجهة وظاهر السقف، وأعطت فتحات الإضاءة وظيفة جمالية للتنسيق الهادف.

– الطالبة في السنة الرابعة لمى معسعس: ومركز آخر للإبداع والتصميم تميز بزهو اللونين البرتقالي والأزرق، كما عُني بتصميم الفراغات المناسبة ليكون بيئة تساعد المصممين على الإبداع.

– وطالب السنة الرابعة أيضاً عبد الرحمن شوكة: صمم داراً للثقافة إيماناً منه بدور الثقافة في نهضة البلاد، وتأثيرها على الوعي والإحساس بكرامة الإنسان، وحقه في الحياة الكريمة. جعل موقعه استراتيجياً بإشرافه على شارعين ليعطيه ميزة لفت نظر رواد الثقافة واستقطابهم، وتسهيل ارتياده. وربما أعطاه ذلك قدرة أكبر على الإبداع في التصميم.

– طالبة السنة الثالثة ضحى الشيخ: المشروع هو متجر لبيع الألبسة الرياضية الخاصة بالرجال. عملت على أن يكون اللون الأصفر عاملاً مساعداً لإبراز بهاء الملابس الرياضية والتشويق لاقتنائها. واعتمدت على المثلثات في شكل انسيابي يتناسق مع حرف S المرسوم في الأرض، مأخوذا من كلمة SPORT إيحاء بمحتوى المتجر.

أقيم المعرض في بهو الكلية يوم الأحد 2025/4/27م. وكان الافتتاح في الساعة الحادية عشرة صباحاً. والعقبى لكل عام.■

" أثر التنمر الوظيفي على الانسحاب النفسي من العمل "

عنوان محاضرة ألقاها الدكتور: سعيد عزيز إسبر رئيس قسم إدارة الأعمال في كلية الأعمال والإدارة .ضمن سلسلة محاضرات يوم الأثنين الثقافي، بحضور نائب رئيس الجامعة للشؤون الإدارية والطلابية الدكتور نهاد حيدر ، وعدد من السادة العمداء والأساتذة وثلة من الإداريين والطلبة. وذلك يوم الإثنين الواقع في 2024/10/28م. في المدرج الصغير..

تطرقت المحاضرة لمفهوم التنمر الوظيفي، وخصائص المتنمر، وأسباب وممارسات ونتائج التنمر الوظيفي، التي يأتي الانسحاب النفسي من العمل في مقدمتها، والطرق والسياسات التي يمكن من خلالها مواجهة ظاهرة التنمر الوظيفي والعلاج منها، واستعرض المحاضر أمثلة للعديد من الشخصيات العالمية التي تعرضت للتنمر في مراحل مختلفة من حياتها ثم أصبحوا رموزاً وأساطير في الوقت الحالي.

بعد المحاضرة طرح بعض الحضور أسئلة ومداخلات تولّاها السيد المحاضر بالإجابة والمناقشة.■

محاضرة علمية (الأفكار اللاعقلانية والتشوهات المعرفية)

«الأفكار اللاعقلانية والتشوهات المعرفية» عنوان المحاضرة التي ألقتها د.ربا ياسين من وحدة المتطلبات، يوم الإثنين 2024/10/7م. في المدرج الصغير، بحضور الدكتورة سندس ياسين وعمداء الكليات وعدد من السادة الأساتذة وعمداء الكليات، والطلبة.

تضمنت المحاضرة ثلاثة محاور:

تعريف الأفكار اللاعقلانية وأمثلتها.

تعريف التشوهات السلوكية.

العلاج المعرفي السلوكي.

وفتح باب الأسئلة والمداخلات.■

«ننشر ملخصا للمحاضرة في قسم المقالات.»

اللغة بين الطب والإبداع الأدبي

اللغة القومية في جانبها الوظيفي يترتب عليها أن تلبي جميع حاجات المجتمع. في مجالات الطب والعلوم والعقائد والسياسة والتجارة وغيرها، وتجمع بين كل ذلك لغة التعليم الجامعي وماقبل الجامعي. وفي الدور الجمالي يترتب على اللغة أن تجمع آيات الفنون جميعا إذ تجري ألفاظها وتراكيبها في نغم متساوق مع محتواها من الأفكار والمعاني والأحاسيس مما سماه عبد القاهر الجرجاني نظرية النظم في كلامه على اللفظ المعجز، وترسم اللغة بالكلمات لوحات فنية ملونة تضيء أفكار النص، وتجلو نبض العاطفة لتصل دافئة إلى قلب المتلقي. وهذه بعض أدوار اللغة العربية العظيمة.

د.لمى قطنه جي وأ.نزار فلوح بمحاضرتهما المشتركةيوم الإثنين 2025/4/7م. في المدرج الصغير، بعنوان: "اللغة بين الطب والإبداع الأدبي" بحضور السيد رئيس الجامعة د.محمد عادل جواد والسيدين نائبي الرئيس للشؤون العلمية وللشؤون الإدارية، وعدد من السادة العمداء والأساتذة والإداريين وثلة من الطلبة، أكدا علاقة ما بين لغة الطب ولغة الأدب.

انطلقت د.لمى من فكرة أن الطب والأدب عنصران ينصهران في بوتقة واحدة على الرغم من اختلافهما الشاسع، وتطرقت إلى ذكر عدد من علماء العرب في العصور السابقة كانوا موسوعيين يجمعون العلوم من شتى أطرافها، والكثيرون منهم برعوا أكثر مابرعوا بالطب والشعر والأدب، مثل : "ابن سينا" و «عبد الملك بن زهر الأندلسي» وكان مثلهم أدباء معاصرين كالشاعر والطبيب "عبد السلام العجيلي"، وذكرت شعراء وأدباء كثر استعانوا بتعبيرات الألم الجسدي للإشارة إلى الألم النفسي معتبرة أن الطب والأدب كليهما يعالجان الآلام الإنسانية، ثم تابع أ.نزار فلوح متحدثاً عن عناية لغتنا بالمصطلح الحديث فشرح مصطلح "الانزياح اللغوي" وشرح أنواعه وقدرته على التعبير منوهاً بأن "الجاحظ" كان أول من أشار إليه، وتابع الحديث في لغة الأدب، وكثافة المعنى، وقدرة اللغة على تكثيفه.

وختم د.محمد عادل جواد متحدثاً عن غنى لغتنا العربية وجمالها ووضح كيف أن الأدب يُبرئ الروح ويعالجها كما يُبرئ الطب الجسد، وتمنى لو اتضح أكثر الرابط بين لغة الطب ولغة الإبداع الأدبي. ثم أجابَ مع د.لمى ود.نزار عن بعض الاستفسارات والأسئلة ختاماً للجلسة.

وذلك يوم الاثنين 2025/4/7 في المدرج الصغير.■

المحاضرتان في قسم المقالات.

بطولة Street Ball

" Street Ball " هي رياضة شعبيةً من الرياضات المنتشرة في العالم. خصتها مديرية النشاطات الرياضية بإجراء بطولة استمرت على مدار اسبوع وبإشتراك 6 فرق ذكور و 4 فرق إناث.

بدأت المنافسات يوم السبت 2024/11/11م. وكان ختامها يوم الأحد 2024/11/17م.

جرت قبل المباراة بطولة حماسية للرميات الثلاثية بين جميع اللاعبين وبعدها بدأت مباراة المركز الأول والثاني (إناث) ثم المباراة النهائية (ذكور).

وتم تتويج الفرق الثلاثة الأوائل (ذكور و إناث) بالميداليات والكؤوس؛ فتسلمت اللاعبة جود زغنون من فريق (سبيد)كأس فريق (الإناث). وحاز فريق (القلمون) على المركز الثاني. وكان في المركز الثالث فريق (دير عطية).

وقد تميزت في هذه البطولة اللاعبة: لين صطوف كأفضل لاعبة، واللاعب يزن عسقول من فريق الذكور.

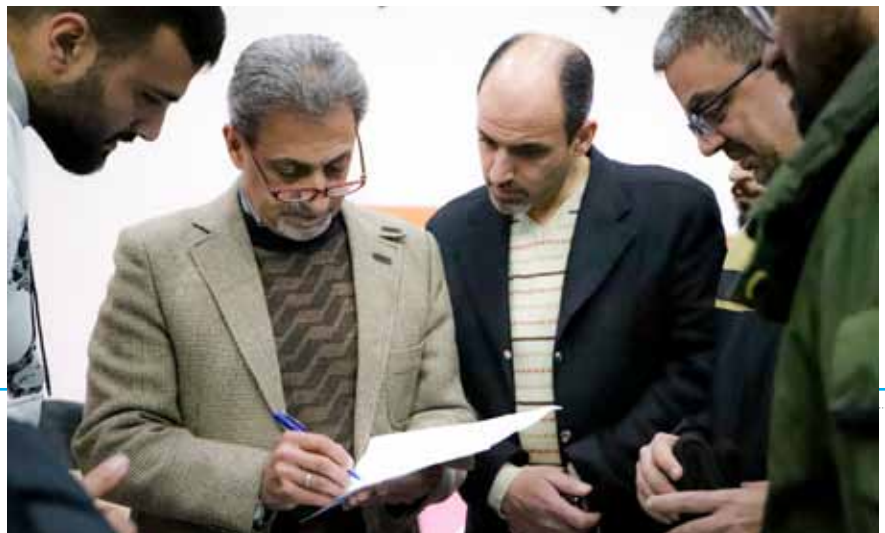
واستلم اللاعب عبد الرحمن الرئيس من فريق (آبيكس)كأس بطولة فريق الذكور. وحاز على المركز الثاني فريق (ياسما)، واحتل المركز الثالث فريق (الشبيبة)

وكان ذلك بحضور كل من :

– المهندس ماهر نوح أمين الجامعة.

– الأستاذ نبيل عبده مدير الأنشطة الرياضية.

–وعدد كبير من المشجعين وكانوا هم الأساس الذي ارتكزت عليه البطولة.■



بطولة تحدي الـ 30 كأس طلبة جامعة القلمون الخاصة

في 2024/11/12م. اختتمت في الجامعة بطولة التحدي الـ 30 – كأس طلبة جامعة القلمون الخاصة، تناولت العديد من الأسئلة الثقافية عن كرة القدم وفق فقرات متعددة وصيغ مختلفة لطرح السؤال .

بدأت البطولة بمشاركة 32 متسابق في تجارب الأداء التي أُقيمت أولاً إذ تأهل 16 متسابقاً إلى التصفيات التي استمرت على مدار أسبوع في مطعم الجامعة المركزي، وحضرها كلٌ من الدكتور سليم دعبول رئيس مجلس إدارة شركة النبراس وعميد كلية الهندسة المدنية والمعمارية، والمهندس ماهر نوح أمين الجامعة والأستاذ نبيل عبدو مدير النشاطات الرياضية.

تم افتتاح النهائي يوم الثلاثاء 12/11/2024م بنشيد الجمهورية العربية السورية تلاه نشيد الجامعة ، وشارك فريق الأدب والثقافة بعزف وغناء نشيد موطني على أنغام العود والغيتار والبيانو ، وأقيمت مباراة لتحديد المركز الثالث والرابع تلتها المباراة النهائية .

اختتم التحدي وسط أجواء حماسية وودية بتتويج الحكام والفائز بالبطولة والمراكز الأربعة الأولى .

وصاحب لقب بطل التحدي ال 30 مجد الدين درغام

– المركز الثاني أديب تفنكجي

– المركز الثالث محمد الأسعد

– المركز الرابع براء شما.

وجميعهم من كلية الصيدلة.■

النشاط الرياضي للعام الدراسي

من تاريخ 2024/9/14 إلى تاريخ 2025/7/30

النشاط	المشاركون	المكان	التاريخ
بدء التدريب واللياقة البدنية	جميع المنتخبات	صالة الجامعة	بداية الفصل الدراسي الأول
بدء تدريب الأيروبيك	الطالبات	صالة الجامعة	بداية الفصل الدراسي الأول
بدء التدريب في صالة الحديد	الطلاب	صالة الجامعة	بداية الفصل الدراسي الأول
بداية التدريب لجميع منتخبات الجامعة بوجود مدربين متخصصين بكل لعبة	منتخبات الجامعة	كافة الملاعب	بداية الفصل الدراسي الأول
افتتاح بطولة الجامعة بلعبة الشطرنج	طلاب وطالبات	مبنى مديرية الأندية	من 27/10 إلى 29 /2024/10
بطولة الجامعة بكرة السلة 3 X 3	طالبات وطلاب	الصالة الرياضية	من 11/16 إلى 2024/11/19
افتتاح بطولة الكليات بكرة القدم	جميع الطلاب	الملعب المعشب	من 9/28 إلى 2024/11/11
انتقاء لاعبين مميزين من الطلاب المستجدين لدعم المنتخبات الأساسية	جميع الطلاب	الملعب المعشب والصالة	بعد الإنتهاء من بطولات الألعاب الجماعية
الكرة الطائرة	الطلبة	صالةالجامعة	تدريب على مدار العام مع إجراء مباريات ودية
بطولة الجامعة تنس الطاولة	طلاب	صالة الجامعة	من 5/ 4/2024 إلى 8 /4/5202
بطولة الجامعة ريشة	طلاب وطالبات	صالة الجامعة	من 12/4/2024 إلى 18/4/2025
تشكيل منتخبات الجامعة للألعابالفردية	طلاب وطالبات	جميع الملاعب	بعد الإنتهاء من البطولات الفردية
تدريب منتخبات الجامعة	جميع الطلاب	جميع الملاعب	على مدار العام
الرياضة الأنثوية	طالبات وموظفات	صالة الجامعة	على مدار العام
مباريات ودية	الطلاب والهيئة التدريسية والإدارية	جميع الملاعب	على مدار السنة الدراسية وحسب الأوقات المتاحة لذلك
و سباحة حره / تدريب سباحة	طلاب وطالبات	المسبح المغلق	على مدار الفصل الصيفي
تدريب الحديد	طلاب	صالة الحديد	على مدار العام
بطولة مفتوحة بكرة القدم	الطلاب وجميع العاملين ضمن الحرم الجامعي	الملعب المعشب	21 /6/ 2025 إلى26 /7 /2024
مباريات ودية بكرة القدم والطائرة	(للمنتخبات)	الملعب المعشب والصالة	على مدار العام

مع العلم بأنه من الممكن حدوث بعض التوقفات في البطولات

بسبب بعض العطلات أو التغيير في جدول دوام الجامعة وتتابع مباشرةً بعد العطلة

أجواء حفل تعارف الطلبة المستجدين 2024-2025

استكمالاً لاستقبال الطلبة المستجدين ولتعريفهم على أهم معالم المنطقة، أقامت جامعة القلمون بإشراف مديريةالنشاط جولة تعريفية للطلبة المستجدين في مدينة ديرعطية يوم الأحد 10-11-2024م.

تعرَّف الطلبة الجدد على قرية ذوي الاحتياجات الخاصة، الأشهر بين دور رعاية ذوي الاحتياجات ببنائها الشامخ، ونظافتها وخدماتها الصحية الطبية والنفسية والفيزيائية، ومن ثم شاهدوا متحف مدينة ديرعطية الشهير بسعته ونمط بنائه المتميز بتساوقه مع معطيات الطبيعة، والشهير بمحتوياته كذلك وبحسن تنظيمها وعرضها، ثمّ زيارة قصر الثقافة الفخم. الذي تعتز به ديرعطية. وتعرف الطلبة أن كل ذلك كان بسواعد أبناء ديرعطية وبتبرعاتهم.

وقد اختتمت الجولة بعشاء وحفل قدمه النادي الموسيقي في صالة مطعم الجامعة.■

الأمسية الرمضانية 2024-2025

لما للمسرح من دور في بناء الحركة الثقافية والفنية، فإن جامعة القلمون تشجع طلابها على تنمية مواهبهم الفنية والمسرحية، فأولت نادي المسرح والنادي الموسيقي رعايتها؛ لتنمية تلك المواهب.

ففي مساء يوم الأحد 2025/3/23م. في الساعة: 9:30 أقام نادي الدراما في جامعة القلمون أمسية رمضانية، رافقتها فقرة موسيقية، قدمها النادي الموسيقي في المدرج الكبير. وذلك بحضور أمين الجامعة المهندس ماهر نوح، ومدير الأمن الجامعي المهندس انس قاسم. سبق لجامعة القلمون أن خرجت مَنْ انطلق بمواهبه ومهاراته في آفاق أوسع، فلخريجها الدكتور راشد دحنون مكانته في التمثيل والمسرح في الشارقة، ولاتنسى اثنين من خريجيها يساهمان مع فرقتهما العالمية في حفلات التخرج السنوية، وهما الدكتورة أسيل مسعود، والأستاذ أحمد دياب. وتتمنى الجامعة لأبنائها جميعاً نجاحاً دائماً في شتى مجالات الحياة التي تعدهم لها.■

مديرية الأندية: معرض وندوة في يوم الأرض

أقامت مديرية الأندية (نادي إيثار ونادي الرسم) يوم الثلاثاء 2025/4/29م. فعالية بمناسبة يوم الأرض. شملت: معرض يوم الأرض المرئي وتم افتتاحه في الحادية عشرة والنصف في بهو الجامعة الرئيسي، وندوة ثقافية عن يوم الأرض بإشراف النادي الثقافي في المدرج الصغير الساعة الثانية عشرة.■

Reach out- Anas Boards

يوم الاثنين 2024/10/21م. أقامت مديرية الأندية بإشراف نادي Reach out الترفيهي نشاط "Anas Boards" وكان يهدف إلى تعزيز مهارات معينة مثل تشكيل المساحات والتفاوض والاحتمالات والتواصل والتعبير عن الذات وذلك لكسر الروتين وتعزيز العلاقات بين الطلاب.■

المعرض الفوتوغرافي – نادي إيثار

أقام نادي إيثار بإشراف مديرية الأندية معرضاً فوتوغرافياً غايته استقطاب وتشجيع أصحاب مهارة التصوير الفوتوغرافي، والتشجيع على اختيار اللقطات الأكثر كثافة في إيحاء المعنى. شارك فيه هواة التصوير الفوتوغرافي من طلاب وطالبات جميع كليات الجامعة، بصور أقل ما يقال عنها أعمالاً فنية إبداعية، وقد تكرم بافتتاح المعرض السيد الدكتور محمد عادل جواد رئيس الجامعة بحضور م.ماهر نوح أمين الجامعة و م.أنس قاسم مدير الأمن، وبدأ بجولة على الصور التي اعتبرها وثيقة تاريخية تروي قصة الزمن والتطور، وختاماً شجع الطلاب المشاركين وأثنى على جهودهم و جهود القائمين على المعرض كان ذلك عند الساعة 10:30في بهو الجامعة الرئيسي يوم الإثنين 2025/5/12م..■

الأفكار اللّا عقلانيّة والتشوّهات المعرفيّة

هي محاضرة ألقتها د.ربا ياسين في المدرج الصغير ، ضمن سلسلة محاضرات الإثنين العلمية والتثقيفية. في الساعة الثانية من الإثنين 2024/10/7 م.

إعداد:الدكتورة ربا ياسين
وحدة المتطلبات

المحاور:
الأفكار اللّا عقلانية.
التشوّهات المعرفية.
من فنّيات العلاج المعرفي السلوكي.
مقارنة بين أشهر التيارات العلاجية السلوكية / التحليلية / المعرفية

إن الأفكار والمعتقدات هي مجموعة وجهات النظر التي يتبناها الفرد عن نفسه وعن الآخرين والعالم. وعندما يواجه أي موقف فإنه ينظر إليه ويتعامل معه وفق أفكاره ومعتقداته، فيشعر بالتهديد أو الطمأنينة، بالحب أو الكراهية، بالقلق أو الهدوء، بالإقبال أو الإحجام، حسب ما تمليه أفكاره وتوقعاته عن الحياة والآخرين.

كيف يمكن للأفكار والمعتقدات أن تؤدي إلى الانفعالات؟

فكّر في الانفعالات التي قد تظهر عند أشخاص يواجهون الحدث نفسه بالاعتماد على كيفية تفكيرهم بالحدث. على سبيل المثال: زوجة عاملها زوجها بطريقة غير ودودة. سنرى الانفعالات المتعددة بتعدد الأفكار:

1 – تشعر بالغضب: ليس له الحق في معاملتي بشكل سيئ – من يظن نفسه؟!
2 – تشعر بالكآبة: معاملتي هكذا تعني أنه لا يحبني!
3 – تشعر بالغيرة: سيتركني من أجل امرأة أخرى!!
4 – تشعر بالذنب: لا بد أنني فعلت شيئاً خطيراً أزعجه حتى يعاملني بهذه الطريقة!
5 – تشعر بالسعادة: الآن صار لدي سبب وجيه للانفصال عنه، وهذا ما كنت أنتظره من زمن طويل!
6 – تشعر بالقلق: هذا علامة على أنه يفقد اهتمامه بي!
7 – تشعر بالشفقة: لابد أنه يواجه مصاعب في العمل، مسكين إنه متعب!
8 – تشعر بالخجل أو بالخوف: لا بد أنه اكتشف شيئاً عني حتى يعاملني بهذه الطريقة!

العلاج العقلاني الانفعالي السلوكي – إليس

يتحسن المتعالج من خلال إحلال أفكار وتصورات مناسبة بدل الأفكار والتصورات المزعجة التي تؤدي إلى معتقدات غير عقلانية. ومع الممارسة، ستصبح الأفكار المناسبة آلية وعفوية لطريقة تفكيره.

«فالبشر لن يتغيروا، وسيستمرون في تصديق اعتقاد عميق يهدم الذات ما لم يتصرفوا ضده غالباً». (ألبيرت إليس ، ، 2007 – 1913 Albert Ellis م.)

الأفكار اللاعقلانية

1 – الفكرة الأولى (طلب التأييد والاستحسان): يجب أن يكون الفرد محبوباً ومقبولاً من جميع أفراد مجتمعه.

2 – الفكرة الثانية (ابتغاء الكمال الشخصي): يجب أن يكون الفرد على درجة كبيرة من الكفاءة والإنجاز بشكل يتصف بالكمال حتى يعتبر نفسه شخصاً ذا قيمة.

3 – الفكرة الثالثة (لوم الذات والآخرين وتوبيخهم): الناس السيئون أو الأشرار يجب أن يُلاموا بشدة ويعاقبوا على شرورهم.

4 – الفكرة الرابعة (توقع الكوارث) إنها لكارثة عندما لا تحدث الأشياء كما نرغب لها أن تكون، أو عندما تحدث على نحو لا نتوقعه.

5 – الفكرة الخامسة (تعظيم دور الظروف الخارجية): التعاسة وعدم الإحساس بالسعادة تسببها الظروف والأحداث الخارجية، والإنسان لا يملك القدرة على التحكم في أحزانه واضطراباته.

6 – الفكرة السادسة (القلق الزائد): هناك أشياء خطيرة ومخيفة تبعث على الانزعاج والضيق ويجب على الفرد أن يتوقعها دائماً ويكون على أهبة الاستعداد للتعامل معها.

7 – الفكرة السابعة (تجنب المشكلات): من الأسهل تجنب بعض صعوبات الحياة والمسؤوليات الشخصية من أن نواجهها.

8 – الفكرة الثامنة (الاعتمادية): يجب أن يعتمد الفرد على الآخرين، وينبغي أن يكون هناك شخص أقوى منه يعتمد عليه بشكل دائم.

9 – الفكرة التاسعة(الشعور بالعجز تجاه الماضي): الأحداث والخبرات الماضية تحدد السلوك الحالي، وتأثير الماضي لا يمكن تجنبه، فإذا كان هناك أمر ما قد أثّر بشدة على حياة الفرد في الماضي، فإن هذا الأمر سوف يظل له التأثير نفسه.

10 – الفكرة العاشرة (الانزعاج لمشكلات الآخرين): يجب أن يشعر الفرد بالحزن والتعاسة لما يعانيه الآخرون من مشكلات ومصاعب.

11 – الفكرة الحادية عشرة: الحل الأمثل: هناك حل واحد صحيح وكامل لمشاكل الفرد والبشرية، يجب الوصول إليه، وإنها لكارثة إذا لم أصل لهذا الحل.

العلاج المعرفي السلوكي – (آرون بيك،Aaron Beck، 1921 – 2021م.)

يقوم العلاج المعرفي على ملاحظة المتعالجين لأفكارهم ومشاعرهم؛ لاكتشاف العلاقة بين الأفكار والمشاعر والسلوك باعتبارها علاقة تفاعلية، ويتم التعرف على التشوهات المعرفية وتشخيصها وتجربتها وتعديلها بمساعدة المعالج؛ لإحداث تغيير في كيفية رؤيته لذاته وللآخرين وللعالم.

يرى بيك أن الأفكار والمواقف والمعتقدات التي تحملها لها تأثير كبير على الطريقة التي تفسر بها العالم من حولك، وعلى ما تشعر به. لذلك، إن كنت تشعر بسوء مفرط، فمن المحتمل أنك تفكر بطريقة غير مفيدة (تشوهات معرفية). ولا شك أنك غير مدرك إلى حد كبير أنك تفعل ذلك.

التشوهات المعرفية

1 - حديّة:

أ–الينبغيات أو الإلزامات: التفكير بأن الأمور ينبغي دائماً أن تكون بطريقة معينة.

مثال: لأنك ألزمت نفسك بأن تكون لطيفاً ومراعياً للآخرين، فيجب عليهم أن يكونوا لطيفين ومراعين لك في المقابل.

ب– الكل أو اللاشيء (التفكير الثنائي): ينظر الشخص إلى الحياة من منظور اللونين (أسود أو أبيض) فتقييمه مثل ناجح أو فاشل؛ جيد أو سيء، خير أو شر، لا يوجد بينهما تدرجات.

مثال: سيدة تحاول تناول طعام صحي لإنقاص وزنها، ثم تستسلم لإغراء تناول قطعة كيك. قد يقودها التفكير في كل شيء أو لا شيء إلى استنتاج أن خطتها دُمّرت ثم تستمر في تناول 5 قطع أخرى موجودة في العلبة.

ج– الشخصنة أو اللوم: الشخصنة: الاعتقاد بأن الشخص مسؤول عن الأحداث الخارجة عن سيطرته.

مثال: تشعر بالذنب لأن صديقك منزعج

ولا يمكنك جعله يشعر بتحسن. فتفكر، «لو كنت صديقاً جيداً حقاً، لكنت قادراً على إسعاده. من الواضح أنني خذلته».

واللوم: وضع اللوم على الآخرين، وليس على النفس. وبهذه الطريقة، يتجنب الشخص تحمل المسؤولية الشخصية، مما يفسح المجال أمام عقلية الضحية.

مثال: إلقاء اللوم في المشاكل الزوجية بالكامل على الزوج الآخر.

2 - تزويم:

أ- التفكير العاطفي: يعتقد الشخص أن شيئاً ما صحيح بناء على شعوره فقط.

مثال: أمضى الزوج ليالي طويلة في مكتبه للعمل فتشعر الزوجة بالغيرة والشك في الزوج. بناءً على هذه المشاعر، تستنتج أنه زوج خائن.

تمتدح أمك أخاك لأنه ساعدها، فتشعر أنت بانزعاج كبير، وتستنتج أن أمك تحب أخاك أكثر منك.

ب- الفلترة العقلية: يركز الفرد فقط على التفاصيل السلبية للموقف ويستبعد الجوانب الإيجابية.

مثال: تلقى موظف تعليقات إيجابية حول العرض التقديمي الذي قدمه في العمل، ولكنه تلقى أيضاً جزءاً صغيراً من النقد. ويبقى لعدة أيام بعد هذا العرض التقديمي، مركزاً على رد الفعل السلبي أو الانتقاد الذي تلقاه، ناسياً كل ردود الفعل الإيجابية التي تلقاها أيضاً.

ج- العجز عن رؤية الإيجابيات: الاعتراف بالجوانب السلبية فقط للموقف، لأنها تؤكد معتقدك، مع تجاهل الإيجابيات التي قد تنفيه.

مثال: تعتقد أنك مثير للشفقة وتشعر بالإحباط. يخبرك أحد الأصدقاء أنك صديق جيد جداً، لكنك تستبعد هذا في ذهنك بالتفكير، «إنه يقول ذلك فقط لأنه شعر بالأسف من أجلي. أنا حقاً مثير للشفقة».

3 - المبالغة:

أ- التعميم الزائد: تقديم تفسيرات وأدلة واسعة من حدث واحد.

مثال: تستقل سيارتك للذهاب إلى العمل، فلا يدور محركها. تفكر في نفسك: «تحدث هذه أشياء معي دائماً. لا شيء يسير على ما يرام أبدًا»، مما يجعلك تشعر بالكآبة.

ب- التفكير الكارثي والتهويل والتهوين: الكارثية: رؤية أسوأ نتائج ممكنة لموقف ما.

التهويل والتهوين: المبالغة أو التقليل من أهمية الأحداث. وإعطاء وزن كبير للفشل أو التهديد المتصور، أو وزن أقل للنجاح أو القوة أو الفرصة المدركة.

مثال: أنت في حفلة، وتعثرت عن طريق الخطأ في تنسيق الزهور. بعد أن نظفت ملابسك، تعود مسرعاً

إلى المنزل وتستنتج أن جميع من في الحفلة شهدوا رحلتك الصغيرة وضحكوا عليك.

ج- العنونة: المبالغة في تعميم خصائص الأشخاص الآخرين. فيستخدم الفرد مصطلحاً غير مناسب لوصف شخص أو حدث.

مثال: تحصل على علامة سيئة في امتحان. تبدأ في الشعور بالإحباط وتصف نفسك بـ (الفاشل).

تغضب عندما يتجاوزك سائق بسرعة فتصف السائق بأنه (غبي) بسبب قيادته السيئة.

4 - القفز إلى النتائج:

أ-قراءة العقول (الأفكار): يستنتج الشخص الأفكار المحتملة لشخص آخر (السلبية عادة) من سلوكه وتواصله غير اللفظي، ويتخذ الاحتياطات ضده دون التأكد. ويفسر أفكار ومعتقدات الآخرين دون وجود أدلة كافية.

مثال: تتحدث مع شخص ما وينظر من فوق كتفك أثناء الحديث، ويقطع الاتصال البصري، ويتثاءب. تستنتج على الفور أنه يعتقد أن محادثتك مملة وأنه يفضل التحدث إلى شخص آخر.

ب- قراءة المستقبل: التنبؤ بالنتائج (السلبية عادة) للأحداث، وتوقع أن الوضع سينتهي بشكل سيء دون وجود أدلة كافية.

مثال: يدعوك شخص إلى حفلة، لكنك تقرر أنك إذا ذهبت فلن تقضي وقتاً ممتعاً. سيكون الطعام غير مستساغ، وستكون الموسيقى مزعجة، ومن المؤكد أن الضيوف الآخرين سيجدونك مملاً. لذلك، تختار البقاء والتحسر على حالة حياتك الاجتماعية.

من تقنيات العلاج المعرفي السلوكي

1 - تحديد الأفكار التلقائية: بالتدرب على رصدها وتدوينها بعد كل موقف.

2- تقدير درجة المشاعر: 0 = لا حزن - 25 = بعض الحزن. - 50 = حزن متوسط - 75 = حزن شديد - 100 = أقصى درجات الحزن.

3 - مهارات حل المشكلات واتخاذ القرار: تدريب المتعالج على مهارات تمكنه من حل مشكلاته واتخاذ قراراته بشكل عقلاني بعيداً عن الانفعالات.

4 - لعب الأدوار العكسي: يتمسك شخص آخر بمعتقدات المتعالج اللا عقلانية، ويناقشها المتعالج نيابة عن الشخص الآخر، ويحاول دحضها.

5 - مهاجمة العار: يُطلب من المتعالج الأداء (بصورة محرجة) في الأماكن العامة، واستيعاب ردود الفعل السلبية التي سيتلقاها من الحضور، ومناقشتها لاحقاً.

6 - التجارب السلوكية: تصمم لتختبر مصداقية الأفكار، أو المقترحات بطريقة مباشرة.

أفكارنا تنتج مشاعرنا، إنها السبب في بؤسنا وسعادتنا

قائمة المراجع:

بيك، آرون (2024). العلاج المعرفي والاضطرابات الانفعالية. ترجمة عادل مصطفى، مؤسسة الهنداوي، المملكة المتحدة.

خويلد، اسماء. (2012). الأفكار اللاعقلانية في نظرية الإرشاد العقلاني الانفعالي عند ألبرت إليس. دراسات وأبحاث، 4(7)، 193 - 1997.

Ellis، A. (1 962). Reason and emotion in psychotherapy. Secaucus، .NJ: Citadel Press

Ellis، A. (2001). Overcoming destructive beliefs، feelings، and behaviors. Amherst، NY: .Prometheus

Spencer. S. (2005). Rational Emotive Behavior Therapy: It's Effectiveness With Children. Master's thesis، University of .Wisconsin – Stout، USA

Willson، R. & Branch، R. (2019). Cognitive Behavioral Therapy For Dummies. Edt3، John Wiley .& Sons، USA

آثار الهندسة الاجتماعية على المجتمع السوري

د.أيمن الأحمد- كلية الهندسة

بحضور الدكتورة سندس ياسين نائب رئيس الجامعة ومجموعة طيبة من الأساتذة والطلبة ألقى د. أيمن الأحمد من قسم تقانة المعلومات في كلية الهندسة، في الساعة الثانية من يوم الإثنين 2024/10/21م. في المدرج الكبير، محاضرة بعنوان: «آثار الهندسة الاجتماعية على المجتمع السوري» فيما يأتي مقاطع مما تحدث به المحاضر:

لقد صاحب تطور وسائل الاتصال الحديثة وتكنولوجيا المعلومات تسهيلات عديدة في نقل المعلومات والمعرفة على مستوى الأفراد، وكذلك على مستوى المؤسسات والمنظمات. إلا أن كل تطور في مجالات التقنية الحديثة لا يخلو من كثير من المخاطر،

تعريف

الهندسة الاجتماعية هي: عملية استخدام المهارات الاجتماعية لإقناع الأشخاص بالإفصاح عن المعلومات السرية.

فأقرب التعريفات للهندسة الاجتماعية هو: استخدام المهاجم حيلا نفسية كي يخدع بها مستخدمي الموارد المتنوعة)حاسب، مخدم، هاتف، ...إلخ(ليمكنوه من الوصول إلى المعلومات المخزنة فيها.

أهداف الهندسة الاجتماعية

ومن الأهداف الرئيسة للهندسة الاجتماعيّة نذكر: النصب والاحتيال ، أو

التطفل على الشبكة أو التجسس على خط اتصال بغرض تعطيل نظام أو شبكّة. فمن خلا ل اتباع أساليب الهندسة الاجتماعيةّ يمكنُ خدا ع العاملين والمُستهلكين، للكشف عن بيانات الاعتماد الخاصّة بهم، ومن ثمّ الوصو ل إلى الشبكات والحسابات .

أسباب الهندسة الإجتماعية

1. سهولة الإعـداد والتنفيذ : من الصعب اخـتراق النظام واكتشاف ثغراته وتـزول الصعوبة إن وجدت شخصا يوصلك إ ليها.
2. قلة الحماية والوعي.
3. صعوبة الكشف والتعقب.
4. إضافة إلى بعض نقاط الضعف البشرية مثل الخـوف والجشع والفضول والاسـتـعـجـال والسـلـطـة والـثـقـة في غير محلهاوتقليد الإجماع والألفة بلا معرفة.

أساليب الهندسة الإجتماعية

آ– أسلوب الاقناع: حيث بينت الدراسات التي أجريت في علم النفس الاجتماعي على وجود طريقتين لإقناع شخص لعمل شيء ما، وهما:

1 – طريقة الإقناع المباشرة بالحجج المنطقية والبراهين.

2 – طريقة الإقناع غير المباشرة : حيث يعتمد المهاجم على الايحاءات النفسية والقفز فـوق المنطقة، وتحاشي استنفار التفكير المنطقي لدى الضحية.

من أنجح الأساليب التي يقوم بها المهاجم ضد خصمه في هذه الطريقة مايلي:

– التزيي بمظهر صاحب السلطة.

– إبـراز أوجـه التشابه مـع الشخص المستهدف.

–رد الجميل.

– الطعم أو الإغراء بامتلاك شيء نادر.

إذ يقدم المهاجم شيئا مغريا للضحية مقابل معلوماتهم الشخصية. مثل وضع قرص تخزين محمول يحوي أدوات وبرمجيات خبيثة)في طريق الضحية) فيشغل الضحية محتوياته فيكون قد وقع في الفخ.

ب– أسلوب انتحال الشخصية . كتمثيل دور مسؤول الدعم الفني يريد حل مشكلة في الشبكة أو النظام المعلوماتي.

ج– أسلوب المداهنةللتقرب من الرؤساء.

د– أسلوب مسايرة الركب.

ه– أسلوب الهندسة الاجتماعية العكسية: وتقوم على:

– افتعال موقف.

–ابراز المهاجم نفسه على أنه الشخص ذو المعرفة أو الصلاحية اللازمة للتعامل مع الموقف. أو لتقديم المساعدة.

× هجمات الاصطياد الإلـكـتروني، والتي يتم فيها اقناع الضحية بأن المهاجم هو منشأة أو جهة شرعية مصرح لها.

× يمكن تقسيم الهجمة الواحدة من هذا النوع إلى عدة هجمات منفصل بعضها عن البعض، إذ يتم الحصول من كل هجمة على معلومات سرية منفصلة ثم تجمع لاحقاً للحصول على معلومات سرية متكاملة، يمكن استخدامها في هجوم متكامل لاحقاً.

× التصيد Phishing : عن طريق إرسال رسالة إلكترونية، يدعي كذبا أنه قادم من شركة لكشف معلومات خاصة.

ويوجد بعض الأشكال الأخرى للتصيد ونذكر منها:

آ– التزييف Pharming : في هذه الحالة يتم إعادة توجيه المستخدم إلى الموقع المزيف ويتحقق ذلك عن طريق التسلل إلى مخدمات توجيه حركات المرور أو مخدمات الأسماء.

ب– الـتـصـيـد المـوجـه Spear Phisihing أو تصيد الحربة يستهدف المهاجم فيه شخصاً معيناً، أو مجموعة من الناس فيقوم المهاجم بإجراء بحث عن الهدف، ثم يرسل لهم بريداً إلكترونياً مخصصاً يبدو وكأنه جاء من مصدر موثوق. البريد الإلكتروني غالبا ما يحتوي على رابط لموقع ضار أو مرفق ضار.

الهدف من الهجوم هو خداع الضحية للنقر على الرابط أو فتح المرفق، مما سيؤدي إلى تثبيت البرامج الضارة على جهاز الحاسوب الخاص بهم.

ج– الحواتة Whaling : البحث عن الأثرياء.

د– التصيد بالهاتف Vishing فمثلا يقوم المهاجم بالاتصال بالضحية الذي يسمع رسالة مسجلة تزعم أنها قادمة من مصرف الضحية، تعلمه بأن حسابه المصرفي عانى من مشاكل تزوير أو أي عملية غير عادية، ويطلب من الضحية بعد ذلك الاتصال برقم محدد، وبعد اتصال الزبون يسمع تعليمات آلية تطلب منه إدخال رقم بطاقة الائتمان أو رقم الحساب المصرفي أو أي معلومات أخرى على لوحة المفاتيح للهاتف.

× هجمة التسلل من فوق الكتف : تدخل على جهازك ومن خلفك على مستوى الكتف هناك شخص يقوم بجمع المعلومات التي يستفيد منها.

× هجمة ثقب أو ثغرة المـاء : يقوم المخترق بتنفيذ هجمته باستهداف الموقع أو المـواقـع الـتـي يـزورهـا المستهدف أو المستهدفين بكثرة. ويقوم المهاجم مثلا بزرع برنامجه الضار ليتم بعد ذلك تنزيله على أجهزة المستهدفين عندما يقومون بزيارة هذا الموقع.

× الرسائل غير المرغوبة Spam : وهـي مصدر أساسي للمهاجمين لتوزيع الفيروسات ومسجلات المفاتيح والطروادیات وغيرها من البرامج الخبيثة. بما أن مخدمات البريد الإلـكتروني باتت تستخدم مصفيات السبامر التي تبحث عن كلمات محددة) مفتاحية(وتتعرف على هذه الرسائل، فقد توجه السبامر إلى طريقة أخرى لإرسال الرسائل تعرف باسم Image Spam ، فيرسلون النصوص على شكل صور لتجاوز مصفيات النصوص، وتحتوي هذه الرسائل على نص عادي بلا أي معنى محدد؛ لخداع مصفيات النصوص. وذلـك لأنـه يجري استبعاد الرسائل التي تحوي صوراً بدون أي نص عادة.

× البرامـج الاحـتـيـالـيـة أ والـبـلاغ الكاذب Hoax :

الخـدعـة: هي تحذير خاطئ، غالبا ما يكون مضمناً ضمن رسالة إلكترونية تزعم كونها قادمة من مدير النظام المعلوماتي. تدعي الرسالة وجـود فـيروس ضـار على الإنترنت، وإنـه على المستقبل حذف ملفات معينة، أو تغيير الإعدادات الأمنية، التي تتيح للمهاجم اختراق الحاسوب. أو هي إعلانات منبثقه تظهر للمستخدم، تتظاهر بأنها برامج مكافحة للفيروسات، وأن الجهاز يحتاج إلى تحديث أو مسح لاكتشاف الفيروسات، ولكنها في الحقيقة يمكن أن تحتوى على برامج خبيثة أخرى، قد تصيب النظام بمجرد الضغط ومتابعة تعليمات تلك الرسالة، كما من الممكن أن تكون تنبيهات كاذبة كوجوب تحميل مشغل الفلاش مثلا .

× النوافذ المنبثقة تخدع النوافذ المنبثقة المستعملين؛ للنقر فـوق ارتباط

تشعبي يعيد توجيههم لزيارة صفحة الو ب الخاصة بالمهاجم، ويطلب منهم معلوماتهم الشخصية أو تنزيل برنامج لها مرفقات فيروسات تعمل في الخلفية .

× الغوص في القمامة Dumpster Diving : يتطلب الغوص في القمامة البحث ضمن حاويات القمامة؛ لإيجاد معلومات يمكن الحصول عليها باستخدام هذه الطريقة تفيد في الهجوم.

× التمرير Tailgating أو هجمة الذيل (Tailgating) :: تستثمر الشركات مبالغ كبيرة لتجهيز الأبواب بأجهزة دخول متطورة، تسمح فقط للأشخاص المسموح لهم بالدخول عن طريق استخدام البصمات أو بطاقات الدخول وغيرها، وتكمن المشكلة في هذا النوع من الأجهزة في أنها لا تستطيع التحكم بعدد الأشخاص الذين يدخلون عندما يسمح بالدخول بفتح الباب، أي عندما يسمح لموظف ما بالدخول فإنه يستطيع أن يدخل معه من يريد.

مراحل الهندسة الإجتماعية

1 – مرحلة البحث : يجري فيها التمهيد لتنفيذ الهجمة ونذكر منها:

× تحديد الضحية: تُجمع أكبر كمية ممكنة من المعلومات عن الضحية من مصادر مختلفة)البحث في نفايات الشركة، موقع الوب الخاص بالضحية، مواقع التواصل الاجتماعي، بحث عن المنتجات والتقارير وغيرها(.

× اختيار وسيلة الهجوم.

2 – مرحلة الإيقاع بالشرك: يتصف المهاجم بالذكاء الاجتماعي، وقوة الشخصية، والقدرة على المناورة والإقناع، وذلك من خلال:

× البدء بالخطوة الأولى بالتواصل لخداع الضحية وايجاد موطئ قدم.

× مشاركة الضحية.

× اختلاق قصة.

× السيطرة على أحداث التفاعل مع الضحية.

3 – مرحلة اللعب : يتم فيها الحصول على المعلومات من خلال:

× توسيع موطئ القدم.

× تنفيذ الهجوم.

× تعطيل الأعمال وسحب البيانات.

4 – الانتهاء والخروج: يوقف المهاجم الاتصال، ويخرج من مكان الهجوم خروجا لا ترتاب فيه الضحية؛ وذلك بإزالة آثار البرامج الضارة المستعملة وإعادة المشهد إلى بدايته.

التواصل المباشر مع الضحية

تعتمدُ معظم هجما ت الهندسة الاجتماعيّة على التواصل المُبا شر ما بين المُهاجم والضحيّة، ويتم ذلك من خلال الآلية التالية:

1. جمع المعلومات:
2. إقامة العلاقة والتظاهر بالألفة والمحبة.
3. الاستغلال.
4. خطة الهجوم.
5. التنفيذ: وتتحقق هذه الخطوة عندما ينجح المهاجم بالوصول إلى هدفه بطريقة تتجنب الشك، إذ الضحية لا يعلم بوقوع الهجوم، واخفاء المهاجم لهويته أو أي أدلة رقمية يمكن أن تشير إليه .

الدراسة الميدانية

تهدف الد ا رسة الميدانية للهندسة الاجتماعية إلى تحديد النقاط الضعيفة في نظام الأمان للشركات والأفراد، وتطوير استراتيجيات للوقاية من هجمات الهندسة الاجتماعية، إذ يتم تحليل البيانات المجمعة؛ لتحديد أنواع الاسترا تيجيات التي يستخدمها المهاجمون، وتطوير تدابير للحماية منها.

تتضمن الدراسة الميدانية للهندسة الاجتماعية تحليل وفهم سلوك الأفراد والمجموعات، والعوامل النفسية والاجتماعية التي تؤثر على تفاعلهم، مع التلاعب والاستدراج، بأن يتم جمع البيانات من خلال مراقبة وملاحظة السلوك، وإجراء مقابلات واستبانات مع الأفراد المستهدفين.

طرق الوقاية من الهندسة الإجتماعية

× إن المجتمع السوري بشكل عام يستخدم وسائل التواصل الاجتماعي بشكل مكثف جداً من قبل جميع الفئات صغاراً وكباراً، مثقفين وغير مثقفين، متعلمين وغير متعلمين، وهذا يجعلهم دائماً عرضة لأنواع مختلفة من هجمات الاختراق بوسائل الهندسة الاجتماعية.

× وعند طلب الثبوتيات منهم، لا تجد أي ثبوتيات فعلية، وتجد أنهم يستطيعون جمع المال من عامة الأشخاص بواسطة الاستعطاف فقط، وهذا يعتبر من طرق الاحتيال بواسطة أساليب الهندسة الاجتماعية، وغالباً ما يتجاهل من يقومون بالمساعدة طلب الثبوتيات؛ خوفاً من إحراج من يطلب المساعدة. وخصوصاً أن أغلبهم يقومون بطلب مبالغ صغيرة، أو يقومون بتزوير أوراق مثل فواتير دواء، أو عقود إيجار، وليس من الصعب تزوير مثل هذه الأوراق.

× والشكل الآخر من الهجمات بالهندسة الإجتماعية، الذي لاقى رواجاً عند الفئة المستهدفة هي الرسائل عبر الواتساب، التي تدعي أنها من جهات رسمية مثل الإنروا، وهدفها التسجيل ببرامج المساعدات، والتي هدفها الفعلي هو سرقة البيانات فقط.

1. في حال تعرضتم لطلب مراسلة على وسائل التواصل من قبل شخص غريب، يدعي أنه صاحب، ويريد إرسال الأموال لكم لأي سبب من الأسباب؛ فاعلموا تماماً أنه شخص يحاول خداعكم باستخدام أساليب الهندسة الاجتماعية.
2. جميع الإعلانات المنبثقة التي تظهر على هواتفكم والتي تزعم أنكم ربحتم مبالغ مادية أو إغراءات أخرى هي إعلانات كاذبة، قد تستخدم لسرقة بيانات خاصة بكم أو تثبيت برمجيات ضارة على أجهزتكم.
3. انتبهوا دائماً إلى تحديث وسائل الحماية التي تقدمها وسائل التواصل الاجتماعي، وتفعيل المصادقة الثنائية أو المتعددة.
4. الانتباه دائماً للمصادر التي تقومون بتحميل التطبيقات منها، ويفضل عدم استخدام أي متاجر غير معروفة لتحميل تطبيقات الهاتف الذكي غير متجر Google play أو App Store لأجهزة الآيفون.
5. استخدام برامج المكافحة المضادة للبرمجيات الضارة، وتحديث قواعد البيانات

الخاصة بها دائماً .

6. استخدام الفلاتر أو المرشحات للبريد الإلكتروني دائماً، للرسائل غير المرغوب بها.

7. الحرص على الخصوصية وعدم نشر كافة المعلومات الشخصية على وسائل التواصل الاجتماعي.

8. في حال تعرضتم إلى محاولة ابتزاز حاولوا التواصل مع الجهات الرسمية ومع فرع الجرائم المعلوماتية.

9. حاول الاطلاع على السياسات الخاصة بالتطبيقات عند تثبيتها، والأهم من ذلك الصلاحيات التي تطلبها، وتجنب الموافقة بشكل مباشر دون قراءتك لما يتطلب منك الموافقة عليه.

10. لا تفتح مرفقات البريد الوارد من مصادر مجهولة.

11. لا تستعمل نفس كلمة المرور لحسابات مختلفة .

12. لا تترك مكتبك بدون تشغيل شاشة توقف محمية بكلمة مرور.

13. تحقق من المصدر: لا تثق ،بالاتصالات وخذ وقتك بالتقصّي عنها في حال الشك. أما في حال تتبع الروابط أو المواقع الانتحالية فيكفي أن تمرر الفأرة فوق الرابط ليعطيك الرابط الفعلي في شريط معلومات المستعرض.

14. وضع قوانين للحما ية الأمنيّة للمؤسسة، كطلب الهوية الشخصية، أو أي وثيقة رسمية. ولا تسمح بالدخول إلى الشركة لأي شخص دون هوية أو إذن.

15. ابق على اطلاع حول المخاطر والأساليب الجديدة في اختراقات الهندسة الاجتماعية.

16. أمِّن البيانات دوريّاً، وضع سياسة أمن معلومات للشركة، وألزم الموظفين بالتقيد بها.

17. احذر من الإلحاح ،والضغط فغالباً ما ينشئ المتلاعبون الاجتماعيون إحساساً بالإلحاح لدفعك لاتخاذ قرارات بدون تفكير.

18. لا تعط أي معلومات شخصية لأي شخص بدون التأكد من هويته.

19. لا تستعمل كلمة مرور بسيطة، وسهلة التخمين، كرقم هاتف أو عيد ميلادك أو الأرقام المتسلسلة ك 12345 أو الحروف المتسلسلة. مثل azerty وغيرها، واستعمل الرموز في كلمة المرور ك &#@.

20. لا تضغط على أي رابط يأتيك من بريدك الإلكتروني أو على وسائل التواصل الاجتماعي بدون معرفة مصدره وإلى أين يؤدي، وكن على حذر من الروابط المختصرة.

21. الطريقة الوحيدة لمنع الاستهداف من قبل الهندسة الاجتماعية هي دراسة الأساليب والمحفزات النفسية والأدوات التكنولوجية التي يستخدمها هؤلاء المهاجمون، إذ يستخدم المحتالون أنواعاً مختلفة من هجمات الهندسة الاجتماعية، ولكن يمكن لبعض الميزات الشائعة أن تساعدك على اكتشاف هجمات الهندسة الاجتماعية وتجنبها.

22. وضع نظام أمنّي للمكالمات الهاتفيّة، ومنع المُكالمات الخاصة، وحظر المكالمات الدوليّة، وعد م إظهار مداخل الخط الهاتفي للمؤسسة لمنع استخدامه من أي شخص خارج المؤسسة .

23. المراقبة المُستمرة لحركة الحساب المصرفي .

24. التوعية والتدريب .■

المساعدة لتحقيق الصحة النفسية ذاتياً

د.ربا ياسين
أستاذة علم النفس في وجدة المتطلبات

أولاً: محاور المحاضرة:

1. مفهوم الصحة النفسية.
2. مفهوم المساعدة الذاتية.
3. إحصائيات موثّقة.
4. تدريبات المساعدة الذاتية.

ثانياً: سير المحاضرة:

بدأت بلفتة إلى: حلول تسبب المشكلات! فضربت مثلاً بقول شهير في علم النفس : «إذا كنتَ في حفرة، توقّف عن الحفر!».

إن الخطوة الأولى لحل مشكلاتك هي وضع المجرفة جانباً للتوقف عن استراتيجياتك المؤدية إلى هزيمة الذات، والعمل تدريجياً على إيجاد طرق أكثر إنتاجية للتغلب على مشكلاتك الإنفعالية. لأنك بمرور الوقت، قد تبحث عن مجارف أكبر أفضل... لماذا المجرفة قد تزيد المشكلة؟

ستتعمق الحفرة (مثل الإفراط في التفكير السلبي أو العزلة) وستُنهك قواك (الإرهاق النفسي من الحلول غير الفعّالة). مَثَلُ ذلك:

شخص يعاني من القلق فيستخدم الطعام كـ«مجرفة» للهروب، فيزداد وزنه وقلقه!

أو شخص يعاني من الكآبة فيستخدم النوم كـ«مجرفة» للهروب، فيزداد انعزاله وكآبته!

تعريف منظمة الصحة العالمية: مفهوم الصحة النفسية: «حالة من العافية يستطيع الفرد فيها تكريس قدراته الخاصة، والتكيّف مع حالات التوتّر العادية، والعمل بشكل منتج ومفيد، والإسهام في مجتمعه.»

مفهوم المساعدة الذاتية: « ممارسات يقوم بها الفرد بنفسه لتحسين صحته النفسية دون الاعتماد الكلي على متخصص.

فوائد المساعدة الذاتية لتحقيق الصحة النفسية :

– قليلة التكاليف
مقارنة بالعلاج التقليدي.
– تعزيز الاستقلالية والتمكين الذاتي
– 80% يفضلون المساعدة الذاتية بسبب الخصوصية وتجنب الوصمة
– تمارين المساعدة الذاتية (مثل اليقظة) تقلل خطر الانتكاسة

إحصائيات ترجح المساعدة الذاتية :

1. يعاني واحد من كل 4 أشخاص حول العالم من اضطراب نفسي في مرحلة ما من حياته (WHO، 2022).
2. يتسبب الاكتئاب والقلق في خسارة الاقتصاد العالمي تريليون دولار سنوياً بسبب انخفاض الإنتاجية (WHO، 2023).
3. 70% من المشاركين في برامج المساعدة الذاتية عبر الإنترنت أظهروا تحسناً في أعراض الاكتئاب (Andersson et al.، 2019).
4. تقنيات CBT الذاتية تخفّض القلق بنسبة 50% عند المداومة عليها (Cuijpers et al.، 2020)

أهمية العلاج المعرفي السلوكي في المساعدة الذاتية

يركز CBT على تغيير الأفكار السلبية والسلوكيات غير الصحية. ويرى أرون بيك مؤسس هذا العلاج، أنك إن تمكنت من قلب استراتيجية غير منتجة رأساً على عقب، فأنت في طريقك إلى حل حقيقي.

تقنيات المساعدة الذاتية المستندة إلى العلاج المعرفي السلوكي

1. تدوين الأفكار السلبية: الهدف: تحليل الأفكار التلقائية السلبية واستبدالها بأفكار أكثر واقعية .

الخطوة الأولى: سجّل الموقف الذي أثار القلق.

الخطوة الثانية: دوّن الأفكار التلقائية السلبية.

الخطوة الثالثة: قيّم مدى صدق هذه الأفكار.

الخطوة الرابعة: استبدلها بأفكار أكثر واقعية.

مثال عملي:

الموقف: «زميلي لم يرد على رسالتي منذ ساعتين.»

المشاعر: قلق، شعور بعدم القبول.

الأفكار السلبية: «هذا يعني أنه لا يحترمني»، «ربما أزعجته».

الدليل المؤيد: لا يوجد رد منه بعد..

الدليل المعارض: زميلي كان ودودًا في السابق، قد يكون مشغولًا.

الفكرة البديلة: «عدم الرد لا يعني بالضرورة أنه يرفضني، قد يكون مشغولًا، أو لم يرَ الرسالة.»

2. تمارين الاسترخاء (التنفس العميق، التدريج العضلي):

A.التنفس 4–7–8 (للهدوء الفوري):
تخيل أنك تشعر بالتوتر قبل دخول الامتحان
هذا التمرين سيساعدك خلال دقيقتين.
شهيق عبر الأنف (4 ثوانٍ) ← حبس النفس (7 ثوانٍ) ← زفير عبر الفم (8 ثوانٍ).
الخطوة 1: الشهيق: 4 ثوانٍ عبر الأنف.
الخطوة 2: حبس النفس: 7 ثوانٍ. الخطوة 3: الزفير: 8 ثوانٍ عبر الفم (صوت «هش»).

B. تمرين التدريج العضلي (لإرخاء الجسم): تخيل أنك تريد النوم، لكن عضلاتك متشنجة، ولا تشعر بالراحة... طبق التمرين التالي ولاحظ الفرق بين التوتر والاسترخاء:
اختر مجموعة عضلية ← اشبكها بقوة لـ5 ثوانٍ ← أطلقها فجأة

3. تحديد الأهداف الذكية: أريد أن أكون سعيداً ليس هدفاً ذكياً فهو غير محدد وليس له خارطة. أما الهد الذكي فمثل: «سأمارس

المشي 20 دقيقة يومياً لمدة أسبوع لتحسين مزاجي.»

يصبح الهدف ذكياً بتحويل الرغبات العامة إلى خطوات قابلة للقياس.

مثال عملي: الهدف «أريد أن أكون أقل قلقاً» غير واضح.

تحويله لهدف ذكي محدد: سأمارس تمرين التنفس 4–7–8 مرتين يومياً. قابل للقياس: لمدة 5 دقائق كل مرة. يمكن تحقيقه: سأضبط منبهاً لتذكيري. واقعي : لدي وقت فراغ بعد الفطور، وقبل النوم. محدد زمنياً: لمدة أسبوع، ثم أقيّم النتائج.

4. اتخاذ القرار بتحديد الميزات والعيوب:

هذه التقنية تُعتبرإحدى أقوى أدوات CBT لاتخاذ القرارات العقلانية، وهي أداة تساعد في:

× تقييم الخيارات بشكل موضوعي.

× و كسر التحيزات المعرفية (مثل: التركيز على السلبيات فقط).

× تحفيز الفعل عبر توضيح العواقب على المدى القصير والطويل.

نصائح:

1. ركز على المدى الطويل: غالباً ما يبالغ الأشخاص في تقييم المدى القصير.

2. اسأل: ما أسوأ شيء قد يحدث؟ وهل يمكنني التعامل معه؟ (تقنية التحدي الكارثي).

3. استخدم مقياساً رقمياً (من 1 إلى 10) لوزن كل ميزة وعيب.

مثال: «أحمد في صراع بين المذاكرة والتسويف»

القرار المطلوب: «هل أدرس للامتحان النهائي اليوم، أم أؤجل الدراسة وألعب لعبة الفيديو الجديدة؟»

العيوب (لو درسْتُ اليوم) المميزات (لو درسْتُ اليوم) المعيار

سأفوت تحديثات الموسم الجديد في اللعبة. سأشعر أنني أتصرف بمسؤولية. في المدى القصير

المذاكرة مُملة مقارنة بلحظات اللعب والفوز! يمكنني اللعب بضمير مرتاح بعد المذاكرة.

بصراحة، لا توجد عيوب طويلة المدى! سأتفادى قلق ليلة ما قبل الامتحان. في المدى الطويل

فرصتي في النجاح تزيد، وربما أتفوق على زميلي «فلان».

العيوب (لو درسْتُ اليوم)	المميزات (لو درسْتُ اليوم)	المعيار
سأفوت تحديثات الموسم الجديد في اللعبة.	سأشعر أنني أتصرف بمسؤولية.	في المدى القصير
المذاكرة مُملة مقارنة بلحظات اللعب والفوز!	يمكنني اللعب بضمير مرتاح بعد المذاكرة.	
بصراحة، لا توجد عيوب طويلة المدى!	سأتفادى قلق ليلة ما قبل الامتحان.	في المدى الطويل
	فرصتي في النجاح تزيد، وربما أتفوق على زميلي "فلان".	

كلمة أخيرة...

أكبر خطوة نحو الصحة النفسية هي أن تبدأ... وأنت بدأتَ الآن بالفعل! ■

الألوان والواقع الافتراضي في بوصلة التفكير

د.غسان أبو ترابة
كلية الإعلام والفنون التطبيقية

1. **الألوان والتأثيرات السيكولوجية:**

للألوان تأثيرات سيكولوجية وفيسيولوجية في تأخير ماهية الخلايا، إذ تؤدي إلى اضطرابات عقلية ونفسية، ضمن معادلات «التفاضل والتكامل والتقابل والتضاد». وتدرك الألوان في «المُدرك العقلي، والمدرك الحسي، والمدرك الحدسي، والمدرك (الوجداني)».

2. **اللوان ومراكز قوة الطاقة في الإنسان:**

إن الجسد البشري يتضمن سبع شاكرات، وهي نقاط تبادلية بين جسم الإنسان والواقع المحيط، لألوان الطيف اللوني، التي تبدأ من البنفسجي في قمة الرأس، ثم اللون النيلي، بالجبين، والأزرق للحنجرة، والأخضر للقلب، والأصفر والبرتقالي للمعدة، والنهاية في شاكرة الجذر أو العجز باللون الأحمر القاني.

هذه الشاكرات تؤلف تردد الذبذبات مع المحيط الخارجي للألوان. يتم من خلالها العلاج لكل أجزاء الجسم، إذ تشرف الحزم اللونية وتسيطر على الغدد اللامفاوية والهرمونات لتغيير المزاج والتفكير والسيطرة على العواطف والأحاسيس والمشاعر والغرائز والدوافع عند الإنسان. وخاصة هرمونات السعادة مثل هرمون «الدوبامين والإكوستوسين –هرمون الحب–، وهرمون السيروتونين، وهرمون الأندروفين –للسيطرة على الألم–».

3. **الألوان وفيزياء الكم:**

أ. استطاعت جامعة هارفارد –الأولى في الترتيب العلمي لجامعات العالم– أن تقدم

تجارب جديدة في مفهوم الطاقة الاندماجية للحزم الضوئية الملونة في فرق الذبذبات، لتغير ماهية وصفة الفوتون الضوئي، والسيطرة على سرعته وتسارعه واتجاهه. وكشفت البحوث لديها أن الذاكرة تُسجَّل على حزم ضوئية لونية، وليس في الخلايا الكيميائية العصبية، وذلك بفضل قانون الرنين، وقانون الجذب لفرق الذبذبات اللونية. وسُمي هذا العلم «علم السبرنتيك»، علم التحكم الارتجاعي، الذي يقوم على الفعل ورد الفعل. وطرحت الجامعة شعار: «إذا أردت أن تغير حياتك غيِّرْ تردد أفكارك». وليس أفكارك بل تردد الذبذبات اللونية للحزم الضوئية.

ب. وقدمت البحوث تجربة علمية في صناعة الكريستالات الزمنية اللونية؛ للتحكم في صناعة الطاقة البديلة مثل الكهرباء الطبيعية الساكنة الصديقة للبيئة. وقد نُشر كتاب في ذلك هو: «إنهم يصنعون البشر» للكاتب الأمريكي «فانس بيكادر». كذلك قدمت اليابان تجارب في تفريغ الجاذبية الأرضية تحت ألواح التزلج الهوائية؛ ليتم التنقل فيها من خلال قوة الحزم الضوئية الملونة.

4. اللون ورسائل الذاكرة الافتراضية عبر الحزم الضوئية الملونة:

أ. قدمت التجارب العلمية التي أُجريت في جامعة هارفارد، رصد حركة تخزين الذاكرة على هذه الحزم الضوئية، من خلال أشعة غاما، التي تجتاح خلايا الدماغ البشري؛ لتخزين كافة الذكريات على جميع مستوياتها.

ب. وقدمت إثباتاً في علم سيكيولوجيا فيزياء اللون، أن الشيفرة الوراثية RNA و DNA عبارة عن حزم ضوئية ملونة في الخلايا العصبية. وهي المسؤولة عن قوانين التأثير على السلوك وانفعالات الإنسان.

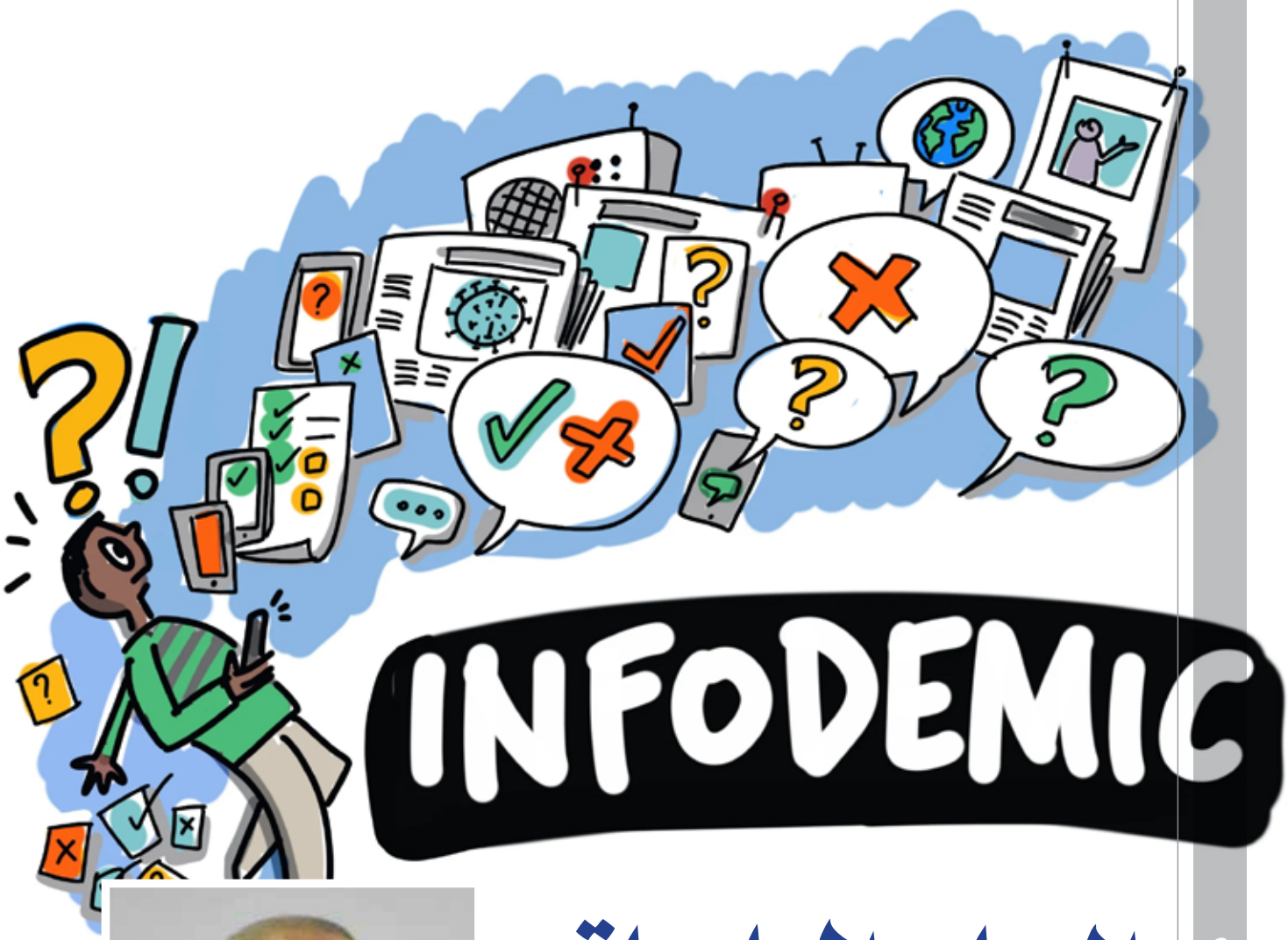
5. الألوان والجمال الكوني:

لاتوجد حياة بلا ألوان؛ لأن الألوان تصنع اليخضور، وثم الأكسجين في الطبيعة، وتؤلف ماهيات دورة الحياة في التأثيرات الكيميائية للخلايا الحية في النبات وفي الكائنات الحية.

وعلى هذا فإن غايتنا من هذا العرض هي: إثارة البحث عن آلية تفكير حديثة في روائز ومعايير بوصلة التفكير ؛ لفهم أسرار المستقبل الافتراضي، من خلال النواقل البصرية في الحزم الضوئية الملونة،

ولا يخفى أهمية ذلك التي تكمن في وصف اللون وكنهه والكروما المشعة، باعتبارها أداة حديثة للبحث في العلوم الافتراضية.

« وتحسب أنك جرم صغير وفيك انطوى العالم الأكبر.■



الوباء المعلوماتي

عنوان المحاضرة التي ألقاها د.عدنان بدور الأستاذ في كلية الصيدلة، بحضور الدكتورة سندس ياسين، نائب رئيس الجامعة للشؤون العلمية، وعدد من عمداء الكليات وأساتذتها وطلابها، يوم الإثنين 2024/11/11م. في المدرج الصغير.

د.عدنان بدور
كلية الصيدلة

قدّمت د.سندس السيد المحاضر الذي بدأ بالتساؤل كيف تشكل المعلومات وباء؟ ولاشك في أن التسمية صحيحة وذات تاريخ بعيد. فالوباء المعلوماتي هو إغراقنا بمزيج كبير من المعلومات غير الموثوقة. ومنها المغلوطة، ومنها المضللة وهي الأخطر. وبالتالي فالوباء المعلوماتي هو: «الانتشار السريع والواسع المدى لمزيج من المعلومات الدقيقة وغير الدقيقة حول موضوع أو مرض معين»

قال جون نيست: «إننا نغرق في المعلومات ونتضور جوعا الى المعرفة» مقولة تصف هذا العصر الذي يتميز بأنه» عصر السباق العلمي– المعلوماتي، ومن فقد في هذا السباق مكانه، فإنه لن يفقد تطوره وتقدمه فحسب، بل سيفقد أيضا ذاته وإرادته .» وهو احتمال يجب أن لا نتعرض له، فلقد أصبحت المعلومات القوة المسيطرة في هذا العالم المتغير، فهي المادة

الخام التي يحتاجها أي مجتمع من أجل التطور والازدهـار في جميع مجـالات الحياة، وهـذا ما جعل توليد المعرفة والمعلومات أمـرا بـارزا، خاصة بعد استثمار التكنولوجيا من أجل إيجاد مناخ مناسب لتبادلها. وللإلمام بكافة جوانب مقياس مدخل إلى مجتمع المعلومات سنتطرق في هـذا المحـاضـرة إلى مـاهـيـة المعلومات باعتبارها اللبنة الأساسية. من خلال توشيح مفهومها وعلاقتها بالمصطلحات الاخرى، وأهم خصائصها وأنواعها. الشكل رقم (1)

الشكل رقم (1)

ويؤدي التدفق المفرط والسريع للمعلومات حول ظاهرة محددة إلى: صعوبة الاستيعاب، مما يستتبع عدم القدرة على اتخاذ القرار المناسب.

المعلومات المعنية نوعان: موثوقة، أو غير موثوقة. وغير الوثوقة إما أن تكون خاطئة، مثل عند نشر معلومات زائفة بدون قصد (لا يوجد نية لإحداث الضرر) وإما أن تكون مضللةعند نشر معلومات زائفة عن قصد بهدف إحداث الضرر. وتعدُّ مواقع التواصل الاجتماعي و88% منها للواتس أب والماسينجر، مصدراً للمعلومات المضللة.

تاريخ مصطلح الوباء المعلوماتي يبدأ عام 1347م. عام انتشار الطاعون وانتشرت المعلومات الخاطئة مثل القول بأن انتشاره ناتج عن خروج الروح من العينين إلى عيني من يكون قبالتها؛ ليهجر الناس المريض بدلاً من رعايته. 1998م ظهرت ماسميت بمتلازمة الإعياء المعلوماتي. دالة على التشوش والتعب وقلة النوم. عام 2003م. تمت صياغة مصطلح Infodemic في واشنطن بوست بواسطة الصحفي والعالم السياسيديفيد روثكوف في إطار وصفه لكم المعلومات الخاطئة المتداولة

حول مرض سارس. ثم بدأت الأمم المتحدة ومنظمة الصحة العالمية استخدام مصطلح «وباء معلوماتي» أثناء جائحة كورونا اعتبارًا من 31 آذار 2020م. وظهرت مقولات مسؤولي الصحة العالمية مثل: «عدونا المشترك هو فيروس كورونا لكن عدونا كذلك هو «تفشي» المعلومات الخاطئة.» و «العالم لا يكافح انتشار وباء كورونا المستجد فحسب، بل يكافح أيضا الوباء المعلوماتي «.

العوامل الرئيسية التي تساهم بنشر الوباء المعلوماتي:

– بحث الناس عن معلومات واضحة وأكيدة في ظروف متغيرة وغامضة.

– عدوى النشر دون التحقق من صدق المنشور.

– المعلومات المضللة تكون مقنعة جداً.

– قلّة معرفة الجمهور بوسائل وطرق التحقق من صحة المعلومات التي يحتاجونها.

مواجهة الوباء المعلوماتي Infodemic :

–لابد من تفعيل المناعة المجتمعية الرقمية، بنشر الوعي المعلوماتي، وتفعيل الأدوار المجتمعية للدول والمنظمات وتفعيل دور الفرد في اكتسابه.

والوعي المعلوماتي ضرورة عصرية: فبدون الوعي المعلوماتي يصبح التعلم الذاتي مكلفا من ناحية الوقت، والجهد. وتصبح مخرجات التعلم الذاتي غير متماشية مع متطلبات العصر.

جاء تعريف منظمة اليونسكو UNESCO لمفهوم الوعي المعلوماتي ضمن التعلم مدى الحياة: «هو اكتساب مهارة الوصول للمعلومات وتحديد الاحتياجات والاهتمامات المعلوماتية». فالواعي معلوماتياً هو من يملك: "القدرة على تحديد ماذا يريد معلوماتيا وكيف يصل له سريعا". وهو الشخص الذي : «تعلم كيف يتعلم» ويمثل ذلك « قدرة الفرد على الوصول للمعلومة الصحيحة واستخدامها في الوقت المناسب» ذلك الواعي معرفياً : « يعرف كيف يتعلم لأنه يعرف كيف يصل إلى المعلومات ويستخدمها بطريقة يستطيع أن يتعلم منها الآخرون.»

و «رغم ارتباط مصطلح الوعي المعلوماتي بمجال عمل المكتبات والمعلومات؛ إلا أنه يتسع ليشمل جوانب أكبر داخل المجتمعات المتقدمة، حيث تمثل قدرة الفرد على الوصول للمعلومة الصحيحة، واستخدامها في الوقت المناسب واحدة من أهم التحديات في تعليم وتأهيل الطلبة منذ بدايات العملية التعليمية، بل لعلي أرى ذلك هو لب هذه العملية وهدفها الأسمى، فمجتمع مغيب أو جاهل معلوماتيا، هو مجتمع يمكن السيطرة عليه بسهولة حتى ولو من قبل جهلة يملكون نصف الحقيقة.

وفي إعلان براغ (بنت منظمة اليونسكو (UNESCO) تعريف مفهوم الوعي المعلوماتي ضمن التعلم مدى الحياة ليعني: «تحديد الحاجات والاهتمامات المعلوماتية والقدرة على تحديد مكانها وتقييمها وتنظيمها وخلقها بكفاءة واستخدامها والاتصال بالمعلومات لمعالجة القضايا والمشاكل، فهو شرط المشاركة في مجتمع المعلومات وجزء أساسي من حقوق الإنسان للتعلم مدى الحياة»).

واللجنة الرئاسية للوعي المعلوماتي Presidential Committee of Information Literacy التابعة لجمعية المكتبات الأميركية ALA عام 1989م. عرفت الشخص الواعي معلوماتيا بأنه: «هو القادر على إدراك متى يحتاج للمعلومات ولديه القدرة على تحديد مكانها وتقويمها واستخدامها. فهو

الشخص الذي تعلم كيف يتعلم Learned How to Learn، وهو يعرف كيف يتعلم لأنه يعرف كيف يصل إلى المعلومات ويستخدمها بطريقة يستطيع أن يتعلم منها الآخرون»

وعرف قاموس المكتبات والمعلومات على الخط المباشر ODLIS: Online Dictionary of Library & Information عام 2003م. الوعي المعلوماتي بأنه: «هو اكتساب مهارة الوصول للمعلومات التي يحتاجها (المرء) وفهم كيفية تنظيم مصادر المعلومات في المكتبات، وإعداد المعلومات وأدوات البحث الإلكترونية، واستخدام التقنية في عمليات البحث، وتقويم المعلومات والاستفادة منها بفاعلية، وفهم البنى التحتية للتقنية، التي تعد أساس نقل المعلومات، وتأثير العوامل الاجتماعية والسياسية والثقافية على ذلك».

و قررت اللجنة الرئاسية للوعي المعلوماتي بجمعية المكتبات الأمريكية ALA في تقريرها النهائي، ليكون الشخص واع معلوماتيا:

- يجب أن يكون لديه القابلية على اكتشاف المعلومة حين يحتاجها.
- تحديد مكانها وتقويمها.
- الاستعمال الفعال للمعلومة متى احتاجها.

ماذا ومن وكيف ومتى وأين ولماذا يتعلمون؟

أما عن ماذا: فعندما ندرك أن المعلومات أساس اتخاذ القرارات، فإنه يتوجب:

× تحديد الاحتياجات من المعلومات.
× تحديد مصادر المعلومات.
× الوصول لمصادر المعلومات.
× تقويم مصادر المعلومات .
× تمييز المعلومات الدقيقة والمكتملة.

من: من كاتب المحتوى؟ فرد أم مؤسسة؟ ما: ما تبعيته؟ تجارية، أم ربحية، أم حكومية؟ متى: التأكد من تاريخ النشر وحداثة المعلومات. أين: بحث مصدر المعلومة: محلية أم لدولة ما أم عالمية؟ لماذا: لماذا تم نشر هذه المعلومات الخاطئة؟ ما أهداف الموقع أوالمقالة المنشورة؟ كيف: تنقسم كيف بين المضمون والشكل:لغة الكتابة، ذكر مصدر المعلومات، استخدام مصطلحات لغوية جيدة خالية من الأخطاء.

الدور المجتمعي للدول والمنظمات:

1 – منظمة الصحة العالمية: تدشين قسم خاص على موقعها الإلكتروني؛ للكشف عن المعلومات الخطأ ونشر تقارير يومية لتزويد الأفراد ببيانات موثوقة. «تزويد الناس بالمعلومات الصحية الصحيحة بصورة سليمة، ومن المصدر الصحيح، وفي الوقت المناسب؛ لتعزيز السلوكيات الصحية، والقدرة على الصمود أمام المعلومات الصحية المغلوطة. «

2 – محركات البحث: مثل غوغل ومواقع التواصل الاجتماعي، مثل تويتر وفيسبوك ويوتيوب في وضع تدابير للحد من المعلومات الخطأ وتوجيه المستخدمين إلى مصادر موثوقة.

3 – تدابير قانونية في بعض الدول لتجريم نشر المعلومات المغلوطة:

تونس: في 12آذار 2020م. اقترح أعضاء في البرلمان التونسي مشروع قانون لمكافحة التضليل الإعلامي خلال أزمة كوفيد 19 بتعلّة مجابهة الأخبار الزائفة، والتحكم في تدفق المعلومات التي يمكن أنتؤثر على الاستقرار والأمن القومي، على منصات التواصل الاجتماعي. لم يوضح مشروع القانون هذا الخيط الفاصل بين التشهير والتضليلالإعلامي، كما احتوى تعاريف غامضة وفضفاضة للمصطلحات، وفرض عقوبات قاسية ورسوماً باهظة على كل من ينتهك أحكامه. ولكن ردة الفعل القوية للعموم قد آلت إلى سحب هذا المشروع لاحقاً»

4 – الدور المجتمعي للمكتبات: قامت المكتبات الجامعية في فرنسا بالتصدي للوباء المعلوماتي من خلال تنظيمورش عمل بعنوان INFO/INTOXللباحثين في أحد الموضوعات للتحقق من صحة المعلومات. أصدر المكتب الدولي للمكتبات والمعلومات IFLA معايير لكشف المعلومات الخاطئة. قدم الاتحاد العربي للمكتبات والمعلومات والمكتبة الطبية بجامعة السلطان قابوس برنامجاً تدريبياً للتصدي للوباء المعلوماتي.

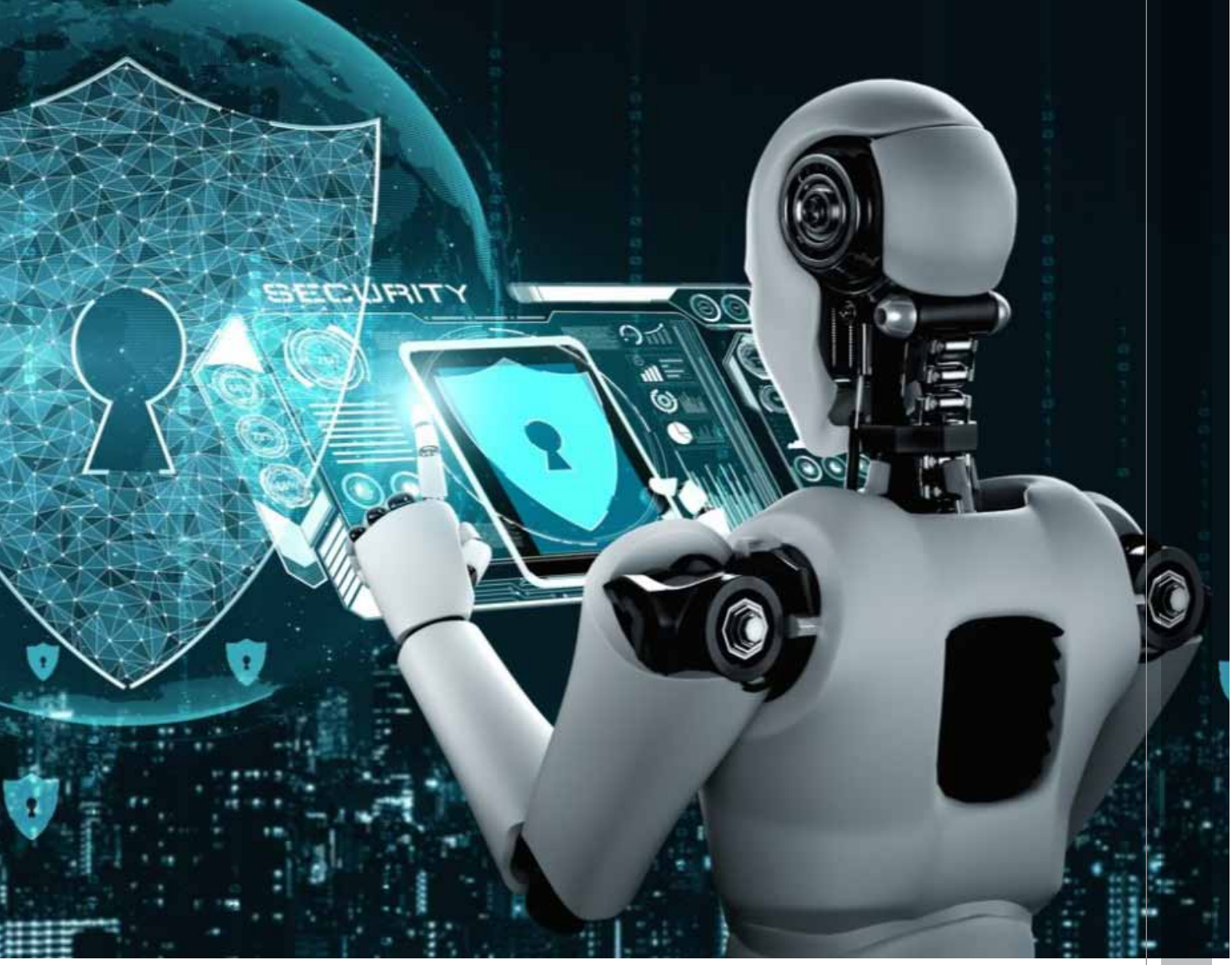
5 – تحسين إدارة المعلومات :

من أجل تزويد الناس بالمعلومات الصحية الصحيحة، بصورة سليمة، ومن المصدر الصحيح، وفي الوقت المناسب، لتعزيز السلوكيات الصحية، والقدرة على الصمود أمام: المعلومات الصحية المغلوطة، والتدفق المفرط والسريع للمعلومات، إلى جانب الثغرات في المعلومات والرسائل المربكة.

الجوانب المختلفة لإدارة الوباء المعلوماتي «سلسلة الدورات التدريبية»:

مقدمة عن إدارة الوباء المعلوماتي. إعداد التقارير عن المشاهدات حول الوباء المعلوماتي. تحديد المعلومات الصحية المضللة . صياغة الية للإصغاء المجتمعي. استخدام الممارسات الجيدة التي ترتكز على الإنسان. العمل الفعال لتكون مديرا في مجال إدارة الوباء المعلوماتي.

وخلاصة المحاضرة أن الوعي المعلوماتي ضرورة لابد منها، والواعي هو الفرد الذي يستطيع: «تكوين أسئلة واضحة. وتحديد مكان المعلومات المطلوبة، وجمعها من مصادر مختلفة. وإدراك المعلومات التي تم التوصل إليها، وإعادة عرضها بطريقة مناسبة للغرض منها. وتحليل وتفسير المعلومات التي تم التوصل إليها، واستنتاج ما يمكن الاستدلال به. واستخدام المعلومات في عمليات التفكير النقدي وحل المشكلات. وإدراك أن أساس صناعة القرار الذكي هو المعلومات الكاملة والدقيقة. وتطوير استرتيجيات ناجحة للبحث عن المعلومات. وتقويم المعلومات. ودمج المعلومات الجديدة مع الرصيد المعرفي الموجود. ومشاركة المعلومات مع الآخرين■



مقالات

الذكاء الصنعي وأمن المعلومات

الدكتور رياض ضاهر
أ.م.في قسم تكنولوجيا المعلومات- كلية الهندسة

الذكاء الصنعي فكرة!... ما أعظم الفكرة عندما يأتي أوانها

الذكاء الصنعي هو محاكاة الآلة للذكاء البشري في التعلم والتفكير واتخاذ القرارات.

التعريف الأكاديمي: الذكاء الصنعي فرع من فروع علم الحاسوب يهدف إلى تطوير أنظمة قادرة على محاكاة القدرات الذهنية البشرية مثل التعلم والتفكير واتخاذ القرارات، وفهم اللغة، والتعرف على الأنماط وذلك من خلال خوارزميات وبيانات دون أن تكون مبرمجة بشكل صريح لكل مهمة.

الحدود بين الذكاء الصنعي والبشري: الذكاء الصنعي أسرع في الحساب، يحلل كميات هائلة من البيانات، لايمل. لكنه يفتقد: الوعي، الإبداع الحقيقي، المشاعر، والحدس البشري. باختصار: إن الذكاء الصنعي هو محاولة لجعل الآلة تفكر... لكن دون أن تشعر.

مؤسس الذكاء الصنعي: يعدُّ John McCarthy رائد الذكاء الصنعي، وهو أول من استخدم المصطلح artificial intelligence (AI) مطلع الخمسينات، وأصبح شائع الاستخدام. عقد John McCarthy عام 1955م. ورشة عمل في جامعة Dartmouth حول الذكاء الصنعي. واستحوذ عام 1966م. على الاهتمام العالمي من خلال تنظيم سلسلة من أربع مباريات شطرنج متزامنة على الحاسب ضد منافسين من روسيا، التي تم إجراؤها عبر التلغراف.

السوريون والذكاء الصنعي: صورة لمصطفى سليمان شارك مصطفى سليمان، إلى جانب شركائه و shan Legg Demis، في تأسيس مختبر للذكاء الصنعي عام 2010م. يسمى Deep Mind، والذي سرعان ما اكتسب شهرة في مجتمع التكنولوجيا واستحوذت عليه Google لاحقاً في عام 2014م. ووفقاً لتقرير بلومبرغ، ظل سليمان أحد أهم الشخصيات العامة.

Google Deep Mind

Google Deep Mind : هو مختبر بريطاني أمريكي لأبحاث الذكاء الصنعي ويعمل كشركة تابعة لشركة Google تأسست في المملكة المتحدة عام 2010م. ثم استحوذت عليها شركة Google في عام 2014م. وتم دمجها مع قسم Google Brain التابع لشركة Google Al لتصبح Google DeepMind في أبريل 2023م.

أعلنت شركة مايكروسوفت في آذار 2024م. عن تشكيل وحدة جديدة للذكاء الصنعي بقيادة الرئيس التنفيذي السابق لشركة Google DeepMind مصطفى سليمان. وقالت مايكروسوفت إن الوحدة الجديدة ستركز على تطوير برنامج Copilot ومنتجات وأبحاث الذكاء الصنعي الاستهلاكية الأخرى في الشركة.

المفاهيم الأساسية في الذكاء الصنعي

المحاكاة الذكية:محاولة جعل الآلة تُظهرُ سلوكاً يُعتبر ذكياً إذا صدر عن الإنسان مثل لعب الشطرنج،تشخيص الأمراض.

القدرة على التعلم: Machine Learning تحسين الأداء تلقائياً من خلال التجربة والبيانات.

التفاعل مع البيئة: AI Agents تستشعر بعض أنظمة الذكاء الصنعي محيطها وتتفاعل معه مثل السيارات ذاتية القيادة أو الروبوتات.

كيف يعمل الذكاء الصنعي:

× الخوارزميات: قواعد رياضية تحلل البيانات مثل الشبكات العصبية.

× البيانات: الوقود الأساسي (نصوص، صور، أرقام).

× التدريب: تحسين النموذج عبر تكرار المعالجة مثل تعليم طفل عبر الأمثلة.

المكونات الرئيسية لمحرك الذكاء الصنعي

المحرك الرئيسي للذكاء الصنعي (AI) يعتمد على عدة مكونات أساسية تعمل معا لتمكين الآلات من محاكاة الذكاء البشري.

المركبات الرئيسية:

1 – الخوارزميات (Algorithms) :

× التعلم الآلي: خوارزميات تتعلم من البيانات دون برمجة صريحة. مثل Random Forest، CVM

× التعلم العميق: شبكات عصبية معقدة تحاكي الدماغ البشري (مثل CNN للصور، RNN للسلاسل الزمنية.)

× خوارزميات التحسين: (Optimization) مثل Gradient descent لتحسين أداء النماذج.

2 – البيانات (Data):

× البيانات الضخمة: (Big Data) كميات هائلة من البيانات المُدخلة (نصوص، صور،أرقام)

× جودة البيانات: تنظيف البيانات (Data Cleaning) وتصنيفها (Labeling) لضمان دقة النماذج.

3–النماذج وأطر العمل (Models & Frameworks)

× النماذج وأطر العمل: (Framworks) مثل Keras Tensor Flow، PyTorch، لبناء النماذج.

تُبسِّط أطر عمل الذكاء الصنعي إنشاء وتنفيذ الخوارزميات المعقدة من خلال توفير وظائف ومكتبات مُعدَة مسبقاً.

× النماذج الجاهزة: Pre–trained Model مثلGPT–4 للنصوص، أو ResNet للصور.

× نموذج الذكاء الصنعي المدرب مسبقاً هو نموذج تعلم عميق. وهو تعبير عن خوارزمية عصبية شبيهة بالدماغ، تحدد الأنماط، أو تُقدِّم تنبؤات بناء على البيانات– مدرَّب على مجموعات بيانات ضخمة لإنجاز مهمة محددة. يمكن استخدامه كما هو أو تعديله بشكل أكبر ليناسب احتياجات التطبيق المحددة.

النماذج:Types of AI models

Deep learning
Machine learning
Neural network
Natural language processing
Generative model
Decision Trees
Diffusion model
regression
Logistic regression
large language model
Random forest
Supervised learning
Unsupervised learning
k–nearest neighbors algorithm
Linear discriminant analysis
Learning Vector Quantization
Hybrid AI models
Naive Bayes classifier
computer vision model
multimodal model
Artificial intelligence

4 – قوة الحوسبة: (Computing Power)

× معالجات متطورة : مثل وحدات معالجة الرسومات Graphics Processing Unit (GPU) أو وحدات معالجة لتسريع التدريب((TPUs Tensor Processing Units.

× الحوسبة السحابية: خدمات مثل AWS أوGoogle Cloud لتوفير موارد مرنة.

5 – التطبيقات والواجهات: (Applications & APIs):

× واجهات برمجية: APIs مثل OpenAI API أو Google Vision API لدمج الذكاء الصنعي في تطبيقات أخرى

× أنظمة التوصية، معالجة اللغة الطبيعية (NLP) ، الريبوتات، إلخ...

6 – الأخلاق والضوابط (Ethics & Governance)

× الشفافية: (Transparency) تفسير قرارات الذكاء الصنعي. (Explainable XAI)

× الخصوصية: حماية البيانات مثل تقنيات (Federated Learning) .

× ضوابط أخلاقية لمنع المحتوى الضار.

تصنيف أنظمة الذكاء الصنعي (AL)

تصنَّف أنظمة الذكاء الصنعي (AL) وفقاً لعدة معايير أهمها:

1. حسب مستوى القدرات.

× الذكاء الصنعي الضيقANI (Narrow AI)) :

متخصص في مهمة واحدة مثل: التعرف على الصور، الترجمة الآلية، أنظمة التوصية مثل ChatGPT للغة، أو DeepMind للعب. هذا النوع هو الوحيد الموجود حالياً.

× الذكاء الصنعي العام AGI(General AI): يماثل الذكاء البشري في القدرة على الفهم والتعلم والتطبيق في مجالات متعددة (ليس موجوداً بعد).

× الذكاء الصنعي الفائق: ASI(Super AI) وهو يفوق الذكاء البشري في جميع المجالات. وهوفكرة خيالية حتى الآن ويثور حوله جدل أخلاقي.

2. حسب التقنية والتعلم.

× الذكاء الصنعي التقليدي: (Rule–Based AI) يعتمد على قواعد مبرمجة مسبقاً مثل (الأنظمة الخبيرة).

× تعلم الآلة: (ML – Machine Learning)يتعلم من البيانات دون برمجة صريحة.

× التعلم العميق: (DL – Deep Learning): يستخدم شبكات عصبية عميقة مثل (CNN) للصور (RNN) للغة.

3. حسب المجال التطبيقي.

× معالجة اللغة الطبيعية (NLP) مثل (Chut GPT) مترجم غوغل.

× الرؤية الحاسوبية: (Computer Visin) كالتعرف على الوجوه (Face ID)

× الروبوتات الذكية: مثل الروبوتات

الصنعية أو الخدمية.

× أنظمة التوصية: مثل Netflix أو Amazon .

× الذكاء الصنعي في الصحة: مثل تشخيص الأمراض من الأشعة.

4. حسب درجة الاستقلالية.

× ذكاء صنعي تفاعلي (Reactiv AI) يستجيب للمدخلات دون ذاكرة مثل Deep Blue في الشطرنج.

× ذكاء صنعي بذاكرة محدودة: يستخدم بيانات سابقة لتحسين القرار ات مثل السيارات ذاتية القيادة.

× ذكاء صنعي (نظرية العقل): (Theory of Mind AI) . يفهم المشاعر والنوايا البشرية (مازال بحثياً).

× ذكاء صنعي واع: (Self–aware AI) . يمتلك إدراكاً ذاتياً (غير متوفر حالياً).

5. حسب الشفافية والتفسيرية.

× الذكاء الصنعي الصندوق الأبيض: (Explainable AI – XAI) يمكن تفسير قراراته، وهو ضروري في الطب والمالية.

× الذكاء الصنعي الصندوق الأسود: قراراته معقدة ولا تُفسَّر بسهولة مثل بعض نماذج التعلم العميق.

تختلف تصنيفات الذكاء الصنعي باختلاف الزاوية، سواء من حيث التقنية أو التطبيق أو الأخلاقيات. معظم التطبيقات الحالية هي ذكاء صنعي ضيّق يعتمد على تعلّم الآلة، بينما تبقى الأنواع الأكثر تقدماً مثل (AGI) قيد التطوير النظري والعملي.

الذكاء الصنعي: أشهر المواقع

إحصائية صادمة «90% من البيانات العالمية وُلدت في السنوات الأخيرة بفضل الذكاء الصنعي.»

منصات الذكاء الصنعي الشاملة

× Open Ai (openia. com): أشهرها نموذج Chat GPT و DULL–E لإنشاء الصور.

× GPT–4 للتعامل مع النصوص.

× Google AI) ai.google) تشمل أدوات مثل Gemini المنافس لـ ChatGPT. و TensorFIow (مكتبة تعلُم آلي).

× Microsoft AI (Microsoft. com/ai):

Azure AI تقدّم حلولاً تمكن المؤسسات من الابتكار ةتحسين العمليات و Copilot المدمج مع منتجات Microsoft مساعدة المستخدمين في تحليل البيانات في جداول بيانات Microsoft Excel أو إنشاء بور بوينت أو غير ذلك.

OpenAI ..... ChatGPT ....GPT stands for .....

Generative Pre–trained Transformer

Chat GPT هو روبوت دردشة تتفاعل معه بكتابة نص مبني على موديل اللغة الكبيرة: شبكة عصبية مدربة على كمية هائلة من النصوص لإنتاج مُخرجات لغوية مُقنعة تشبه اللغة البشرية.

أثبتتَ OpenAI تفوقها في نماذج اللغة وألعاب الاستراتيجية في الزمن الحقيقي، في حين أن DeepMind هو الأفضل في البحث البيولوجي والروبوتات والألعاب الاستراتيجية.

OpenAI DALL–E، DALL–E 2، and DALL–E 3 are text–to–image models developed by OpenAI using deep learning methodologies to generate digital images from natural language descriptions known as prompts.

The first version of DALL–E was announced in January 2021.

An image generated by DALL–E 2، from the prompt «Teddy bears working on new AI research underwater with 1990s technology»

أدوات مجانية وشائعة

× Claude AI (anthropic. com) منافس لـ ChatGPT من شركة Anthropic.

× perplexity.ai).) PerplexityAI محرك بحث يعتمد على الذكاء الصنعي.

× DeepDream Generator deepdreamgenerator.com لإنشاء صور فنية باستخدام شبكات عصبية.

× DeepSeek–R1 the Chinese hedge fund High–Flyer

منصات الذكاء الصنعي للأعمال

× IBM ((ibm.com/watson Watson

حلول ذكاء اصطناعي للشركات مثل تحليل البيانات والريبوتات الداعمة.

× aws.amazon.com/) sagemaker) Amazon SageMaker أداة على AWS لبناء ونشر التعلم الآلي.

منصات التعلم الآلي والتطوير

× Hugging Face huggingface.co)) أشهر منصة لنماذج الذكاء الصنعي مفتوحة المصدر مثل: Transformers للصور والنصوص.

× tensorflow.org)) TensorFlow : مكتبة تعلُّم آلي مطوّرة بواسطة Google

× Pytorch) pytorch.org) مكتبة تعلم عميق مفتوحة المصدر من Meta.

أدوات إنشاء المحتوى بالذكاء الصنعي

× midjourney.com)) ElevenLabs لإنشاء صور عالية الجودة من الأوصاف النصية.

× Runway) runwayml.com) ML أدوات لتحرير الفيديو والصور باستخدام الذكاء الصنعي.

× midjourney.com) (ElevenLabs لإنشاء أصوات بشرية واقعي من النصوص.

Which programming language is used for AI?

مالغة البرمجة المستخدمة في الذكاء الصنعي

المعيار	اللغة المناسبة
التعلم الآلي/ العميق	Python
التحليل الإحصائي	R أوPython
الأنظمة المضمنة	C++ أو Rust
تطبيقات الويب	JavaScript + Python
البيانات الضخمة	Java أو Scala

أصبحت لغة بايثون Python لغة

البرمجة ذات الأغراض العامة لتطوير الذكاء الصنعي نظرا لقدرتها في تصور البيانات وتحليلها. تحتوي بايثون على بناء جمل سهلة الاستخدام ويسهل على المبرمجين وخبراء البيانات والمحللين تعلمها.

رؤية مستقبلية

قد يكون الذكاء الصنعي من أكثر اختراعات البشرية فائدة.

الذكاء الصنعي مثل النار : يمكنك طهي طعامك أو حرق منزلك، حسب استخدامك.!

سؤال مفتوح:

«كيف ستساهم أنت في تشكيل مستقبل الذكاء الصنعي؟

أفضل 10 دول في مجال الذكاء الصنعي في عام 2024م. وفقاً لـ «The Global AI Vibrancy Tool 2024 أداة قياس حيوية الذكاء الصنعي العالمية» التابعة لمعهد ستانفورد للذكاء الصنعي،

1	أمريكا	6	فرنسا
2	الصين	7	كوريا الجنوبية
3	بريطانيا	8	ألمانيا
4	الهند	9	اليابان
5	الإمارات	10	سنغافورة

أمن المعلومات (Information Security)

أمن المعلومات (InfoSec) هو العلم الذي يهتم بحماية البيانات من أي تهديد سواء كانت مخاطر رقمية أو فيزيائية مع ضمان سرية وسلامة وتوافر البيانات. (CIA)

مجالات التركيز:

1. حماية البيانات سواء مخزنة أم منقولة.
2. إدارة المصادقة والوصول مثل كلمات المرور والتشفير.
3. الأمن المادي مثل حماية المخدمات في Data Centers.)

ما هو الأمن السيبراني (Cybersecurity)

الأمن السيبراني هو جزء من أمن المعلومات، لكنه يركز تحديدا على حماية الأنظمة الرقمية مثل (الشبكات، الحواسيب، التطبيقات) من الهجمات الإلكترونية. مثل الوصول غير المصرح به إلى الموارد الحساسة واختراقات البيانات.

مجالات التركيز:

1. حماية البنية التحتية الرقمية مثل شبكات الشركات، أنظمة IoT
2. مكافحة الهجمات الإلكترونية مثل: الفيروسات، والتصيد الاحتيالي.
3. الاستجابة للحوادث السيبرانية مثل: اختراق قاعدة بيانات.

أمثلة تطبيقية:

- اكتشاف هجوم DDoS على موقع ويب وإيقافه.
- منه هاكر من استغلال ثغرة في تطبيق.

الأمن السيبراني و أمن المعلومات

يُعتبر الأمن السيبراني فرعاً متخصصاً من أمن المعلومات. وهما متداخلان مثل:

حماية قاعدة بيانات تتطلب:

- أمن معلومات: تشفير البيانات لمنع الوصول غير المصرح به.
- أمن سيبراني: منع هجمات SQL Injection على المخدَم.

كيفية تنفيذ أنظمة آمنة

How to implement a secure systems

هناك ثلاث أدوات للحفاظ على أمن النظام:

Authentication، authorization، nonrepudiation

تعمل على تأمين:

Confidentiality، Integrity، and Availability. CIA

إن فهم العلاقة بين هذه المفاهيم الستة تساعد على تصميم اختراقي وتنفيذ أنظمة آمنة.

كيف نستفيد من الذكاء الصنعي في أمن المعلومات؟

يمكن الاستفادة من الذكاء الصنعي (AI) في تعزيز أمن المعلومات بعدة طرق إذ يُعدُّ أداةً قوية:

1. للكشف عن التهديدات.
2. والوقاية من الهجمات.
3. والاستجابة للحوادث الأمنية.

1 – للكشف عن التهديدات. (Threat Detection)

تحليل الأنماط والسلوكيات (Anomaly Detection): اكتشاف الشذوذ. يمكن للذكاء الصناعي موديل (ml) تحليل كميات كبيرة من البيانات مثل سجلات الشبكة، أو حركة المرور، أو سلوك المستخدمين) للكشف عن أنشطة غير طبيعية أو شاذة، وقد تشير إلى هجمات مثل:

هجمات DDoS.: محاولات تصيُّد (Phishing) أو هجمات حقنSQL أو استغلال الثغرات.

أنظمة كشف التسللSQL: تُستخدم خوارزميات التعلم الآلي (ML) لتحسين أنظمة كشف التسلل التقليدية، مما يجعلها أكثر دقة في التعرف على الهجمات الجديدة (Zero–day attacks).

2 – والوقاية من الهجمات. (Threat Prevention)

× التعرف على البرمجيات الخبيثة (Malware Detection) :: يمكن للنموذج deep learning تدريب نماذج الذكاء الصنعي على تحليل شيفرات البرامج لاكتشاف البرمجيات الضارة حتى لو كانت معدلة أو غير معروفة سابقاً.

× حماية البريد الإلكتروني (Email Security):

تُستخدم تقنيات معالجة اللغة الطبيعية (NLP) للكشف عن رسائل التصيد الاحتيالي (Phishing)والرسائل الضارة.

× المصادقة أوالتحقق من الهوية:Authentication)) يمكن استخدام الذكاء الصنعي في أنظمة التعرف على الوجه، أو البصمة، أو سلوك المستخدم (Behavioral Biometrics) لتحسين المصادقة متعددة العوامل (MFA)

3 – والاستجابة للحوادث المؤتمتة. (Automated Incident Response)

- الأتمتة: (Automation) يمكن للذكاء الصناعي أتمتة استجابة الأمن السيبراني مثل:

× عزل الأجهزة المصابة تلقائياً.

× إغلاق الثغرات الأمنية فور اكتشافها.

× تحليل الهجمات السابقة: (Forensic Analysis): يساعد الذكاء

الصنعي في تحليل الهجمات السابقة لفهم تكتيكات المهاجمين وتحسين الدفاعات.

4 – التنبؤ بالهجمات المستقبلية (Predictive Security)

× تحليل التهديدات الاستباقي (Threat Intelligence): يمكن استخدام الذكاء الصنعيلتحليل اتجاهات الهجمات وتوقع الثغرات المحتملة قبل استغلالها.

× اختبار الاختراق الذكي (Penetration Testing): تُستخدم أدوات الذكاء الصنعي لمحاكاة هجمات افتراضية لاكتشاف نقاط الضعف في الأنظمة.

5 – إدارة الثغرات الأمنية Vulnerability Management

× اختبار الاختراق المدعوم بالذكاء الصنعي: تقوم أدوات الذكاء الصنعي مثل: (Burp Suite AI و IBM Watson للأمن السيبراني) بفحص الثغرات الأمنية بشكل أسرع من الطرق اليدوية.

× تحديد أولويات التصحيحات الأمنية: يساعد الذكاء الصنعيالمؤسسات على تحديد أولويات تصحيحات الأمن بناءً على تقييم المخاطر.

6 – إدارة المصادقة والوصول Identity & Access Management (IAM)

× القياسات الحيوية السلوكية: يتحقق الذكاء الصنعي من هوية المستخدمين بناء على أنماط الكتابة، وحركات الفأرة (الماوس) وسلوكيات تسجيل الدخول.

× المصادقة المدعومة بالذكاء الصنعي: تحسن المصادقة المتعددة العوامل multi-factor authentication MFA)) (من خلال مصادقة تكيفية قائمة على المخاطر.

7 – حماية البيانات والخصوصية (Data Privacy)

× كشف انتهاكات البيانات (Data Leak Detection): غير المصرح به داخل الشبكة.

× تشفير البيانات الذكي (AI-Driven Encryption): يمكن استخدام بيانات التعلم الآلي لتحسين أنظمة التشفير وإدارة المفاتيح.

8 – مكافحة التزييف العميق (Deepfake Detection)

يساعد الذكاء الصنعي في كشف مقاطع الفيديو أو الصوت المزيفة (Deepfake) التي قد تُستخدم في الهجمات الاجتماعية الهندسية.

الذكاء الصنعي: التحديات والمخاطر

× هجمات الخداع (Adversarial Attacks) :قد يحاول المهاجمون خداع نماذج الذكاء الصنعي بإدخال بيانات مضللة.

× الخصوصية: بعض أنظمة الذكاء الصنعي تحتاج إلى كميات كبيرة من البيانات، مما قد يثير مخاوف خصوصية.

× التكلفة والتعقيد: تتطلب بعض الحلول بنية تحتية قوية وخبراء في الذكاء الصنعي والأمن السيبراني.

الذكاء الصنعي يُعدُّ أداةً قوية في أمن المعلومات، لكنه ليس حلاً سحرياً. يجب دمجه مع استراتيجيات آمنة متكاملة وتحديثه باستمرار؛ لمواكبة التهديدات المتطورة. والخلاصة: أن الذكاء الصنعي يُحدث ثورة في أمن المعلومات من خلال:

× الكشف الأسرع عن الهجمات.

× الاستجابة الذكية التلقائية.

× التنبؤ بالتهديدات قبل حدوثها .

لكن يجب استخدامه بحذر لتفادي الاعتماد الزائد عليه أو استغلاله من قبل المهاجمين.

هل يمكن استبدال الذكاء الصنعي بأمن المعلومات ؟

لايمكن استبدال الذكاء الصنعي بأمن المعلومات بالكامل، لكن الذكاء الصنعي يُعدُّ أداةً قويّةً تكمّل وتعزز جهود الأمن السيبراني التقليدية.

لماذا لايمكن الاستبدال الكامل؟

أ. الذكاء الصنعي يعتمد على البيانات والتاريخك

× يحتاج إلى بيانات تدريب ضخمة من هجمات سابقة لاكتشاف التهديدات الجديدة.

× الهجمات الصفرية (Zero-Day Attacks) التي لم يسبق رؤيتها قد يُكشف عنها.

ب- محدودية الفهم السياقي:

× الذكاء الصنعي يحلل الأنماط الإحصائية، لكنه لايفهم السياق البشري أو الأسباب المنطقية خلف بعض التهديدات (مثل التلاعب النفسي في الهندسة الاجتماعية)

ج- الهجمات المضادة (Adversarial AI) يمكن للمهاجمين خداع أنظمة الذكاء الصنعي عبر:

× تعديلات طفيفة في البرمجيات الخبيثة مثل (تغيير كود ضار ليتجنب الكشف.)

× حقن بيانات مزيفة لتضليل النماذج الأمنية.

د. الحاجة إلى التدخُّل البشري:

× القرارات المعقدة مثل الموازنة بين الأمن وسهولة الاستخدام تتطلب خبراء أمن.

× التحقيقات الجنائية السيبرانية تحتاج إلى تحليل بشري 0مثل تتبُّع مصدر هجوم معقد).

وفي الختام فإن الذكاء الصنعي سلاح ذو حدين يعزز الحماية، ولكنه يُستَخدَمُ أيضاً في الهجمات.

يجب على المؤسسات تبنّي استراتيجيات متوازنة تجمع بين الذكاء الصنعي والأساليب التقليدية لمواكبة التهديدات المتطورة.

المصادر والمراجع

1. Leslie F. Sikos، Artificial Intelligence in Cybersecurity، (Springer، 2018).

2. Clarence Chio & David Freeman ، Machine Learning and Security،)O'Reilly، 2018).

3.Carolina Polito، Lorenzo Pupillo، Artificial Intelligence and Cybersecurity، February 2024 Intereconomics 59(1):1013–

4. Mark Stamp، Corrado Aaron Visaggio، Francesco Mercaldo، Fabio Di Troia، Artificial Intelligence for Cybersecurity ، Springer،2022.

5. Ishaani Priyadarshini، Rohit Sharmam ،Artificial Intelligence and Cybersecurity Advances and Innovations، 2025 by CRC Press .

اللغة بين الطب والإبداع الأدبي

الجزء الأول-د.لمى قطنه جي- وحدة المتطلبات

ليست المحاضرة ضربا من المناقشة العلمية في ميدان الطب وعلومه بقدر ما تحمل من لمحات وإشارات لما يتعلق بأمور الطب واللغة.. ومنذ الخليقة ابتلي الإنسان بالعشق وعانى من أعراضه ومما يتركه في النفس من أوصاب وآلام بحث العاشقون عمن يخلصهم منها في عالم الطب والأساة من دون فائدة

ومادام الحديث عن الطب واللغة فإنه لا ضير من التلميح لأهم الشخصيات التي شغلت مكانة مرموقة في عالم الأدب والطب معا ولعل عبد السلام العجيلي من أشهر المحدثين ممن ذاع صيتهم في دنيا الطب والأدب معا إذ ترك الكثير من نتاجه الأدبي الذي يحكي قصة أروع طبيب وبدوي عرفته الصحراء السورية .

ونحن اليوم أمام تحديات جليلة تتهم العربية بعجزها عن أداء المعنى الطبي الحديث وفقا للمصطلح المترجم لذلك لابد من الإشارة إلى أكثر من ملاحظة أولها أنني في مشاركاتي في مؤتمر اللغة العربية الذي ينعقد عادة في دبي، وهو مؤتمر عالمي يقصده الباحثون والمثقفون من كل حدب وصوب، فوجئت باعترافات جاءت على ألسنة كبار الشخصيات ممن يمثلون الجامعات العربية بأن الطبيب السوري أكثر مهارة من غيره في مجاله ومرد ذلك إلى أن الدولة السورية تعد الدولة الوحيدة التي تدرس الطب بالعربية اللغة الأم .

وثانيها أن المصادر التي اعتمدتها أوربا في نهضتها طبيا تعود إلى الكتب التي ألفها كبار الأطباء باللغة العربية على اختلاف ألسنتهم ولهجاتهم، ولعل أبرزها كتاب الحاوي في الطب لأبي بكر الرازي الذي يعد أصغر مكتبة عربية في

العالم وقد احتوته باريس في القرن الرابع عشر للميلاد، وقد ضم كل المعارف الطبية عند الإغريق والفرس والهنود والعرب، وقد قرأها أبو بكر برورية ففند بعضها وزاد على كثير منها من تجاربه وخبراته ومشاهداته وملاحظاته وظل المرجع الطبي الأول في أوربة لمدة تزيد على أربعمئة عام.

ويعد كتاب القانون في الطب لابن سينا ذا أثر عميق في النهضة الأوربية وهو من أهم المؤلفات في تاريخ العلوم الطبية. وظل يدرّس في أوربا ومعاهدها إلى عهد قريب من العصر الحديث، وقد اشتمل على تجارب واسعة فيما يخص ممارسة الطب ومداواة المرضى، سردها بأسلوب قصصي يلخص علاقاته بالمرضى واحوالهم. ناهيك عما احتواه الكتاب بأجزائه الخمسة، إذ عني بالطب وموضوعاته، وبماهية الأعضاء والعظام والعضلات، وتصنيف الأمراض وأسبابها وقوانين معالجتها. إضافة إلى تناول المفردات الطبية والأمراض الجزئية بدءاً من الرأس وانتهاء بالقدم. وغير ذلك مما يتصل بالاورام والحميات والبثور والجذام والكسور والجبيرة والزينة والأدوية....

ويعد كتاب عيون الأنباء في طبقات الأطباء للطبيب الحاذق في طب العيون ابن أبي أصيبعة الكحال، من أهم ما أنجبته العربية من كتب الطب، بل إنه موسوعة شاملة عن الطب والأطباء، تناول الكثير مما يخص علوم الطب وترجم لما يزيد على أربعمئة طبيب ممن عرفهم الزمان في ذلك الوقت ومن كل حدب وصوب.

ويعد كتاب قاموس الأطبا لمدين القوصوني المصري، أحد أبرز أعلام الطب، من أهم ما جاءت به العربية في ذلك الوقت. واعتمد مرجعا في التعريف بمفردات الطب ومصطلحاته وما يتعلق بها من أسماء الأمراض وعلاجها، والأدوية ومركباتها، وأعضاء الانسان وأوصافها، وغير ذلك مما يتصل بمجال الطب.

وقد نشر مجمع اللغة العربية في دمشق قاموس الأطبا في جزأين، ما يقارب سبعمئة صفحة؛ بهدف إفادة الباحثين من خلال العودة إلى الأصول المخطوطة وتحقيقها ونشرها.

وطبع في بغداد المعجم الطبي الموحد، الذي وحّد المصطلحات الطبية العربية، على يد اتحاد الأطباء العرب، مستندين الى كوكبة من كبار الأطباء والعلماء الراسخين في العلم واللغة. وهو معجم ثلاثي اللغات، اشتمل على ثلاث وعشرين الف مادة في 760 صفحة، وهو مرتب على الحروف الهجائية، والمجال يتسع لمن أراد ان يبحث فما ذكر غيض من فيض.

ولعل الباحث في ميدان الطب والعربية سيجد الكثير مما أورثه مشايخ الطب، وأفاد منه الغرب قبلنا، ونسبوا الكثير مما ضمه تراثنا اليهم، غير إنه لابد من أن نعترف باننا مقصرون في مجال تحقيق كتب الطب، التي تعدّ مرجعا غنيا في الغرب الذي اعتدنا أن نستورد منه مصطلحاتنا، ونتهم لغتنا بالعجز والتقصير والعجز فينا...

وفي المقام فسحة تطرب النفس، وتثير الاعجاب، فمن نوادر العرب أن تتأثر لغتها بمهنتها، فلكل مهنة قاموسها، تنهل منه ألفاظها فيعبر صاحبها من خلالها عما يلحظه، أو ما يحدث معه، ومن باب ذلك ما ذكره الجاحظ في رسالته عن أصحاب المهن، وصف الطبيب بختيشوع لحرب شهدها وقد انتصر قومه:

وسألت بختيشوع الطبيب عن ذلك فقال: لقيناهم في مقدار صحن البيمارستان. فما كان إلا بمقدار ما يختلف الرجل مقعدين حتى تركناهم في أضيق من محقنة؛ فقتلناهم. فلو طرحت مبضعا ما سقط إلا على أكحل رِجْل .

أما الشعر فقد تناول الطب من وجهة نظر إنسانية، إذ عبّر الشعراء عن حالات مرضية، وبلّغوا رسالتهم التي لم تختلف عن رسالة الطب، مادام الإنسان موضوع المجالين. فإذا كان الطب رحمة للجسد، وشفاء له فان الشعر شفاء الروح.. يذكر البارودي

فكم حكيم شفى نفسا بموعظة
وكم طبيب شفى جسما من السقم

ويقول الطبيب الشاعر إبراهيم ناجي:

الشعر مرحمةُ النفوس وسرُهُ
هبةُ السماء ومنحةُ الديان
والطب مرحمةُ الجسوم ونبعةٌ
من ذلك الفيض العلي الشان

وقد تناول الشعر حالات مرضيةً، عبر عنها الشعراء كل بحسب رؤيته، أو حاله، فقد وصف بشارة الخوري في قصيدة المسلول شابا أوهن السل جسده، وأسقم فؤاده، فغدا بلا حول ولا قوة، وغدا الموت أرحم حالا من عيش سقيم يقول:

هذا الفتى بالأمس صار إلى
رجل هزيل الجسم منجرد
متلجلج الألفاظ مضطرب
متواصل الأنفاس مطردُ
متجعد الخدين من سرفٍ
متكسر الجفنين من سهد
عيناه عالقتان في نفق
كسراج كوخ نصف متقد
تهتز أنمُلُه فتحسبها
ورقَ الخريف أصيب بالبرد
ويمجّ أحيانا دما فعلى
منديله قطع من الكبد
قطع تقول له تموت غدا
وإذا ترق تقول بعد غد
والموت أرحم زائر لفتى
متزمل بالداء مغتمد

وأما قضية العشق والهوى، فان حال العاشق تعجز الطبيب، فداء العشق عضال وأهل عذرة عرفوا بانهم من قوم اذا عشقوا ماتوا.. وقد وصف لنا شعراء الغرام أحوالهم التي أعجزت الأطباء. ولعل عروة بن حزام أحد ضحايا العشق. يروي طبيبه إنه لقي فتى تحت ثوب وصف له ما بقلبه الذي أصيب بخفقان شديد، وكأن قطاة علقت بجناحها على كبده بقوله:

على كبدي من حب عفراءَ قرحةُ
وعيناي من وجد بها تَكفان
كأن قطاة عُلِّقَتْ بجناحَها
على كبدي من شدة الخفقان
جعلت لعراف اليمامة حكمه
وعراف نجد إن هما شفياني
فما تركا من حيلة يعلمانها
ولا رقية إلا بها رقياني
فقالا شفاك الله والله مالنا
بما حملت منك الضلوع يدان
ثم مات ولعل الخفقان الشديد يترجم بالرجفان الاذيني، أو البطيني الذي تسبب له بنوبة قلبية أودت بحياته.
وقال أيضا :
واني لتعروني لذكراك رعدة
لها بين جلدي والعظام دبيب
فما هو إلا أن أراها فجاءة
فأُبهَتَ حتى ما أكاد أجيب
فقلت لعراف اليمامة داوني
فإنك إن أبريتني لطبيب

وقال:

لقد تركَتْ عفراءُ قلبي كأنه
جناح عقاب دائمُ الخفقان

وقد عبر أبو صخر الهذلي عن مثل ما اعترى عروة بن حزام بقوله حين يتذكر محبوبته:

وإني لتعروني لذكراك هزة
كما انتفض العصفور بلله القطر

وأما مجنون ليلى، فقد عبر عن خفقان القلب لدى سماعه اسم ليلى بأن طائرا يخفق بجناحيه في قلبه يقول:

وداع دعا إذ نحن بالخَيف من منى
فهيّجَ أحزان الفؤاد وما يدري
دعا باسم ليلى غيرَها فكأنما
أثار بقلبي طائراً كان في صدري

وقد تناول الشعراء أوجاع الكبد، وربطها كثير منهم بالأحزان، فحينما يتذكر الصمة القشيري أهله وذكرياته مع أحبته يضع كفه على كبده، وينثني من حزن؛ خشية أن تتصدع كبده يقول:

وأذكر أيام الحمى ثم أنثني
على كبدي من خشية أن تصدّعا

يصف عروة بن حزام آلام الكبد كأنما تتحرّق كيّاً على يد طبيب يعالج آفة فيقول:

فأول ذكري أنت في كل مَصبح
وآخر ذكري عند كل غروب
فواكبدا أضحت قريحا كأنما
تلذّعها بالكي كف طبيب

وأما تصلب شرايين القلب فقد جرى ذكره على لسان أبي تمام، الذي عبر عنه بشيب الفؤاد يقول:

شاب رأسي وما رأيت مشيب الرأس الا
من فضل شيب الفؤاد
وكذاك القلوب في كل بؤس ونعيم طلائع الأجساد

وأترك المجال ليستفيض أ.نزار في الميدان الأدبي وعلاقة اللغة به فليتفضل مشكورا

اللغة سرّ أسرار الإبداع الأدبي

الجزء الثاني-أ. نزار فلوح – وحدة المتطلبات

تتناول المحاضرة موقع اللغة وأهميتها ودورها الرئيس في تحديد هوية النصّ الأدبي؛ فالأفكار والمعاني والمواقف والمشاعر والانفعالات قد يعيشها جميع البشر ويعانونها، لكنّ الأقدَر على وصفها والتعبير عنها بصدق وإبداع وتميُّز وتأثير هو ذلك المبدع الموهوب الذي يمتلك أسرار اللغة وقدرات التعبير الفنية والأسلوبية والجمالية. وقد قال الجاحظ في ذلك مقولته الشهيرة: «المعاني مطروحة في الطريق يعرفها العجمي والعربي، والبدوي والقروي، والقاصي والداني، وإنّما الشأن في إقامة الوزن، وتخيُّر اللفظ، وفي صحة الطبع، وجودة السبك»، فكم من فكرة عظيمة أفقدها ضعف التعبير قيمتها! وكم من فكرة بسيطة أو عادية منحها الأداء الجمالي الناجح والمتميز نضارة وجمالاً وألقاً في نظر القارئ!

ويُنسَب إلى الأديب العظيم دوستويفسكي تعليقه على أعمال شكسبير، الذي أعطى فيه اللغةَ المكانة الأسمى، فقال ما معناه: «إن القارئ أو المشاهد العادي يبحث في مسرحيات شكسبير عن التشويق ومتعة الحكاية، ونجد قارئاً آخر أكثر رهافةً تأسره العواطف والانفعالات، وقارئاً ثالثاً أعمق انتباهاً يهتم بالتحليل النفسي للشخصيات. أمّا القارئ الأرفع والأرقى، فهو الذي ينشغل باللغة وأسرارها». وفي رأي دوستويفسكي هنا إبراز لخصوصية دور اللغة ومحوريتها في الإبداع الأدبي.

الانزياح اللغوي

ينصبّ مضمون هذه المحاضرة على مفهوم أدبي وإبداعي ذائع الصيت في الدراسات الأدبية والنقدية، وهو المفهوم الذي يكاد يمثل جوهر الإبداع الأدبي، وهو مفهوم «الانزياح اللغوي» ويقابله في اللغتين الإنكليزية والفرنسية المصطلحان (Deviation) و (Lecart)، وقد تردّد الحديث عنه في اللغة العربية باصطلاحات متعددة تحمل مع اختلافها دلالات تتقارب نسبيّاً، فقيل: الانحراف والتحويل والعدول والمجاز والتجاوز والالتفات والاتّساع والخرق اللغوي، ومسافة التوتر، وتدمير المعنى، والدلالة الحافّة، والإغراب....

ولعلّ أوّل من أشار إلى مضمون هذا المفهوم في التراث الأدبي العربي، هو الجاحظ الذي تحدث في كتابه «البيان والتبين» عن مستويين للُّغة: المستوى الأول هو العادي في الاستعمال العام، وغرضه إظهار الحاجة. أمّا المستوى الثاني، فهو المستوى الفني في الاستعمال الخاص، وغرضه البيان الفني البليغ؛ فقولنا: «مضى الليل وجاء الصبح» هو كلام عادي يعرفه الناس جميعاً، أمّا ما نقرؤه في الآية الكريمة: «والليل إذا عَسْعَس والصُّبح إذا تنفَّس»، فإنَّه مع تأديته المعنى ذاته، يتخذ هنا منحىً أسلوبيّاً بليغاً تحفّ به جماليات المجاز والتصوير والاستعارة والتشخيص (تنفُّس الصبح) إلى جانب المحسنات البديعية الموسيقيّة والصوتية (عسعس– تنفَّس)، وهو ما يجعله يرتقي إلى مستوى القول الفني البليغ.

الانزياح في النقد الغربي

تحدّث الناقد الفرنسي جان كوهين، في كتابه الشهير «بنية اللغة الشعرية» عن الانزياح اللغوي، فوصفه بأنّه: «ما ليس شائعاً ولا عاديّاً، ولا مَصوغاً في قوالب مستهلَكة، وهو مجاوزة العادي، بحيث إنّنا إذا طبّقنا عليه المعايير التقليدية بدا خطأ، ولكنّه خطأ مقصود ومدروس غايته الإبداع». وهو بحسب تعبير الناقد عبد الله الغذامي: «بصرف نظر المتلقي بعيداً

عن الـدلالات المرجعية الأولى للكلمات، فيجعله يبحث عن المعنى الكامن وراء المعنى الظاهر».

نموذج من التراث العربي

تروي كتب الأدب حكاية طريفة حول البيت الشهير للشاعر لأبي تمّام، الذي يقول فيه:

لا تسقني ماء المُلام فإنَّني
صبٌّ قد استعذبتُ ماءَ بكائي

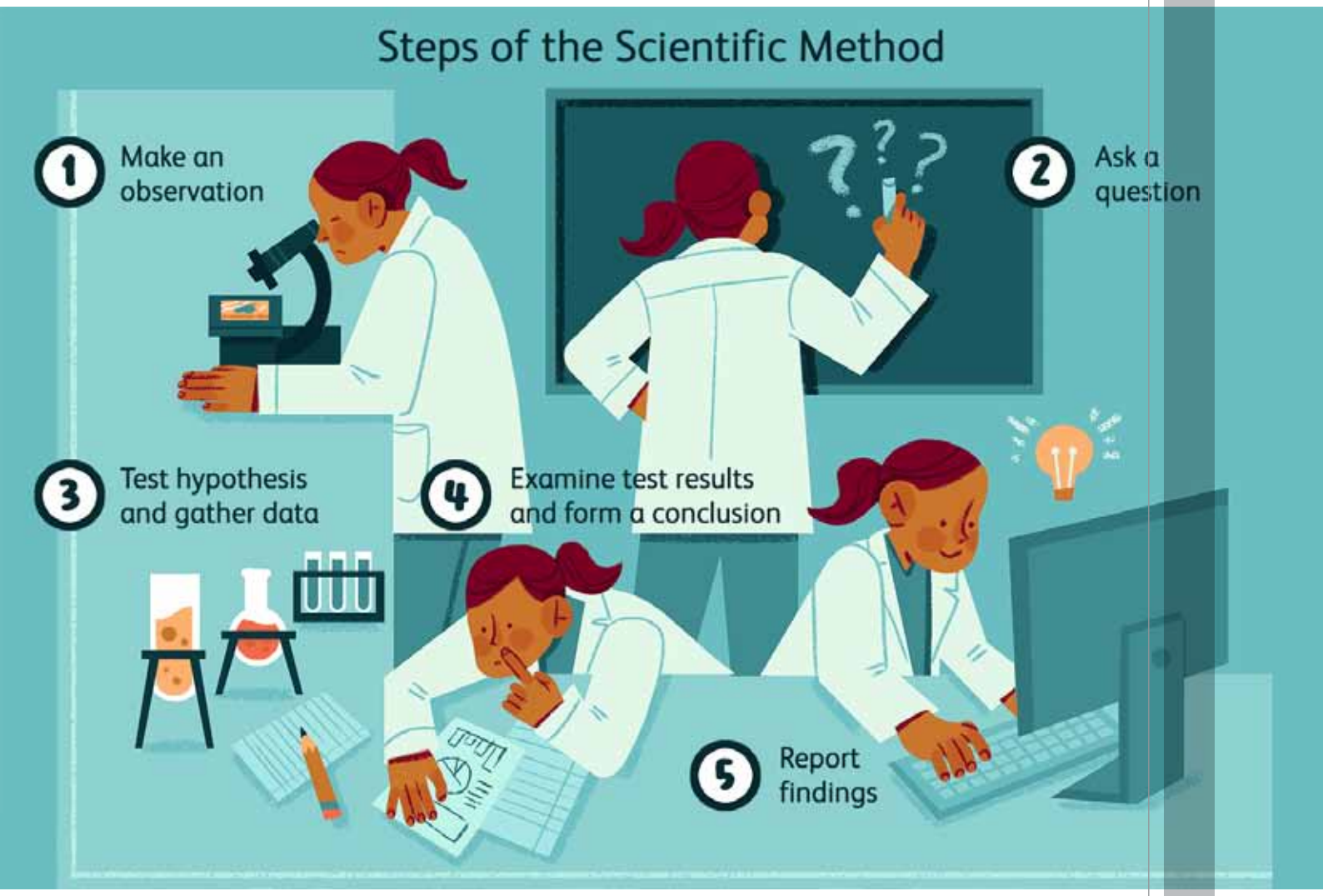
وخلاصة الحكاية أنَّ أحد معارضي أبي تمام عاب عليه هذا البيت لقوله المَجازي «مـاء المُـلام»، وأراد إحـراجَـه والسُّخرية منه، لأنّه ليس للمُلام ماء بالمعنى المادي المباشر، فأرسل إليه خادمه يحمل إناءً، ويقول له: «يطلب منك سيدي أن تبعث له في هذا الإناء شيئاً من ماء الملام»، فما كان من الشاعر إلّا أن ردّ بفطنة وسرعة بديهة، فأرسل إليه: «أبعث إليك شيئاً من ماء الملام إذا بعثتَ لي ريشة من جناح الذل»! يشير إلى الآيـة الكريمة: «واخفض لهما جناح الذلّ من الرحمة وقُل ربِّ ارحمهما كما ربَّياني صغيراً». فعبارة «جناح الذل» هي أيضاً انزياح لغوي تعبيري ضمن بلاغة القرآن، فليس هناك رابـط مباشر بين «الجناح» (الحسِّي المادّي) و«الذلّ» (المعنوي)، ولكنَّ دلالة الصورة لا تَخفَى على القارئ، إذ أريد بها التواضع للوالدين والخضوع لهما، مع ما يمكن أن تحمله من إيحـاءات شعورية أخرى كالعطف والحنوّ والرحمة...

الانزياح في الأدب الحديث

اتّسعت آفـاق الانزياح في أدب العصر الحـديـث، وظـهـرت نمـاذجـه الإبـداعـيـة في نصوص الشعراء وعناوين دواوينهم، وفي النصوص السرديّة. ومن ذلك، على سبيل المثال لا الحصر، ما توحي به الانزياحات الدلالية في عناوين بعض دواويـن الشاعر خليل حاوي، الذي حمل ديوانه الأول عنوان «نهر الرماد»، فإذا كان النهر يرمز إلى الخير والتدفُّق والخصب والحياة، فإنه تحوَّل من خلال تعالقه الضدّي مع «الرَّماد» إلى رمز للانطفاء والتلاشي. وكذلك ديوانه الثالث «بـيـادر الجـوع» الـذي تظهر فيه الفجوة التعبيرية والمفارقة الدلالية بين البيادر (الخير والغلال) ونقيضها (الجوع).

وظيفة الانزياح

أمّا وظيفة الانزياح، فقد بات واضحاً أنه يرفع القيمة الأدبية للنصّ، ويُبْرز هويته الإبداعية الشعرية التي تُحَفِّز عند القارئ عمق التفكّر وحسّ الفضول والاكتشاف، وتـثـير شوقه إلى معرفة دلالات الـرمـوز وتفسيرها بما يتجاوز المألوف من الدلالات المعجمية المرجعية الأولى، فيحقق بذلك قـدراً من الإثـارة والدهشة والمفاجأة، إذ تصبح اللغة غاية في ذاتها لتحقيق الشعرية والتجدّد والتجاوز، وتنفتح المخيّلة والذائقة على آفاق أبعد وأرحب في استقبال النصّ الأدبي وتذوقه الجمالي.■



مقالات

البحث العلمي كماً ونوعاً

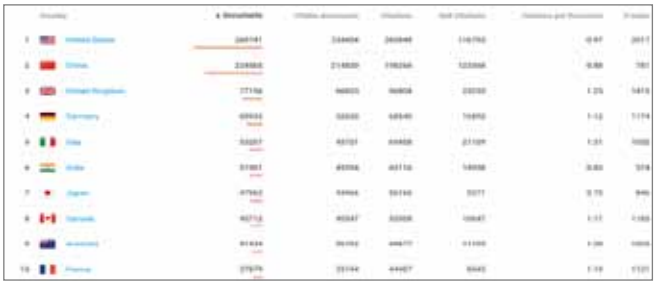
د. شادي العظمة - مستشار في البحث العلمي والعلاقات الدولية

البحث العلمي كماً يعتمد على عدد الأبحاث المنشورة في المجلات العالمية المعتمدة (على مستوى الباحث، المؤسسة، البلد)، بينما يعتمد البحث العلمي نوعاً على جودة وأهمية الأبحاث.

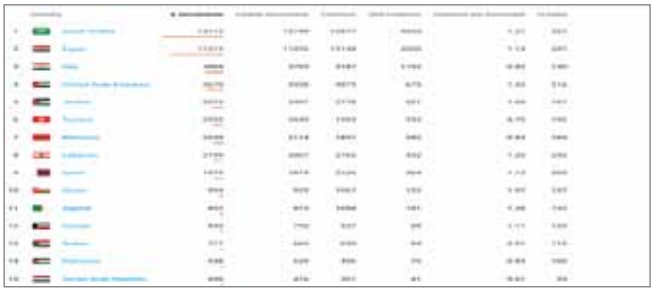
× تحسب كمية البحث العلمي بعدد الأبحاث والمقالات التي قام بها الباحث خلال فترة زمنية محددة، بينما يتم احتساب نوع البحث العلمي من خلال تقييم الأثر العلمي للأبحاث ومدى تأثيرها على المجتمع العلمي والمجتمع بشكل عام.

× يتم قياس نوع البحث العلمي من خلال معايير مثل: معامل التأثير، وعدد الاقتباسات التي تتلقى الأبحاث، بينما يتم قياس كمية البحث العلمي بكمية الأبحاث والمقالات التي تم نشرها.

البحث العلمي الكمي عالمياً في مجال الطب 2023

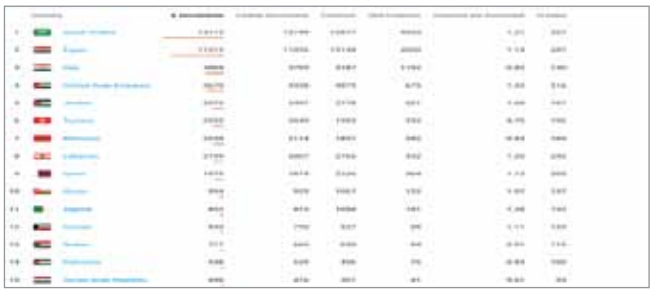


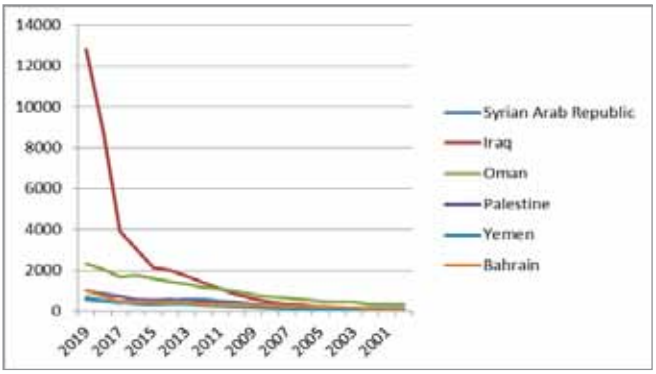
البحث العلمي الكمي في الوطن العربي في مجال الطب 2023م.



البحث العلمي في الجمهورية العربية السورية

نبين عدد الأوراق البحثية المنشورة ضمن قاعدة بيانات سكوبس خلال الفترة 2019–2023م. لكل دول الشرق الأوسط.





البحث العلمي النوعي

هناك معايير عالمية للتميز في مجال النشرات العلمية في المجلات العالمية المحكمة، من الممكن أن تصنف وفق مايلي:

1. Ex ante: هذا المعيار يكون بحسب جودة المجلة التي تم النشر فيها، حيث أن هناك عدة معايير لتصنيف المجلة بسحب قواعد البيانات العالمية تركز بشكل أساسي على معامل التأثير التي حصلت عليه المجلة.

2. Ex post: هذا المعيار هو بعدي، ويركز على أثر المقال الذي تم نشره من حيث الاستشهادات والتنزيلات من قواعد البيانات العالمية خلال فترة من الزمن، دون الأخذ بعين الاعتبار ما هي المجلة التي تم النشر فيها.

تصنيف المجلات العالمية ضمن سكوبس

Ex ante

× تحتوي قاعدة بيانات سكوبس على 27 اختصاصاً تغطي كل العلوم.

× يتم تصنيف المجلات العلمية المعتمدة ضمن كل اختصاص بحسب معامل التأثير التي تحصل عليه خلال إحدى السنوات بنتيجة تقسيم عدد الاستشهادات لثلاث سنوات سابقة على عدد المقالات المنشورة خلال نفس الفترة.

× تختلف أهمية قيمة معامل التأثير بحسب الاختصاص.

× لبيان أهمية المجلة يجب التركيز على ما قيمة ال Percentile. يتم تصنيف المجلات على أساس أرباع (Q1، Q2، Q3، and Q4). الأكثر تميزاً هي Q1 (الربع الأول) والتي تشمل على أهم 25% من المجلات في تخصص معين بحسب معامل التأثير.

× عامل التميز ضمن التميز (best of the best)، هو ما يسمى بالقيمة العشرية (Decile). حيث يتم تصنيف المجلات ضمن أعشار. تمثل القيمة الأهم في الوسط الأكاديمي العالمي D1 العشر الأول والتي تشمل على أهم 10% (top 10% percentile) من المجلات في تخصص معين بحسب معامل التأثير. Cite score.

ومرَّت المحاضرة بالتفصيل والاهتمام والإحصاء على عدة معارف يهتم لها الباحث، «كيفية حساب معامل التأثير للمجلة في سكوبس» و «تصنيف المجلات العالمية ضمن سكوبس Ex ante» ثم تابعت إلى: «البحث العلمي النوعي Ex post»

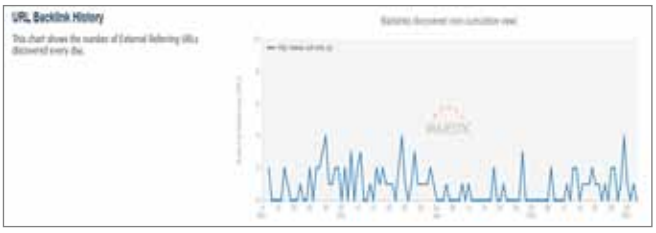
× قد يقوم الباحث بنشر مقال علمي نوعي وهام في مجال اختصاص معين، على سبيل المثال بناءً على دعوة من مجلة متخصصة، دون التركيز على معامل تأثير المجلة أو في أي ربع تقع (Q1.....Q4). بعدما يتم نشر المقال تقوم قاعدة البيانات بحساب قيمة لتأثير هذا المقال وفق معادلة تعتمد بشكل أساسي على عدد الاستشهادات خلال فترة زمنية معينة وعلى طبيعة المقال (مقال بحثي، دراسة مرجعية، تقرير، حالة سريرية...)، كما تأخذ بعين الاعتبار عدد مرات التنزيل للمقال.

× بشكل منطقي تكون هذه المقالات هي نفسها المنشورة في مجلات ضمن D1 على اعتبار انها تشمل المعايير العلمية الأصعب للنشر والتحكيم فيها عالي السوية، ولكن هناك حالات لمقالات نشرت في Q2 وحصلت على علامة التميز بتأثير المقال البعدي.

وأكدت أن التصنيف العالمي يعتمد بشكل رئيسي على البحث العلمي النوعي في الجامعات ونظرت في:

وتم في المحاضرة شرح Webometrics في لوحات من العرض التقديمي ثم واقع تصنيف جامعة القلمون وخطة عمل لرفع التصنيف:

دخول على موقع جامعة القلمون (منخفض جداً)



ثم تستعرض المحاضرة مايخص الجامعة وأسرتها في عالم غوغل، فإلى خطة عمل مقترحة لرفع تصنيف جامعة القلمون من خلال تشجيع النشر العلمي للباحثين من أساتذة وطلاب، مرتبة في جدول زمني للفصل الدراسي الثاني 2024–2025م.

الهدف من الخطة:

1. نشر ثقافة البحث العلمي، كماً ونوعاً بين الأساتذة والطلاب
2. نشر 9 أبحاث (3 أبحاث في كل كلية من الكليات المختارة) باسم كامل الفريق البحثي في الكلية.
3. فتح حسابات لكل أعضاء الفرق على Google Scholar.
4. ربط الأبحاث وتحقيق الاقتباس فيما بينها كونها في الأساس اختيرت ضمن محور بحثي واحد.
5. من الممكن أن ندعم أي مبادرة من أي كلية أخرى ولكن يجب أن تكون ضمن إطار الخطة الموضوعة، أي بعد اختيار محور بحثي واختيار فريق عمل لإنجاز الأبحاث الثلاث.

البحث العلمي كماً ونوعاً، وأثره في النمو الاقتصادي:

× بينت دراسة تم تطبيقها على دول الشرق الأوسط خلال الفترة ما بين 2000–2017، أن عدد الاقتباسات (البحث العلمي النوعي) في قاعدة بيانات سكوبس، هي من أهم المؤشرات التي تؤدي إلى زيادة معدل النمو الاقتصادي في هذه الدول.

× بعد دراسة الأثر على كل الاختصاصات، خلصت الدراسة أن أهم الاختصاصات التي تساهم بشكل فعلي في تحسين معدل النمو الاقتصادي هي: الكيمياء الحيوية وعلم الوراثة والبيولوجيا الجزيئية والهندسة والرياضيات والفيزياء وعلم الفلك وعلم النفس.

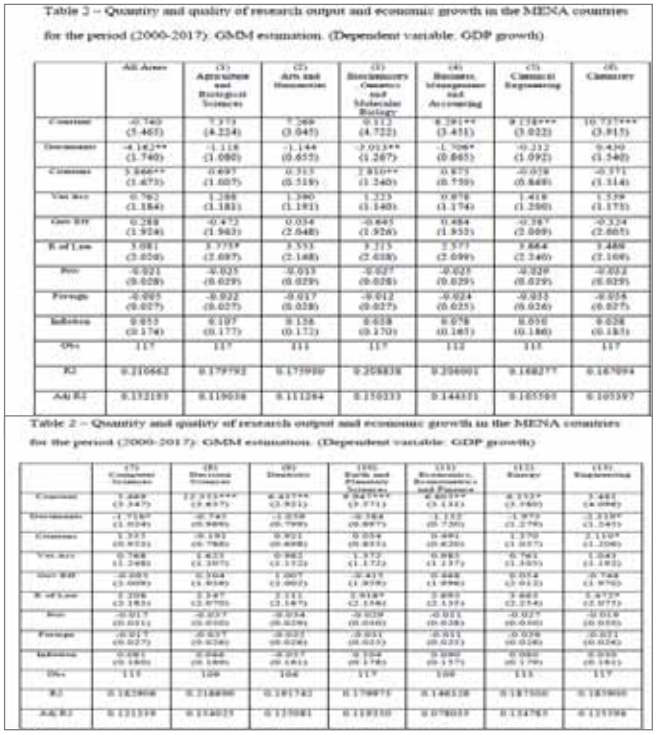


Table 2 – Quantity and quality of research output and economic growth in the MENA countries for the period (2000-2017). GMM estimation. (Dependent variable: GDP growth)

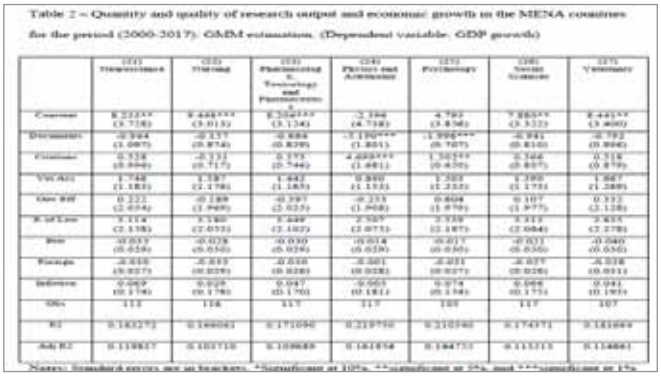


Table 2 – Quantity and quality of research output and economic growth in the MENA countries for the period (2000-2017). GMM estimation. (Dependent variable: GDP growth)

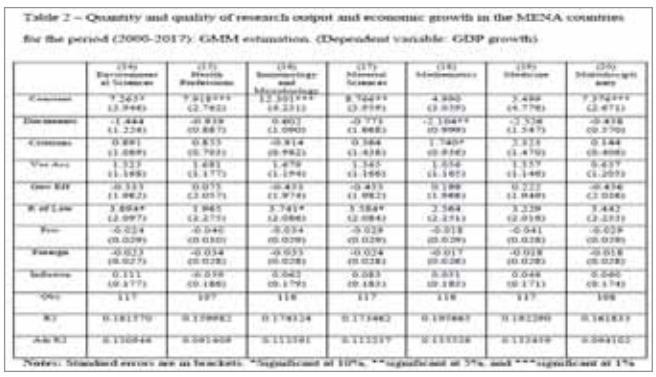


Table 2 – Quantity and quality of research output and economic growth in the MENA countries for the period (2000-2017). GMM estimation. (Dependent variable: GDP growth)

النتائج مماثلة لنتائج الدراسات السابقة التي لاحظت وجود تأثير هام للعلوم الأساسية العامة (Jaffe et al. 2013) ، وعلم الأحياء والكيمياء الحيوية والفيزياء والطب النفسي وعلم النفس (Inglesi–Lotz and Pouris 2013) ، والعلوم الأساسية ،الهندسة والأعمال (Jin and Jin 2013، التكنولوجيا الحيوية (Yasgül and Güris 2016) ، الأساسيةالعلوم والهندسة (Laverde–Rojas and Correa ، 2019) والهندسة والفيزياء (Pinto and Teixeira2020).

قواعد البيانات المتاحة للباحثين في سورية (مجاناً) Research4life :

قاعدة البيانات الأولى هيناري – Hinari: يوجد أكثر من 13000 مجلة علمية محكمة، 60000 كتاب الكتروني، و 110 مصادر معلومات مختلفة. تتخصص قاعدة البيانات بالعلوم الطبية، إضافة إلى العلوم الاجتماعية والاقتصادية والتعليمية وغيرها).

قاعدة البيانات الثانية أغورا – AGORA: يوجد فيها أكثر من 10000 مجلة محكمة، وحوالي 26500 كتاب الكتروني. تتخصص أغورا في مجال الغذاء، الزراعة، علوم البيئة والعلوم الاجتماعية ذات الصلة. المجلات والكتب من مختلف دور النشر.

قاعدة البيانات الثالثة أواري – OARE: : يوجد فيها أكثر من 11500 مجلة محكمة، وحوالي 27000 كتاب الكتروني، و40 قاعدة بيانات ومصادر معلومات اخرى. تتخصص أواري في مجال علوم البيئة والإدارة السليمة للبيئة.

قاعدة البيانات الرابعة أردي – ARDI: أكثر من 100 دار نشر تمكن من الحصول على أكثر من 30000 مجلة، كتاب، أعمال مرجعية. تتخصص القاعدة في مجال العلوم المعلوماتية والتقنية والاقتصادية (Research for Innovation).

قاعدة البيانات الخامسة غوالي – GOALI: تتخصص القاعدة في مجال العلوم القانونية والاقتصادية وتحوي حوالي 2500 مجلة علمية وأكثر من 11000 كتاب الكتروني.

- المبادرة الثانية هي developing countries initiative 2018 والتي تتيح قواعد البيانات المعروضة من اوكسفورد برس على الجامعات السورية مجاناً.
- https://academic.oup.com/journals/pages/librarians/developing_countries/participating_products#titles ،
- هناك 22 رابط ضمن هذه الصفحة وفيها العديد من المراجع التابعة لاكسفورد من مجلات علمية وكتب وقواميس ومراجع خاصة ببعض الاختصاصات مثل الطب والقانون والدراسات الاسلامية.
- www.oxfordscholarship.com – : أكثر من 14000 كتاب في 20 مجال.
- https://academic.oup.com/journals/: أكثر من 350 مجلة علمية اكاديمية في كل التخصصات العلمية تابعة لاكسفورد.
- http://www.oxfordhandbooks.com/: أكثر من 29000 مقال و 850 كتاب من مختلف التخصصات من اكسفورد.
- http://oxfordmedicine.com/: أكثر من 1000 كتاب في مجال العلوم الطبية من اكسفورد.

كلمة المرور واسم المستخدم حصلت عليها بعد مراسلتي للموقع بشكل شخصي:

اسم المستخدم : SYR019

كلمة السر : 12718

يرجى عدم المشاركة على وسائل التواصل الاجتماعي أو على الانترنت. يمكن التواصل مع الموقع والحصول على معلومات ولوج خاصة بالمستخدم.

المجلات المعتمدة:

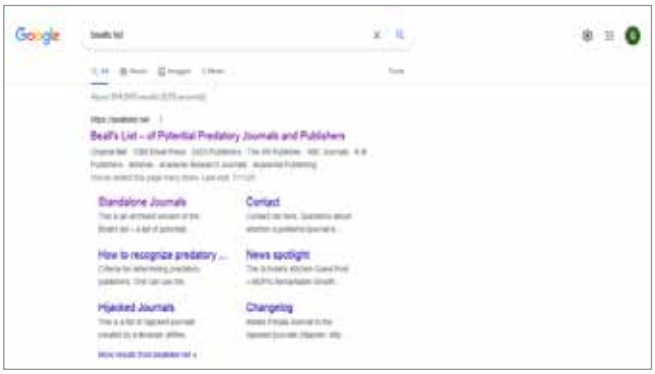
المجلات المعتمدة للنشر الخارجي هي فقط المدرجة ضمن قواعد البيانات البحثية العالمية:

Scopus

Clarivate Analytics

Pubmed/medline

احذروا المجلات المفترسة Predatory journals المتاحة على قائمة بيل bealls list



ملاحظة نهائية:

إيماناً من جامعة القلمون بأهمية البحث العلمي النوعي ودوره في رفع التصنيف، فإن الجامعة تعمل على إصدار قرار خاص بمنح مكافآت مجزية للباحثين الناشرين باسم الجامعة في المجلات العلمية المدرجة ضمن قاعدة بيانات Scopus العالمية، متدرجة بحسب تصنيف المجلة (D1، Q1، Q2، Q3، Q4). ■

أبناء في عيون آباء وأمهات

أ.د.راتب سكر
وحدة المتطلبات

ألقيت المحاضرة يوم الإثنين 2025/3/17م. الساعة الثانية في المدرج الصغير، بحضور نائبي رئيس الجامعة وعدد من العمداء والأساتذة والطلبة.

× بدأ الحديث عن الشاعر الأسباني المولود قرب غرناطة، والذي كان كثيراً ما يتغنى بأن دماءه عربية، وهو فريدريكو غارسيا لوركا. انتسب إلى جامعة مدريد، وفشل في السنة الأولى. كان أبوه يعلم أن الفشل ليس نهاية رحلة الدراسة، فلم يتخذ إزاءه موقفاً سلبياً، ولم يلجأ إلى اللوم أو الحسرة، بل كتب إليه: «يا فريدريكو: اعلم أنك لو اجتهدت في العام القادم ونجحت في الامتحان سأكون سعيداً أكثر من وضع تاج الإمبراطور على رأسي.» وبلغ غارسيا مابلغ من الشهرة والبيان حتى قتل أثناء الحرب الأهلية، على أحد الحواجز، وهو عائد إلى غرناطة للاطمئنان على أهله، فقتله الواقفون على الحاجز، قبل أن يعرفوه، ودفن ولم يجد أهله جثته لتظهر بعد (50) سنة في مقبرة جماعية.

× أديب آخر، والده محمد سليم الخطيب، هو الطبيب الشاعر خالد الخطيب. أعلن يوسف العظمة النفير لملاقاة الجيش الفرنسي الجرار بقيادة المجرم الجنرال غورو، فنفر الدكتور خالد الخطيب معه إلى ميسلون، ووُضع في النقطة الطبية، وقام بواجبه واستشهد من استشهد، وفيهم يوسف العظمة رحمهم الله، وعاد خالد الخطيب إلى دمشق، فاستقبله الطبيب المرموق الدكتور عبد الرحمن الشهبندر. قال له الشهبندر أنت ولدي وأنا فخور بعملك في ميسلون. حتى أعلن عن وصول لجنة كراين الأمريكية 1933م. لاستطلاع رغبة المواطنين ببقاء القوات الفرنسية؛ فحضر د.خالد الخطيب صلاة الجمعة في الجامع الأموي؛ وارتجل خطبة لم يكلفه بها أحد، ودعا فيها إلى الجهاد واستقلال سورية. ثارت الحماسة في نفوس الناس فتدارك الفرنسيون الأمر وأخذ إلى سجن تدمر ، وتم سجن الصحفي اللامع نجيب الريس، وكوكبة من رفاقهم المناضلين وعلى رأسهم الدكتور الشهبندر، فأمضَوا سنة ونصف في السجن، وكتب نجيب الريس مذكراته في السجن، وكتب من جملة ما كتب: « في كل يوم كان حارس السجن ينادي بريد، بريد... فيتراكضون ليقرؤوا رسالة د.خالد الخطيب من والده، وكانت رسالة يومية يكتبها محد سليم الخطيب شعراً يواسيه في سجنه ويشدُّ أزره، وكانت تشد أزر جميع السجناء...» وأورد المحاضر نموذجاً من شعر خالد الخطيب:

مطالع 1926م. التقى عدد من قادة الثورة السورية الكبرى ومجاهديها في مدينة الأزرق الأردنية، بعد انسحابهم من الحواضر السورية إزاء بطش القوات الفرنسية بالمدافع الثقيلة وبالطائرات. كان ابن حماة البار الطبيب خالد الخطيب (1898–1933م.) أحدهم. وقد وصله نعي أبيه القاضي محمد سليم الخطيب (1875–1925م،) وهو في هذه الحال من النزوح والحنين إلى الوطن، فأرسل إلى صحبه مرثية لأبيه علّها تُلقى في حفل تأبينه ومنها:

بكَ كنتُ صبّاراً على نكباتها
لكنَّ خطبك يا أبي أرداني
في ذمَّة الأوطان حرقة نازح
جارت عليه فرائض الأوطانِ
أورثتنا كنز العلوم وحبذا الـ
علمُ المثقف ثروة الإنسان

قامت الثورة السورية الكبرى، وجرى تنسيق بين المناضلين: سلطان باشا الأطرش ود.عبد الرحمن الشهبندر الذي جمع حوله نخبة من المناضلين من وجهاء الشام، وصار خالد يتنقل بين مناطق الثورة في دمشق والقلمون والغوطة، وأمه تبحث عنه ملهوفة، إلى أن هيّأ لها أحد الثوار لقاء ابنها في أحد البساتين. ذهب بعدها إلى عرين الثورة في السويداء، وفتح مشفىً ميدانياً في صلخد لإنقاذ الجرحى. هو رجل مؤمن

بوطنه وعزته والروح السورية النقية، وعبَّرَتْ قصائده عن تلك الروح. عندما توقفت الثورة السورية كان لابد من الابتعاد عن أيدي الفرنسيين، فخرج مع سلطان باشا الأطرش إلى الأزرق وسافر إلى القاهرة وهناك تزوج من إنكليزية ولدت له ابنة سماها «عليَة» باسم أمه. ودُعي إلى العراق عام 1933م.، فتوقف في عمان حيث التقى المناضل سعيد العاص فاستبقاه في عمان ليبقيا قريبين من سورية، إذ كان يتوقع أن تشبَّ الثورة مجدداً، فبقي في عمان لكنه مرض بشدة بعد مرض زوجه وابنته. وجاءت أمه «عليّة الأظن» لتعوده؛ فارتاحت نفسه، ووضعت يدها على رأسه تعطيه الأمل بشهادة شاهد عيان فأسلم روحه بين يديها خلال ربع ساعة من رؤيتها، وعادت به في اليوم التالي محمولا في صندوق، تسير معه في عمان جنازة كبيرة ليُستقبل في درعا بما يليق بنضاله، وكذلك في دمشق حيث دُفن في الجامع الصغير، وأُقيم له احتفال الأربعين، وأُلقيت فيه كلمات التأبين وقصائد الرثاء، وكان أهمها قصيدة للشاعر الكبير بدر الدين الحامد.

× الشخصية الثالثة الأثيرة لدى المحاضر هي الطبيب البطل د.محمد صالح قنباز. لم يتجه إلى السلاح لمقاومة الفرنسيين، بل كان يؤمن أن نشر العلم هو أمضى سلاح لمقاومتهم. تربى على النخوة والشجاعة، أمه فاطمة المط من أسرة علم وطب، وفيها سبعة أطباء وصيادلة.

هبَّتْ الانتفاضة... فحمل عدته من دار إلى دار، يداوي الجرحى ويواسي المنكوبين. وعندما عاد إلى بيته سمع استغاثة خارجه قبل أن يخلع ملابسه، فاندفع يريد مصدر الصوت!... وجرت والدته تريد أن تقيه أزيز الرصاص، وما أن جاوز الباب ووالدته خلفه حتى عاجلته رصاصة فسقط في حضن والدته مفارقاً الحياة بين يديها، فاستصرخت زوجها وأولادها للمساعدة في حمله فأدخلوه المنزل حتى واراهم الظلام، فحملته النسوة والجارات دون الرجال الذين كانوا يقتلون بمجرد خروجهم من الأبواب؛ ليوارى جثمانه في التكية الشرابية، ثلاثة أيام حتى يهدأ الرصاص فيُنقل إلى المقبرة.

× مداخلة الدكتور عبد الرحمن البيطار تحدثت عن طابع ثنائي يضم مشاعر الأب إلى مشاعر الأم. والجميل هو ربط الأحداث الفردية بتاريخ البلاد، وما زالت سورية تعاني الأمر ذاته عبر تاريخها.

× صادف حضور قريب د.خالد الخطيب وهو د.إبراهيم الخطيب، فنُدِبَ للحديث فقال: يسرني الحديث عن خال والدي الغالي. ماذُكر من تاريخ تعتز به أسرتنا في حماة. أضيف أن خالداً في فترة ما كان وزير الصحة في الحجاز. كنت في أرواد. قرأت في سجن أرواد أسماء المناضلين الذينكانوا من نزلائه، ومنهم د.خالد وشكري القوتلي وآخرون ، وعنوان اللوحة المجاهدون فخر لنا أو بهذا المعنى.■

Research in Globalization 10 (2025) 100277

Contents lists available at ScienceDirect

Research in Globalization

journal homepage: www.sciencedirect.com/journal/research-in-globalization

Financial globalization, Poverty, and inequality in developing countries: The moderating role of Fintech and financial inclusion

Chadi Azmeh

International University for Science & Technology, Daraa Highway, Syria
University of Kalamoon, Deir Atiyeh, Syria
Jinan University, Zaytoun Abi-Samra, Tripoli, Lebanon

ARTICLE INFO

JEL:
G21
O16
Keywords:
Foreign bank entry
Fintech
Financial inclusion
Poverty
Inequality

ABSTRACT

As financial globalization continues to evolve, it has played a pivotal role in the development of financial sectors in developing countries, enhancing efficiency and fostering competition. However, this trend has also raised concerns regarding its socio-economic impacts, particularly in relation to poverty and inequality. In this context, the emergence of financial technology (Fintech) and targeted financial inclusion initiatives has marked a significant turning point in addressing these challenges. This comprehensive study investigates the intricate dynamics between foreign bank entry, Fintech innovations, and financial inclusion, assessing their combined effects on poverty and inequality across 108 developing countries. Utilizing an advanced panel regression model backed by Panel-Corrected Standard Errors (PCSE) and Feasible Generalized Least Squares (FGLS) estimation techniques, we reveal that the relationship between foreign bank entry and socio-economic outcomes is multifaceted and influenced by the moderating roles of Fintech and financial inclusion initiatives. Our findings indicate that while the initial introduction of foreign banks may initially exacerbate poverty levels, their interaction with robust financial inclusion strategies and advanced Fintech solutions can significantly alleviate poverty and inequality. The study results indicate that, for every 1% increase in the interaction of Fintech with foreign banks, poverty has decreased by approximately 0.017%. Interestingly, the presence of Automated Teller Machines (ATMs) demonstrates a countervailing effect, mitigating the adverse impacts of foreign bank operations on income inequality. Moreover, we show that the effectiveness of Fintech in reducing inequality is closely linked to the extent of foreign bank penetration, highlighting a duality of effects where the advantages and disadvantages of foreign bank presence become increasingly pronounced in the era of Fintech. These insights underscore the imperative for policymakers to create an environment that not only promotes financial inclusion but also leverages Fintech innovations to optimize the opportunities presented by foreign bank entry in combating poverty and inequality.

Introduction

Reforming the financial sector is crucial for economic development because it makes financial services more accessible, encourages investment, and supports sustainable economic growth (Sassi & Goaied, 2013; Al Samman & Azmeh, 2016; Azmeh et al., 2017; Guru & Yadav, 2019; Ustarz & Fanta, 2021; H. M. Nguyen et al., 2022; Abbas et al., 2022; Asante et al., 2023; Dhingra, 2023; Azmeh & Al-Raeei, 2025). In the context of globalization, these important changes directly contribute to the reduction of poverty and inequality by increasing the effectiveness and inclusivity of financial institutions in a competitive global market, allowing underprivileged people to engage in the economy and accumulate wealth (Park & Mercado, 2018; Neaime & Gaysset, 2018; Zhang & Naceur, 2019; Omar & Inaba, 2020; Ratnawati, 2020; Ouechtati, 2020; Polloni-Silva et al., 2021; Khan et al., 2022; Chowdhury & Chowdhury, 2023). Moreover, as globalization intensifies, the emergence of financial technology, or fintech, has significantly transformed the landscape of financial services, especially in developing countries. By enabling digital financial services via mobile devices and the internet, fintech fosters a more inclusive financial environment, thereby facilitating globalization by connecting disparate markets and demographics (Dabla-Norris et al., 2015; Sodokin et al., 2023). As a result of this dismantling of traditional financial barriers, digital financial inclusion (DFI) has amplified service accessibility, promoted savings and investments, driven economic development, and moderated poverty and inequality through globally integrated systems (Sassi & Goaied, 2013;

E-mail address: c.azmeh@iust.edu.sy.

https://doi.org/10.1016/j.resglo.2025.100277
Received 1 December 2024; Received in revised form 16 February 2025; Accepted 24 February 2025
Available online 26 February 2025
2590-051X/© 2025 The Author(s). Published by Elsevier Ltd. This is an open access article under the CC BY license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Senou et al., 2019; Tchamyou et al., 2019; Yu & Wang, 2021; Yao & Ma, 2022; Kouladoum et al., 2022; Azmeh & Al-Raeei, 2024; Azmeh, 2025).

The World Bank aims to end extreme poverty by 2030 and improve shared prosperity for the poorest 40 % of the population (Cardoso & Teixeira, 2020). However, globalization has exacerbated existing issues of poverty and income inequality in developing countries. Persistent issues, including excessive income inequality and unequal financial stability, continue to challenge globalization's intended economic benefits (Enowbi Batuo & Asongu, 2015; Neaime & Gaysset, 2018). The way globalization reshapes the financial landscape has led to a central question in today's financial discourse: how does foreign bank penetration facilitate or hinder these issues in developing countries? Critical considerations about foreign bank penetration's complex role in influencing financial systems—and by extension, social consequences—are raised against the backdrop of income inequality and poverty reduction (Azmeh, 2018; Delis et al., 2020; Iddrisu, 2024; Ullah et al., 2024). Proponents argue that foreign banks contribute to financial development by introducing advanced banking technologies, increasing competition, and widening access to global capital (Wu et al., 2010; Boamah et al., 2022). However, this optimistic viewpoint often conflicts with the concerns of "cherry-picking," where foreign banks prefer larger, established companies over small and medium-sized enterprises (SMEs) and vulnerable communities, effectively sidelining those who may need assistance the most (Saleh, 2015; Azmeh, 2018; Beck et al., 2018; Nanivazo et al., 2021).

This discussion takes on added significance in the context of globalization when compounded by the dynamic interplay of fintech, financial inclusion, and the presence of foreign banks. Previous research highlights contradictory results; while some studies confirm that foreign banks might promote greater access to financial services in a globalized context, others proclaim that their existence can unintentionally exacerbate financial exclusion (Özşuca, 2019; Kebede et al., 2021). The convergence of fintech developments may actively contribute to mitigating some of the adverse effects of foreign bank presence, providing opportunities for developing countries to fully benefit from the positive effects of globalization on financial sector development. For example, fintech platforms have the potential to close the gap between underserved communities and traditional financial institutions, creating an environment conducive to equitable access to finance in a globalized world (Iddrisu et al., 2022).

Given the significant presence of foreign banks in the financial sectors of developing countries—where their assets make up over 45 % of total bank assets—their role in driving financial sector reform within a globalized context requires careful examination. As fintech innovations grow and policymakers focus on financial inclusion, this study explores how the entry of foreign banks interacts with these trends to affect poverty and inequality on a global scale. Utilizing panel data from 108 low-, lower-middle-, and upper-middle-income countries across four time periods (2011, 2014, 2017, 2021), we apply Panel-Corrected Standard Errors (PCSE) and Feasible Generalized Least Squares (FGLS) methods to analyze the complex relationships between foreign bank penetration, fintech adoption, financial inclusion, and socio-economic outcomes. This approach not only fills a crucial gap in the existing literature but also offers policymakers practical strategies to align financial globalization with inclusive development objectives, ensuring that the entry of foreign banks and technological progress work together to reduce poverty and inequality in an increasingly interconnected world.

To this end, the objectives of this study are twofold: first, to investigate the direct effects of financial globalization, proxied by foreign bank presence, on multiple dimensions of socio-economic outcomes, specifically poverty and inequality, while analyzing the moderating roles of Fintech and financial inclusion. Second, to develop a theoretical framework that elucidates the mechanisms through which foreign bank presence influences poverty and inequality, ultimately advancing our understanding of the interplay between foreign banking practices, fintech, and financial inclusion in the realm of globalization.

Literature Review

Foreign bank penetration and Socio-Economic outcomes

The influence of foreign banks on the financial systems and socio-economic conditions in developing countries has sparked considerable discussion. Supporters claim that foreign banks improve the efficiency of the financial sector by bringing in advanced technologies, promoting competition, and increasing access to international capital (Wu et al., 2010; Bonin & Louie, 2017; Azmeh, 2018; Yin, 2021). For example, Boamah et al. (2022) show that foreign banks enhance operational efficiency in local banking sectors, leading to reduced costs and increased profitability. This is echoed by Nguyen (2022), who points out their role in boosting competitiveness in a globalized context. Likewise, Hartwell (2018) connects their presence to greater competitiveness and lower transaction costs in the economies they enter. On the other hand, critics point out the dangers of "cherry-picking," where foreign banks tend to favor established corporations over small and medium-sized enterprises (SMEs) and low-income households, which worsens financial exclusion (Saleh, 2015; Azmeh et al., 2017; Beck et al., 2018). This issue is particularly alarming in developing nations, where marginalized groups often struggle to access credit (Kleymenova et al., 2016; Nanivazo et al., 2021), a situation made worse by global economic inequalities (Detragiache et al., 2008; Claessens & Van Horn, 2014).

The evidence regarding the impact of foreign banks on socio-economic outcomes is quite mixed. For instance, Özşuca (2019) suggests that foreign banks enhance access to essential banking services in transition economies, yet they do not seem to improve per capita borrowing. On the other hand, Iddrisu et al. (2022) indicate that while foreign banks in Africa may increase financial exclusion, they also strengthen the connection between fintech and financial inclusion. The effects on inequality are similarly unclear: Delis et al. (2020) link foreign bank presence to higher Gini coefficients, whereas Koudalo and Wu (2022) contend that financial liberalization worsens income inequality by benefiting wealthier clients. These conflicting results highlight the importance of examining contextual factors, such as institutional quality (Kebede et al., 2021) and the adoption of fintech, to better understand these varying outcomes.

> Hypothesis 1 (H1): The entry of foreign banks into developing countries is positively associated with a decrease in poverty levels, particularly when fintech innovations and enhanced financial inclusion measures are present.

The role of financial inclusion in mitigating exclusionary practices

Financial inclusion, indicated by access to formal accounts, ATMs, and bank branches, has become an essential safeguard against the negative impacts of financial globalization. Research emphasizes its importance in empowering marginalized groups, promoting savings, and supporting entrepreneurship (Park & Mercado, 2018; Senou et al., 2019; Tchamyou et al., 2019). For instance, Leon and Zins (2020) illustrate how Pan-African banks enhance credit access for small and medium-sized enterprises (SMEs), while Gopalan and Rajan (2018) connect foreign banks to inclusive finance in emerging markets. However, the effectiveness of financial inclusion is contingent upon the strength of institutional frameworks. Kebede et al. (2021) reveal that high levels of foreign bank penetration can hinder inclusion in Africa unless there is robust institutional quality to balance it out. Moreover, financial inclusion is influenced by the strategies of foreign banks. Although these banks might overlook low-income segments, initiatives aimed at inclusion, such as increasing the number of ATMs and bank branches, can help mitigate this exclusion (Özşuca, 2019; Polloni-Silva et al., 2021). A notable example is mobile money services like

M−Pesa, which have allowed unbanked individuals to engage with formal financial systems, thereby alleviating poverty (Wachira & Njuguna, 2023). Nonetheless, there are still gaps in our understanding of how these mechanisms interact with foreign bank operations to affect inequality, especially in areas where financial intermediation is inconsistent (Yin, 2021; Boamah et al., 2022).

Hypothesis 2 (H2): Enhanced financial inclusion, indicated by a greater number of formal accounts and improved ATM access, acts as a protective factor against the negative consequences of foreign bank entry on both poverty and inequality.

Fintech innovations as a Catalyst for inclusive financial systems

Fintech, which includes digital payments, mobile banking, and peer-to-peer lending, has significantly changed the financial landscape in developing countries. By circumventing traditional banking systems, fintech helps improve access, especially for rural and low-income communities (Dabla-Norris et al., 2015; Sodokin et al., 2023; Allen et al., 2021). For instance, mobile accounts and digital payment solutions lower transaction costs and facilitate immediate financial interactions, encouraging savings and investments (Yao & Ma, 2022; Kouladoum et al., 2022). Cumming et al. (2023) point out the importance of crowdfunding in supporting small and medium-sized enterprises (SMEs), while Najaf et al. (2022) highlight the adaptability of peer-to-peer lending for underserved borrowers, a trend that is further enhanced by platforms like M−Pesa in areas with limited banking services (Oyebola Etudaiye-Muhtar et al., 2024). Fintech also influences the socio-economic effects of foreign banks. Iddrisu et al. (2022) demonstrate that fintech strengthens the connection between foreign banks and financial inclusion in Africa, helping to reduce exclusionary practices. Likewise, digital platforms help combat inequality by making credit and insurance more accessible (Yáñez-Valdés & Guerrero, 2024). However, the mixed effects of fintech are clear: while it empowers marginalized communities, its advantages depend on regulatory environments and digital literacy (Oyebola Etudaiye-Muhtar et al., 2024), highlighting the necessity for comprehensive policy integration.

Hypothesis 3 (H3): The growth of fintech services, including mobile accounts and digital payment systems, lessens the adverse effects of foreign bank entry on income inequality in developing nations, fostering more equitable economic results.

The dual Nature of Globalization: Opportunities and challenges

The relationship between globalization and financial systems presents a complex paradox. On one hand, the integration of foreign banks and fintech can enhance market connectivity and efficiency; on the other hand, it may exacerbate existing inequalities. Ashenafi and Dong (2024) suggest that financial openness based on outcomes tends to reduce inequality, while principle-based approaches can worsen it. This tension is reflected in the varying impacts of foreign bank strategies (Detragiache et al., 2008; Claessens & Van Horn, 2014). Ullah et al. (2024) show that foreign bank ownership in BRICS countries increases inequality, although capital account liberalization can help mitigate this effect. Likewise, Iddrisu (2024) points out that there is a threshold beyond which foreign bank penetration can negate income gains in Africa, depending on the level of economic freedom. These dynamics highlight the necessity for policies that strike a balance between the advantages of globalization and the need for inclusive protections. For example, Ratnawati (2020) underscores the importance of targeted financial inclusion in harmonizing globalization with poverty alleviation, while Azmeh and Al-Raeei (2024) emphasize the potential of fintech to address exclusionary trends. However, many existing studies often consider foreign banks, fintech, and inclusion as separate entities, overlooking their potential for synergy (Nanivazo et al., 2021; Beck et al., 2018).

Hypothesis 4 (H4): The impact of globalization on local financial markets presents *a dual effect, where the entry of foreign banks increases economic competitiveness but also intensifies income inequality and poverty, unless accompanied by strong fintech solutions and inclusive financial policies.*

This study aims to bridge critical research gaps in understanding the dual role of foreign banks in driving financial development while simultaneously exacerbating exclusion, particularly in relation to fintech and financial inclusion, a relationship that remains insufficiently explored in existing literature. By examining the moderating effects of fintech and financial inclusion on the socio-economic impacts of foreign banks across 108 *developing countries, this research employs advanced methodologies, including panel data analysis with PCSE and FGLS, to elucidate the complex interplay between globalization, fintech, financial inclusion, and socio-economic outcomes. Furthermore, it highlights the synergistic potential of these factors in shaping poverty and inequality, thereby offering valuable insights and policy pathways for fostering equitable economic development.*

Materials and methods

Data

The main objective of this study is to investigate how financial globalization, proxied by foreign bank entry, affect poverty and inequality in developing countries, while also looking at the moderating role of fintech and financial inclusion. An analysis is carried out on data covering 108 low, lower-middle, and upper-middle income countries, throughout the years 2011, 2014, 2017, and 2021, using a panel regression model with Panel-Corrected Standard Errors (PCSE) and Feasible Generalized Least Square Methods (FGLS). The dataset incorporates key variables including foreign bank entry, Fintech, financial inclusion (access and usage), and other determinants of poverty and inequality. Foreign bank entry is proxied by the percentage of foreign bank assets among total bank assets.[1] Fintech is measured in two ways: the percentage of people over 15 who have made or received digital payments and the percentage of people who have mobile accounts. The number of formal commercial bank accounts per 1,000 persons (Use) and the density of ATMs and commercial bank branches per 100,000 adults (access), are used to evaluate financial inclusion. The Poverty headcount ratio, which calculates poverty as a proportion of the entire population at $2.15 per day, is used to quantify poverty levels, while the Gini index is used to evaluate inequality. Additional determinants such as credit to private sector, GDP growth, government expenditure, investment, inflation, trade, school enrollment, and population growth are sourced from the World Bank database (WDI). Data related to foreign bank entry, Fintech, and financial inclusion is drawn from the Global Findex Database. For further statistical details, please refer to Table 1.

To assess multicollinearity, a correlation matrix was built by examining the degree of correlation between the variables. The results, which are shown in Table 2, provide a comprehensive examination of the correlations between all variables.

Upon assessing the multicollinearity between the variables in Table 2, no noteworthy concerns were identified. The correlation coefficients demonstrated a modest degree of intercorrelation between the variables, often falling below 0.70. However, there was a significant correlation between: MoRDig*Gini, Accounts*CreTPriv, GovEx*GDPG, MoRDig*GovEx, and MoRDig*Accounts, which has a value above the 0.7 threshold. A Variance Inflation Factor (VIF) test was performed in order to look into the possibility of multicollinearity further. The results showed that the mean VIF value for all independent variables was 3.86,

[1] A foreign bank is a bank where 50 percent or more of its shares are owned by foreigners.

Table 1
Descriptive Statistics.

Variable	Abbreviation	Definition	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Poverty	Pov	Headcount ratio at $2.15 a day as a percentage of the total population	9.292	14.585	0	65.7
Inequality	Gini	Gini index	38.81	7.769	24	63
Domestic credit to private sector	CreTPriv	Domestic credit to private sector by banks refers to financial resources provided to the private sector by other depository corporations (deposit taking corporations except central banks)	36.389	30.737	0.005	177.267
GDP growth (annual %)	GDPG	Annual percentage growth rate of GDP at market prices based on constant local currency. Aggregates are based on constant 2015 prices, expressed in U.S. dollars.	4.746	8.958	−50.339	153.493
General government final consumption expenditure (% of GDP)	GovEx	Includes all government current expenditures for purchases of goods and services (including compensation of employees)	14.602	5.908	2.36	43.702
Gross capital formation (% of GDP)	Invest	Consists of outlays on additions to the fixed assets of the economy plus net changes in the level of inventories	24.953	9.216	−15.917	69.603
Inflation, GDP deflator (annual %)	Inflation	Inflation as measured by the annual growth rate of the GDP implicit deflator shows the rate of price change in the economy as a whole.	8.99	16.752	−26.7	235.515
Trade (% of GDP)	Trade	Trade is the sum of exports and imports of goods and services measured as a share of gross domestic product.	74.18	35.216	4.128	305.968
School enrollment, secondary (% gross)	School	Ratio of total enrollment, regardless of age, to the population of the age group that officially corresponds to the level of education	70.95	27.305	5.46	141.203
Population growth (annual %)	PopG	Annual population growth rate for year t is the exponential rate of growth of midyear population from year/t to t, expressed as a percentage	1.647	1.455	−6.852	11.794
Foreign banks Assets	FAss	Percentage of the total banking assets that are held by foreign banks.	45.343	31.363	0.4	100
No. of ATMs	ATM	Number of Automated teller machines (ATMs) (per 100,000 adults)	28.24	26.393	0.32	117.93
No. of Branches	Branches	Number of Commercial bank branches (per 100,000 adults)	11.845	11.7	0.31	72.07
No. of Accounts	Accounts	Account ownership at a financial institution or with a mobile-money-service provider (% of population ages 15 +)	41.664	23.267	0.4	98.46
Made or received a digital payment	MoRDig	The percentage of respondents who report using mobile money, a debit or credit card, or a mobile phone to make or receive a payment from an account	37.133	21.135	4.17	97.41
Mobile Accouts	MobAcc	The percentage of people who have mobile accounts	15.024	16.216	0	72.93

which is much below the generally recognized threshold of 10. Table 3 contains the comprehensive results of the VIF test.

Methodology

To efficiently handle autocorrelation in the dataset, the present study employs the panel corrected standard error (PCSE) approach, which provide objective parameter estimations and precise standard errors. Dynamic heterogeneous panel data with individual variation and temporal correlations are especially well suited for this approach. The PCSE approach effectively accounts for unobserved heterogeneity and time-varying influences on variable associations by incorporating panel-specific and time-specific fixed effects. This strengthens the validity and reliability of the model results. The feasible generalized least squares (FGLS) approach, which tackles heteroscedasticity and cross-sectional dependency and improves the accuracy of parameter estimations, is also included in the research as a robustness check (Bailey & Katz, 2011; Adeleye et al., 2023).

Numerous empirical studies have specified that a robust quantitative model incorporating variables such as foreign bank entry, Fintech, financial inclusion, and economic and socital indicators can provide valuable insights into analyzing poverty and inequality. To explore the specific influence of foreign bank entry, Fintech, and financial inclusion on these aspects, a mathematical framework is developed to comprehensively capture their impact.

The accurate model takes the following form:

$$P\text{-}I\ it = \lambda + ¥\ FBE\ it + \psi\ FT\ it + \phi\ FI\ it + \int Zit + \nu\ it,\ (1).$$

In this framework of analysis, the relevant variables are P-I, representing poverty and inequality; FBE denoting foreign bank entry, FT reflecting Fintech, FI refers to financial inclusion, and Z includes a set of all control variables. Furthermore, v represents the error term and λ stands for the intercept term. ¥, ψ, ϕ represents foreign bank entry, Fintech, and financial inclusion coefficients respectively, and ∫ includes a vector of coefficients related to all control variables. The subscripts (i) and (t) denote the particular country being studied and the corresponding time frame, respectively.

As a result, the model assumes the forms that follow:

$$Poverty\ it = \alpha + \beta\ FAss\ it + \gamma\ Fintech\ it + ¥\ Fin\ Inclusion + \phi\ Invest\ it + \psi\ Trade\ it + \varphi\ GovEx\ it + \lambda\ PopG\ it + \int Inflation\ it + \delta\ school\ it + \chi\ GDPG\ it + \Upsilon\ CreTPriv\ it + \mu\ it\ (2).$$

$$Inequality\ it\ \alpha + \beta\ FAss\ it + \gamma\ Fintech\ it + ¥\ Fin\ Inclusion + \phi\ Invest\ it + \psi\ Trade\ it + \varphi\ GovEx\ it + \lambda\ PopG\ it + \int Inflation\ it + \delta\ school\ it + \chi\ GDPG\ it + \Upsilon\ CreTPriv\ it + \mu\ it\ (3).$$

The incorporation of foreign bank entry, Fintech, and financial inclusion enhances our study paradigm and allows us to investigate their intricate link with poverty and inequality in more detail. We quantify this dynamic interplay by include interaction terms as independent variables in our regression analysis. We are able to assess its impact on our study findings statistically by looking at the interaction coefficient.

We use the panel corrected standard error (PCSE) and feasible generalized least square (FGLS) methodologies to analyze how foreign bank entry affect poverty and inequality, while taking into consideration the moderating role of Fintech and financial inclusion. We examine the effects of several factors on our dependent variables, poverty and inequality, over twelve iterations—six PCSE and six FGLS approaches. The study starts with estimating the impact of foreign bank entry and all control variables and moves on to Fintech and financial inclusion variables. In the present study, our main focus relies on the five interaction terms between foreign bank entry, Fintech, and financial inclusion. The results of these studies are presented in Tables 4 and 5.

Results and discussion

Foreign bank entry and poverty: Moderating role of Fintech and financial inclusion

Analyzing Table 4′s results using yearly data that concentrates on our dependent variable (poverty) is the first step in evaluating the model estimations in the context of globalization. The study utilized Panel-Adjusted Standard Errors (PCSE) and Feasible Generalized Least Squares (FGLS) techniques for robustness checks. The findings indicate a significant relationship between foreign bank entry and poverty,

Table 2
Matrix of correlations.

Variables	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
(1) Pov	1.000															
(2) Gini	0.627	1.000														
(3) CreTPriv	0.293	0.275	1.000													
(4) GDPG	0.146	−0.083	−0.292	1.000												
(5) GovEx	0.116	0.401	0.593	**−0.705**	1.000											
(6) Invest	0.031	−0.462	−0.199	0.363	−0.348	1.000										
(7) Inflation	−0.203	0.137	−0.166	−0.643	0.271	−0.464	1.000									
(8) Trade	−0.164	−0.454	0.475	0.150	0.021	0.222	−0.516	1.000								
(9) School	−0.147	0.328	0.560	−0.492	0.442	−0.401	0.461	−0.059	1.000							
(10) PopG	0.459	0.229	−0.243	0.243	−0.063	0.437	−0.198	−0.024	−0.510	1.000						
(11) FAss	−0.220	−0.289	−0.092	−0.260	−0.082	−0.151	−0.098	0.106	−0.085	−0.490	1.000					
(12) ATM	−0.149	0.172	0.689	−0.486	0.519	−0.256	0.153	0.049	0.734	−0.474	−0.112	1.000				
(13) Branches	0.000	0.142	−0.132	0.277	−0.172	−0.392	0.011	−0.070	−0.137	−0.029	−0.313	0.003	1.000			
(14) Accounts	0.158	0.507	**0.705**	−0.384	0.639	−0.350	0.268	0.064	0.617	−0.009	−0.429	0.689	−0.066	1.000		
(15) MoRDig	0.422	**0.782**	0.511	−0.429	**0.720**	−0.410	0.310	−0.297	0.475	0.108	−0.317	0.509	−0.120	**0.843**	1.000	
(16) MobAcc	0.782	0.502	0.422	−0.032	0.420	0.001	−0.246	0.165	−0.120	0.405	−0.037	−0.162	−0.282	0.249	0.502	1.000

Table 3
Variance Inflation Factor (VIF).

Variable	VIF	1/VIF
MoRDig	8.53	0.117264
Accounts	8.11	0.123304
GDPG	4.26	0.234692
PopG	3.99	0.250829
CreTPriv	3.74	0.267135
ATM	3.53	0.283523
GovEx	2.93	0.340954
Invest	2.84	0.351836
Inflation	2.61	0.382809
School	2.47	0.405221
FAss	2.41	0.414611
Trade	2.40	0.416793
Branches	2.37	0.422732
Mean VIF	**3.86**	

underscoring that the entry of foreign banks can initially exacerbate poverty levels in developing countries, particularly in the early stages of globalization (regressions (1) and (7)). However, once we incorporate Fintech and financial inclusion metrics, this relationship reverses, entering a phase where we observe a substantial reduction in poverty through the positive influence of these innovations (regressions (4), (10), and (11)).

The consistent integration of Fintech and financial inclusion variables indicates not only a positive influence on poverty reduction but also hints at the rise of complementary systems interlinked with globalization, including improved access to mobile banking and digital payments that allow underserved communities greater economic participation. The results further confirm the importance of ATMs and formal accounts as mechanisms that significantly alleviate poverty levels, thereby indicating that foreign bank entry, when coupled with enhanced financial inclusion and innovative fintech solutions, can yield positive socioeconomic outcomes.

Moreover, our exploration of interaction terms sheds light on the interplay between foreign bank entry and financial inclusion initiatives, suggesting that greater ATM accessibility and a rise in digital payment solutions effectively moderate the adverse impacts associated with foreign bank presence. For instance, our estimation results indicate that, for every 1 % increase in the interaction of fintech with foreign bank entry, poverty has decreased by approximately 0.0035 % (F*MoRDig) and by 0.017 % (F*MobAcc). This interaction highlights the necessity of fostering environments conducive to fintech innovations to maximize their potential benefits in the face of globalization pressures.

Foreign bank entry and Inequality: Moderating role of Fintech and financial inclusion

Turning to Table 5, we investigate the impact of foreign bank entry on inequality, presenting an overarching view of how globalization steers disparities among populations in developing nations. Initially, foreign bank entry appears to correlate positively with inequality without the inclusion of fintech and financial inclusion variables (regressions (1) and (7)). However, the dynamics shift marginally once we introduce relevant fintech measures, showcasing that foreign banks can indeed have a more pronounced negative impact on inequality when guided by an appropriately regulated fintech environment.

The statistical significance of ATMs, digital payments, and mobile accounts further corroborates the moderating role of fintech and financial inclusion initiatives in reshaping inequality dynamics as influenced by foreign banks. The interaction effect between foreign bank penetration and the proliferation of automated teller machines (ATMs) exerts a statistically significant mitigating influence on income inequality, with each 1 % increase in the combined interaction term associated with a 0.004 % reduction in inequality levels. Enhanced access to ATMs enables wider participation in the financial ecosystem,

Table 4
Impact of foreign bank entry, Fintech, financial inclusion on Poverty in developing countries for the period (2011, 2014, 2017, 2021): PCSE and FGLS methods. Dependent variable: Poverty (headcount ratio at $2.15 a day as a percentage of the total population).

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
VARIABLES	PCSE	PCSE	PCSE	PCSE	PCSE	PCSE	FGLS	FGLS	FGLS	FGLS	FGLS	FGLS
CreTPriv	0.0717	0.0756	0.138***	0.130***	0.108**	0.170***	0.0504**	0.0752**	0.0842***	0.0731***	0.0951***	0.147***
	(0.0440)	(0.0532)	(0.0477)	(0.0369)	(0.0489)	(0.0282)	(0.0255)	(0.0301)	(0.0296)	(0.0196)	(0.0264)	(0.0251)
GDPG	−0.131	−0.182	−0.0257	0.0398	0.497**	1.671***	−0.0382	−0.0245	−0.0502	0.0607	0.370***	0.826*
	(0.367)	(0.362)	(0.348)	(0.160)	(0.208)	(0.626)	(0.124)	(0.152)	(0.200)	(0.104)	(0.133)	(0.472)
GovEx	0.447	0.440	0.407	−0.248*	−0.122	−0.0296	0.147	0.209	0.217	−0.197**	−0.338**	−0.521
	(0.363)	(0.355)	(0.302)	(0.138)	(0.262)	(0.407)	(0.151)	(0.158)	(0.167)	(0.0864)	(0.168)	(0.329)
Invest	0.606***	0.601***	0.826***	0.202**	0.0399	0.0198	0.334***	0.409***	0.636***	0.162***	−0.00134	−0.0246
	(0.215)	(0.217)	(0.198)	(0.0962)	(0.0859)	(0.0697)	(0.100)	(0.105)	(0.123)	(0.0560)	(0.0514)	(0.0664)
Inflation	0.0589	0.0531	0.151**	0.0934**	0.0647	0.293***	0.0356	0.0410	0.0603	0.0575*	0.0528	0.170***
	(0.0750)	(0.0697)	(0.0770)	(0.0463)	(0.0843)	(0.0882)	(0.0326)	(0.0334)	(0.0405)	(0.0330)	(0.0500)	(0.0655)
Trade	−0.09***	−0.09***	−0.14***	−0.0876***	−0.07***	−0.11***	−0.06***	−0.078***	−0.116***	−0.0665***	−0.0404***	−0.12***
	(0.0341)	(0.0342)	(0.0382)	(0.0224)	(0.0228)	(0.0190)	(0.0211)	(0.0217)	(0.0226)	(0.0108)	(0.0127)	(0.0186)
School	−0.117**	−0.108	−0.122**	−0.0585*	−0.076**	−0.08***	−0.10***	−0.0845**	−0.123***	−0.0757***	−0.0483***	−0.08***
	(0.0588)	(0.0720)	(0.0509)	(0.0317)	(0.0323)	(0.0177)	(0.0273)	(0.0356)	(0.0222)	(0.0173)	(0.0139)	(0.0162)
PopG	4.155***	4.014***	3.836***	2.672***	2.044**	5.139***	2.501***	3.067***	2.655***	1.878***	2.191***	3.172***
	(1.467)	(1.432)	(1.167)	(0.825)	(0.905)	(1.464)	(0.692)	(0.794)	(0.782)	(0.402)	(0.408)	(1.082)
FAss	**0.113****	**0.124**	**0.218****	**−0.161*****	**−0.0163**	**0.226*****	**0.0490****	**−0.0265**	**0.117****	**−0.135*****	**−0.0636***	**0.119***
	(0.0532)	(0.0974)	(0.0944)	(0.0560)	(0.0661)	(0.0856)	(0.0220)	(0.0423)	(0.0462)	(0.0313)	(0.0373)	(0.0642)
ATM		−0.00466						−0.105**				
		(0.0945)						(0.0523)				
F*Atm		−0.00036						**0.00211****				
		(0.00178)						(0.000994)				
Branches			0.381**						0.218**			
			(0.175)						(0.0884)			
F*Bra			−0.00564						**−0.00361***			
			(0.00392)						(0.00202)			
Accounts				−0.262***						−0.164***		
				(0.0712)						(0.0407)		
F*Acc				**0.00516*****						**0.00371*****		
				(0.00135)						(0.000703)		
MoRDig					−0.0165						−0.0802	
					(0.0979)						(0.0615)	
F*MoRdig					0.00256						**0.00353*****	
					(0.00191)						(0.00133)	
MobAcc						1.046***						1.056***
						(0.155)						(0.152)
F*MobAcc						**−0.030****						**−0.0172***
						(0.0126)						(0.0103)
Constant	−9.930	−10.01	−20.89**	15.26***	6.778	−7.840	1.522	0.569	−6.285	15.34***	9.564***	8.835
	(10.73)	(10.83)	(10.63)	(3.935)	(5.012)	(11.82)	(4.040)	(4.330)	(5.794)	(2.984)	(3.270)	(8.695)
Observations	48	48	47	47	24	14	48	48	47	47	24	14
R-squared	0.640	0.641	0.720	0.577	0.610	0.950						
Number of Country	33	33	32	32	24	14	33	33	32	32	24	14
p	0.00132	0.000224	1.45e-05	1.12e-09	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Standard errors in parentheses, *** p < 0.01, ** p < 0.05, * p < 0.1.

Table 5
Impact of foreign bank entry, Fintech, financial inclusion on Inequality in developing countries for the period (2011, 2014, 2017, 2021): PCSE and FGLS methods. Dependent variable: Inequality (Gini index).

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
VARIABLES	PCSE	PCSE	PCSE	PCSE	PCSE	PCSE	FGLS	FGLS	FGLS	FGLS	FGLS	FGLS
CreTPriv	0.0959**	0.0964**	0.136***	0.0783*	0.100***	0.00910	0.0828***	0.0801***	0.128***	0.0621***	0.0954***	−0.00822
	(0.0383)	(0.0400)	(0.0459)	(0.0435)	(0.0209)	(0.0295)	(0.0259)	(0.0308)	(0.0316)	(0.0204)	(0.0153)	(0.0282)
GDPG	0.221	0.0603	0.224	0.614	1.305***	−0.0584	0.221	0.0921	0.387**	0.810***	1.312***	−0.387
	(0.454)	(0.396)	(0.398)	(0.390)	(0.120)	(0.839)	(0.157)	(0.168)	(0.197)	(0.149)	(0.0634)	(0.795)
GovEx	−0.0760	−0.171	−0.118	−0.618*	0.0235	−0.352	0.0755	−0.125	0.127	−0.470***	0.0144	−0.716
	(0.388)	(0.389)	(0.388)	(0.341)	(0.181)	(0.490)	(0.223)	(0.197)	(0.225)	(0.171)	(0.127)	(0.450)
Invest	−0.0951	−0.118	0.00886	−0.36***	−0.414***	−0.60***	−0.235**	−0.261***	−0.0810	−0.400***	−0.397***	−0.632***
	(0.172)	(0.165)	(0.210)	(0.0969)	(0.0835)	(0.0523)	(0.0976)	(0.0931)	(0.124)	(0.0397)	(0.0342)	(0.0498)
Inflation	−0.0781	−0.108	0.00633	−0.0706	−0.0979**	−0.39***	−0.0904**	−0.123***	−0.0148	−0.0523	−0.0812**	−0.434***
	(0.0896)	(0.0915)	(0.0948)	(0.0806)	(0.0458)	(0.107)	(0.0378)	(0.0419)	(0.0465)	(0.0387)	(0.0319)	(0.104)
Trade	−0.10***	−0.09***	−0.12***	−0.09***	−0.19***	−0.19***	−0.066***	−0.064***	−0.10***	−0.101***	−0.190***	−0.188***
	(0.0349)	(0.0356)	(0.0396)	(0.0299)	(0.0214)	(0.0132)	(0.0195)	(0.0201)	(0.0252)	(0.0108)	(0.0124)	(0.0119)
School	0.0946	0.118	0.0904	0.101	0.0873***	0.226***	0.0718**	0.0942*	0.0562	0.0879***	0.0813***	0.236***
	(0.0778)	(0.0890)	(0.0779)	(0.0679)	(0.0268)	(0.0196)	(0.0355)	(0.0488)	(0.0447)	(0.0141)	(0.0157)	(0.0182)
PopG	5.603***	4.563***	6.701***	5.268***	6.151***	4.932**	6.196***	4.606***	6.412***	5.169***	5.777***	3.799**
	(1.533)	(1.549)	(1.655)	(1.529)	(0.745)	(1.991)	(1.171)	(1.121)	(1.155)	(0.637)	(0.440)	(1.903)
FAss	**0.0392**	**0.140***	**0.0119**	**−0.0455**	**−0.00315**	**−0.152**	**0.0371**	**0.174*****	**−0.0008**	**0.0103**	**0.00978**	**−0.227***
	(0.0442)	(0.0785)	(0.0794)	(0.0865)	(0.0372)	(0.124)	(0.0246)	(0.0499)	(0.0526)	(0.0398)	(0.0283)	(0.118)
ATM		0.0668						0.123**				
		(0.0753)						(0.0477)				
F*Atm		**−0.0032***						**−0.004*****				
		(0.00189)						(0.00132)				
Branches			0.0227						0.0314			
			(0.189)						(0.127)			
F*Bra			0.00294						0.00206			
			(0.00389)						(0.00268)			
Accounts				0.0545						0.113*		
				(0.116)						(0.0621)		
F*Acc				0.00211						0.00124		
				(0.00192)						(0.000925)		
MoRDig					0.0917						0.111***	
					(0.0559)						(0.0379)	
F*MoRdig					**0.00334*****						**0.00289*****	
					(0.000888)						(0.000701)	
MobAcc						0.109						0.111
						(0.134)						(0.130)
F*MobAcc						**0.0346****						**0.0435*****
						(0.0170)						(0.0163)
Constant	32.75***	32.35***	28.30**	43.44***	36.34***	53.49***	33.89***	34.53***	30.09***	40.11***	36.30***	63.19***
	(11.93)	(12.16)	(12.87)	(10.35)	(3.595)	(15.47)	(6.105)	(7.518)	(7.911)	(2.712)	(2.032)	(14.59)
Observations	48	48	47	47	24	14	48	48	47	47	24	14
R-squared	0.489	0.516	0.522	0.616	0.957	0.982						
Number of Country	33	33	32	32	24	14	33	33	32	32	24	14
p	4.12e-08	4.61e-10	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Standard errors in parentheses, *** p < 0.01, ** p < 0.05, * p < 0.1.

contrasting positively with the presence of foreign banks. Additionally, the interactions among foreign bank entry and Fintech variables (MoRDig and MobAcc), suggest that the influence of these financial technologies on inequality is affected by the presence of foreign banks. Where Fintech are becoming more and more important, the benefits and drawbacks of having foreign banks become more apparent. For instance, our estimation results indicate that, for every 1 % increase in the interaction of fintech with foreign bank entry, Inequality has increased by approximately 0.0028 % (F*MoRDig) and by 0.043 % (F*MobAcc).

Thus, the overarching narrative suggests that fostering inclusive fintech solutions is critical to leveling the playing field, particularly in the context of globalization. By enhancing access to technology-enabled financial resources, developing countries can better navigate the complexities brought about by foreign bank presence and income inequality, ultimately resulting in more holistic financial outcomes.

The study's conclusions carry significant policy recommendations for policymakers in developing countries, particularly in the context of globalization and its effects on financial sector reforms and socioeconomic challenges like inequality and poverty. The research underscores the importance of strategically integrating Fintech and financial inclusion initiatives into national financial policies, highlighting that the influx of foreign banks—an outcome of globalization—can adversely impact poverty levels. However, it also emphasizes the positive moderating role of financial technology solutions. Specifically, the expansion of Fintech through mobile accounts and digital payment systems can offer developing countries a pathway to alleviate income inequality exacerbated by global financial flows. Therefore, to harness the benefits of foreign bank entry while addressing issues of inequality and poverty, policymakers should focus on fostering an environment conducive to Fintech development and enhancing financial inclusion initiatives, such as increasing the number of official accounts and promoting digital payment networks. This approach not only aligns with the realities of globalization but also aims to empower local economies and improve financial access for underserved populations.

Conclusion

In this study, we have examined the impact of foreign bank entry, Fintech, and financial inclusion on Inequality and Poverty in developing countries using a panel regression model with PCSE and FGLS estimation techniques. Our analysis covered 108 developing countries over the years 2011, 2014, 2017, and 2021. Key variables such as foreign bank entry level, Fintech, indicators of financial inclusion, poverty, and inequality were considered, with Fintech measured by digital payments and number of mobile accounts, and financial inclusion assessed through access indicators and formal account ownership. Poverty levels were examined using the Poverty headcount ratio, while inequality was measured using the Gini index. Various economic and social determinants were also included in our analysis.

The study results gave evidence of an important moderating role of Fintech and financial inclusion in the relationship between foreign bank entry and the level of poverty and inequality in developing countries. The complementarity observed between the number of official accounts, ATMs, and Fintech innovations confirm that the mutual impact of foreign bank entry and Fintech and financial inclusion on poverty reduction, outweighs the contributions of each factor alone. Conversely, foreign bank entry, number of branches, and number of mobile accounts have a detrimental influence on poverty when analyzed separately; however, their combined effect ultimately lowers poverty levels. In the process of modernizing and reforming the financial sector, policymakers in developing countries should prioritize improving financial inclusion and make greater use of financial technology (Fintech). This strategy is necessary to guarantee the best possible benefit of the foreign bank entry as a means of eradicating poverty. In terms of inequality, the study findings indicate a significant positive (detrimental) impact of foreign bank entry, ATMs, digital payments, and mobile accounts of the level of inequality. Specifically, the interaction between the number of ATMs and foreign bank entry reveals a negative impact, implying that increased ATMs mitigate the adverse effects of foreign bank presence on inequality. Additionally, the interactions among foreign bank entry and Fintech variables (MoRDig and MobAcc), suggest that the influence of these financial technologies on inequality is affected by the presence of foreign banks. Where Fintech are becoming more and more important, the benefits and drawbacks of having foreign banks become more apparent. Hence, in order to maximize the benefits of foreign bank entry on inequality and poverty in developing countries, policymakers should concentrate on creating an atmosphere that supports the development of Fintech solutions and strengthening initiatives for financial inclusion.

Policy Implications

The findings of this study underline the significant moderating roles of fintech and financial inclusion initiatives within the broader context of globalization. Policymakers should take the following actions:

- Prioritize Global Financial Inclusion: Given the increasing global interconnectedness, it is imperative for policymakers to enact policies that boost the number of formal financial accounts and broaden access to various financial services, including ATMs and digital payment systems that connect local communities to a global financial network.
- Leverage Global Fintech Innovations: Encourage the development of fintech solutions tailored to the specific needs of underserved populations to ensure equitable access to financial resources. Strategies that integrate local fintech innovations with global financial trends can significantly enhance inclusion.
- Monitor Foreign Bank Dynamics in a Globalized Context: Establish mechanisms to monitor the effects of foreign bank entry on local economies within the context of globalization, allowing for timely interventions that appropriately address adverse impacts on poverty and inequality.

By implementing these targeted strategies, informed by our findings, policymakers in developing countries can effectively harness the benefits of foreign bank entry while minimizing potential drawbacks in a globally interconnected financial landscape, fostering improved economic outcomes for marginalized communities.

Future insights

Future research could give critical importance of accounting for clustering of standard errors by both country and time in panel data analyses. This methodological enhancement will not only improve the robustness of results but also provide clearer insights into the temporal dynamics of the interplay between foreign bank entry, fintech innovations, and socio-economic outcomes in developing countries. Moreover, future research could investigate the causal mechanisms through which foreign bank presence and fintech innovations interact in different regional settings. Moreover, the longitudinal design might allow for an exploration of how these relationships may change over time, thereby providing more detailed insights into the transformative potential of fintech to change the financial landscape of developing countries.

Statements & Declarations.

Funding.

The authors declare that no funds, grants, or other support were received during the preparation of this manuscript.

Ethical statement.

This article does not contain any studies with human participants performed by any of the authors.

CRediT authorship contribution statement

Chadi Azmeh: Writing – review & editing, Writing – original draft, Visualization, Validation, Supervision, Methodology, Formal analysis, Data curation, Conceptualization.

Declaration of competing interest

The authors declare that they have no known competing financial interests or personal relationships that could have appeared to influence the work reported in this paper.

References

Abbas, Z., Afshan, G., & Mustifa, G. (2022). The effect of financial development on economic growth and income distribution: An empirical evidence from lower-middle and upper-middle-income countries. *Development Studies Research, 9*(1), 117–128.

Adeleye, B. N., Akam, D., Inuwa, N., James, H. T., & Basila, D. (2023). Does globalization and energy usage influence carbon emissions in South Asia? An empirical revisit of the debate. *Environmental Science and Pollution Research, 30*(13), 36190–36207. https://doi.org/10.1007/s11356-022-24457-9

Al Samman, H., & Azmeh, C. (2016). The effect of financial liberalization through the general agreement on trade and services on economic growth in developing countries. *International Journal of Economics and Financial Issues, 6*(3).

Allen, F., Gu, X., & Jagtiani, J. (2021). A survey of fintech research and policy discussion. *Review of Corporate Finance, 1*(3–4), 259–339. https://doi.org/10.1561/114.00000007

Asante, G. N., Takyi, P. O., & Mensah, G. (2023). The impact of financial development on economic growth in sub-Saharan Africa. Does institutional quality matter? *Development Studies Research, 10*(1), Article 2156904.

Ashenafi, B. B., & Dong, Y. (2024). Decomposing the impact of financial openness on finance and income inequality: Principle vs. outcome-based approaches from Africa. *Economic Change and Restructuring, 57*(2), 35. https://doi.org/10.1007/s10644-024-09638-5

Azmeh, C. (2018). Foreign bank entry and financial development: New evidence on the cherry picking and foreign bank's informational disadvantage phenomena in the MENA countries. *Cogent Economics & Finance, 6*(1), Article 1452343. https://doi.org/10.1080/23322039.2018.1452343

Azmeh, C., Al Samman, H., & Mouselli, S. (2017). The impact of financial liberalization on economic growth: The indirect link. *International Business Management, 11*(6), 1289–1297.

Azmeh, C., & Al-Raeei, M. (2024). Exploring the dual relationship between fintech and financial inclusion in developing countries and their impact on economic growth: Supplement or substitute? *PLOS ONE, 19*(12), Article e0315174. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0315174

Azmeh, C. (2025). Bridging divides: The role of fintech and financial inclusion in reducing poverty and inequality in developing countries. *Innovation and Development*. https://doi.org/10.1080/2157930X.2025.2467515

Azmeh, C., & Al-Raeei, M. (2025). Financial development, research in finance, and economic growth. *Cogent Economics & Finance, 13*(1), Article 2448220. https://doi.org/10.1080/23322039.2024.2448220

Bailey, D., & Katz, J. N. (2011). Implementing panel-corrected standard errors in R: The pcse package. *Journal of Statistical Software, Code Snippets, 42*(1), 1–11. https://doi.org/10.18637/jss.v042.c01

Beck, T., Degryse, H., De Haas, R., & van Horen, N. (2018). When arm's length is too far: Relationship banking over the credit cycle. *Journal of Financial Economics, 127*(1), 174–196. https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2017.11.007

Boamah, N. A., Opoku, E., & Appiah, K. O. (2022). Efficiency, foreign banks presence, competition and risk exposure of banks in middle-income economies. *SN Business & Economics, 2*(8), 114. https://doi.org/10.1007/s43546-022-00293-4

Bonin, J. P., & Louie, D. (2017). Did foreign banks stay committed to emerging Europe during recent financial crises? *Journal of Comparative Economics, 45*(4), 793–808. https://doi.org/10.1016/j.jce.2016.08.003

Cardoso, S. M., & Teixeira, A. A. C. (2020). The focus on poverty in the most influential journals in economics: A bibliometric analysis of the "Blue Ribbon" journals. *Poverty & Public Policy, 12*(1), 10–42. https://doi.org/10.1002/pop4.269

Chowdhury, E. K., & Chowdhury, R. (2023). Role of financial inclusion in human development: Evidence from Bangladesh, India and Pakistan. *Journal of the Knowledge Economy*. https://doi.org/10.1007/s13132-023-01366-x

Claessens, S., & van Horen, N. (2014). Foreign banks: Trends and impact. *Journal of Money, Credit and Banking, 46*(s1), 295–326. https://doi.org/10.1111/jmcb.12092

Cumming, D., Johan, S., & Reardon, R. (2023). Global fintech trends and their impact on international business: A review. *Multinational Business Review, 31*(3), 413–436. https://doi.org/10.1108/MBR-05-2023-0077

Dabla-Norris, M. E., Ji, Y., Townsend, R., & Unsal, M. F. (2015). *Identifying constraints to financial inclusion and their impact on GDP and inequality: A structural framework for policy. International Monetary Fund*.

Delis, M. D., Hasan, I., & Mylonidis, N. (2020). Foreign bank ownership and income inequality: Empirical evidence. *Applied Economics, 52*(11), 1240–1258. https://doi.org/10.1080/00036846.2019.1659931

Detragiache, E., Tressel, T., & Gupta, P. (2008). Foreign banks in poor countries: Theory and evidence. *The Journal of Finance, 63*(5), 2123–2160. https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.2008.01392.x

Dhingra, V. S. (2023). Financial development, economic growth, globalisation and environmental quality in BRICS economies: Evidence from ARDL bounds test approach. *Economic Change and Restructuring, 56*(3), 1651–1682. https://doi.org/10.1007/s10644-022-09481-6

Enowbi Batuo, M., & Asongu, S. A. (2015). The impact of liberalisation policies on income inequality in African countries. *Journal of Economic Studies, 42*(1), 68–100.

Guru, B. K., & Yadav, I. S. (2019). Financial development and economic growth: Panel evidence from BRICS. *Journal of Economics, Finance and Administrative Science, 24*(47), 113–126.

Hartwell, C. A. (2018). Foreign banks and the business environment in transition: A cointegration approach. *Post-Communist Economies, 30*(1), 19–35. https://doi.org/10.1080/14631377.2017.1361703

Iddrisu, K. (2024). Foreign bank presence and income inequality in Africa: What role does economic freedom play? *Future Business Journal, 10*(1), 60. https://doi.org/10.1186/s43093-024-00357-x

Iddrisu, K., Abor, J. Y., & Banyen, K. T. (2022). Fintech, foreign bank presence and inclusive finance in Africa: Using a quantile regression approach. *Cogent Economics & Finance, 10*(1), Article 2157120. https://doi.org/10.1080/23322039.2022.2157120

Kebede, J., Selvanathan, S., & Naranpanawa, A. (2021). Foreign bank presence, institutional quality, and financial inclusion: Evidence from Africa. *Economic Modelling, 102*, Article 105572. https://doi.org/10.1016/j.econmod.2021.105572

Khan, I., Khan, I., Sayal, A. U., & Khan, M. Z. (2022). Does financial inclusion induce poverty, income inequality, and financial stability: Empirical evidence from the 54 African countries? *Journal of Economic Studies, 49*(2), 303–314. https://doi.org/10.1108/JES-07-2020-0317

Kleymenova, A., Rose, A. K., & Wieladek, T. (2016). Does government intervention affect banking globalization? *Journal of the Japanese and International Economies, 42*, 146–161. https://doi.org/10.1016/j.jjie.2016.11.001

Koudalo, Y. M. A., & Wu, J. (2022). Does financial liberalization reduce income inequality? Evidence from Africa. *Emerging Markets Review, 53*, Article 100945. https://doi.org/10.1016/j.ememar.2022.100945

Kouladoum, J.-C., Wirajing, M. A. K., & Nchofoung, T. N. (2022). Digital technologies and financial inclusion in Sub-Saharan Africa. *Telecommunications Policy, 46*(9), Article 102387. https://doi.org/10.1016/j.telpol.2022.102387

Najaf, K., Subramaniam, R. K., & Atayah, O. F. (2022). Understanding the implications of FinTech Peer-to-Peer (P2P) lending during the COVID-19 pandemic. *Journal of Sustainable Finance & Investment, 12*(1), 87–102. https://doi.org/10.1080/20430795.2021.1917225

Nanivazo, J. M., Egbendewe, A. Y. G., Marcelin, I., & Sun, W. (2021). Foreign bank entry and poverty in Africa: Misaligned incentives? *Finance Research Letters, 43*, Article 101963. https://doi.org/10.1016/j.frl.2021.101963

Neaime, S., & Gaysset, I. (2018). Financial inclusion and stability in MENA: Evidence from poverty and inequality. *Finance Research Letters, 24*, 230–237. https://doi.org/10.1016/j.frl.2017.09.007

Nguyen, H. M., Le, Q.-T.-T., Ho, C. M., Nguyen, T. C., & Vo, D. H. (2022). Does financial development matter for economic growth in the emerging markets? *Borsa Istanbul Review, 22*(4), 688–698.

Nguyen, P. D. (2022). The impact of foreign bank presence on domestic banks' profit: Evidence from Vietnam. *Global Business and Economics Review, 26*(4), 403–416. https://doi.org/10.1504/GBER.2022.123270

Omar, M. A., & Inaba, K. (2020). Does financial inclusion reduce poverty and income inequality in developing countries? A panel data analysis. *Journal of Economic Structures, 9*(1), 37.

Ouechtati, I. (2020). The contribution of financial inclusion in reducing poverty and income inequality in developing countries. *Asian Economic and Financial Review, 10*(9), 1051.

Oyebola Etudaiye-Muhtar, F., Johan, S., Lawal, R., & Sakariyahu, R. (2024). Fintech, human development and energy poverty in sub-Saharan Africa. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money, 91*, Article 101931. https://doi.org/10.1016/j.intfin.2023.101931

Özşuca, E. A. (2019). Nexus between foreign banks and financial inclusion: Evidence from the transition economies. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi, 15*(2), 249–262.

Park, C.-Y., & Mercado, R., Jr (2018). Financial inclusion, poverty, and income inequality. *The Singapore Economic Review, 63*(01), 185–206.

Polloni-Silva, E., da Costa, N., Moralles, H. F., & Sacomano Neto, M. (2021). Does financial inclusion diminish poverty and inequality? A panel data analysis for Latin American countries. *Social Indicators Research, 158*(3), 889–925. https://doi.org/10.1007/s11205-021-02730-7

Ratnawati, K. (2020). The impact of financial inclusion on economic growth, poverty, income inequality, and financial stability in Asia. *The Journal of Asian Finance, Economics and Business, 7*(10), 73–85.

Saleh, M. S. M. (2015). The impact of foreign banks entry on domestic banks financial performance: An overview. 2ndICoMM.

Sassi, S., & Goaied, M. (2013). Financial development, ICT diffusion and economic growth: Lessons from MENA region. *Telecommunications Policy, 37*(4), 252–261. https://doi.org/10.1016/j.telpol.2012.12.004

Senou, M. M., Ouattara, W., & Acclassato Houensou, D. (2019). Financial inclusion dynamics in WAEMU: Was digital technology the missing piece? *Cogent Economics & Finance, 7*(1), Article 1665432. https://doi.org/10.1080/23322039.2019.1665432

Sodokin, K., Djafon, J. K., Dandonougbo, Y., Akakpo, A., Couchoro, M. K., & Agbodji, A. E. (2023). Technological change, completeness of financing microstructures, and impact on well-being and income inequality.

Telecommunications Policy, 47(6), Article 102571. https://doi.org/10.1016/j.telpol.2023.102571

Tchamyou, V. S., Erreygers, G., & Cassimon, D. (2019). Inequality, ICT and financial access in Africa. *Technological Forecasting and Social Change, 139*, 169–184. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.11.004

Ullah, I., Tunio, F. H., & Younas, W. (2024). Income disparities in BRICS economies: Analyzing the role of capital account liberalization and foreign bank ownership. *5*(2).

Ustarz, Y., & Fanta, A. B. (2021). Financial development and economic growth in sub-Saharan Africa: A sectoral perspective. *Cogent Economics & Finance, 9*(1), Article 1934976.

Wachira, G., & Njuguna, A. (2023). Enhancing growth and productivity through mobile money financial technology services: The case of M-Pesa in Kenya. *International Journal of Economics and Finance, 15*(12), 1–91.

Wu, J., Jeon, B. N., & Luca, A. C. (2010). Foreign bank penetration, resource allocation and economic growth: Evidence from emerging economies. *Journal of Economic Integration, 25*(1), 166–192. JSTOR.

Yáñez-Valdés, C., & Guerrero, M. (2024). Equity crowdfunding platforms and sustainable impacts: Encountering investors and technological initiatives for tackling social and environmental challenges. *European Journal of Innovation Management, 27*(7), 2326–2350. https://doi.org/10.1108/EJIM-03-2022-0127

Yao, L., & Ma, X. (2022). Has digital finance widened the income gap? *PLOS ONE, 17*(2), Article e0263915. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0263915

Yin, H. (2021). Foreign bank entry and bank competition: Cross-country heterogeneity. *Global Finance Journal, 48*, Article 100558. https://doi.org/10.1016/j.gfj.2020.100558

Yu, N., & Wang, Y. (2021). Can digital inclusive finance narrow the Chinese urban–rural income gap? The perspective of the regional urban–rural income structure. *Sustainability, 13*(11). https://doi.org/10.3390/su13116427

Zhang, R., & Naceur, S. B. (2019). Financial development, inequality, and poverty: Some international evidence. *International Review of Economics & Finance, 61*, 1–16.

Innovation and Development

ISSN: (Print) (Online) Journal homepage: www.tandfonline.com/journals/riad20

Bridging divides: the role of Fintech and financial inclusion in reducing poverty and inequality in developing countries

Chadi Azmeh

To cite this article: Chadi Azmeh (21 Feb 2025): Bridging divides: the role of Fintech and financial inclusion in reducing poverty and inequality in developing countries, Innovation and Development, DOI: 10.1080/2157930X.2025.2467515

To link to this article: https://doi.org/10.1080/2157930X.2025.2467515

Published online: 21 Feb 2025.

Submit your article to this journal

View related articles

View Crossmark data

Full Terms & Conditions of access and use can be found at
https://www.tandfonline.com/action/journalInformation?journalCode=riad20

INNOVATION AND DEVELOPMENT
https://doi.org/10.1080/2157930X.2025.2467515

Routledge
Taylor & Francis Group

Check for updates

Bridging divides: the role of Fintech and financial inclusion in reducing poverty and inequality in developing countries

Chadi Azmeh [a,b,c]

[a] Department of Banking and Financial Sciences, International University for Science & Technology, Daraa, Syria; [b]Department of Finance and Banking, University of Kalamoon, Deir Atiyeh, Deir Atiyeh, Syria; [c]Department of Finance, Jinan University, Tripoli, Lebanon

ABSTRACT

This study explores the intertwined roles of Fintech and financial inclusion in addressing poverty and inequality in developing countries. Utilizing panel regression models with PCSE and FGLS methodologies, we analyze data from 108 low to upper-middle-income countries spanning 2011, 2014, 2017, and 2021. The study findings highlight Fintech's transformative impact on financial inclusion, with mobile banking complementing traditional banking in reducing poverty rates. However, the relationship with income inequality reveals a dual nature: while promoting broader access to financial services, it also poses risks of substituting conventional solutions. This underscores the necessity for policymakers to weave Fintech innovations into existing financial systems thoughtfully, promoting socioeconomic equity and sustainable development. By harmonizing modern financial technologies with traditional frameworks, our research addresses the pressing challenges of poverty (SDG 1) and income inequality (SDG 10), offering fresh insights for creating equitable financial ecosystems in emerging economies.

ARTICLE HISTORY
Received 22 August 2024
Accepted 12 February 2025

KEYWORDS
Fintech; financial inclusion; poverty and inequality; developing countries; SDG1; SDG10

JEL
G21; O16

1. Introduction

Poverty and income inequality continue to pose significant challenges in developing nations, creating major barriers to economic growth and social cohesion. The World Bank reports that around 689 million individuals survive on less than $1.90 per day, with a goal to eradicate extreme poverty by 2030 while fostering shared prosperity for the bottom 40% of the population (Cardoso and Teixeira 2020). These issues are intensified by systemic factors such as pronounced income inequality and unstable financial systems that impede economic advancement (Enowbi Batuo and Asongu 2015; Neaime and Gaysset 2018). The United Nations Sustainable Development Goals (SDGs) are particularly relevant, as they offer a global framework for tackling these issues. Specifically, Goal 1 targets the eradication of poverty in all its forms, and Goal 10 focuses on reducing inequality both within and among countries. For example, data indicates that over 1.7 billion adults in developing nations remain unbanked, lacking access to essential financial services, in addition to 760,000 who have access but do

CONTACT Chadi Azmeh chadiazmeh@hotmail.com
© 2025 Informa UK Limited, trading as Taylor & Francis Group

not utilize it (Demirgüç-Kunt et al. 2022). This highlights not only the severity of the poverty and inequality crisis but also the obstacles that marginalized groups face in engaging in economic activities.

To combat these challenges, financial inclusion has emerged as a viable solution. It seeks to expand access to necessary financial services, empowering underrepresented groups to save, invest, and enhance their economic conditions (Anarfo, Abor, and osei 2020). The World Bank defines financial inclusion as the condition in which 'individuals and businesses have access to useful and affordable financial products and services that meet their needs – transactions, payments, savings, credit and insurance – delivered in a responsible and sustainable way' (The World Bank 2024). Researchers have identified financial inclusion as a crucial policy instrument for achieving macroeconomic goals such as capital mobility, investment opportunities, and sustainable economic growth (Beck, Demirgüç-Kunt, and Levine 2007; Ofori, Osei, and Alagidede 2022; Wang et al. 2023; Azmeh and Al-Raeei 2024). Evidence suggests that enhancing access to financial services can reduce poverty and income inequality, thus fostering social equity (Klapper, El-Zoghbi, and Hess 2016; Fouejieu et al. 2020).

In recent years, the advent of financial technology (fintech) has further propelled efforts to improve financial inclusion in developing countries. Fintech refers to innovative digital solutions that leverage mobile devices, computers, and the internet to provide financial services (Dabla-Norris et al. 2015). The Financial Stability Board defines fintech as 'technologically enabled innovation in financial services that could result in new business models, applications, processes or products with an associated material effect on financial markets and institutions and the provision of financial services' (The Financial Stability Board 2021). In low – and middle-income countries (LMICs), initiatives like mobile banking and peer-to-peer lending platforms have successfully broadened access to financial resources, promoting savings, investments, and enhanced financial stability (Sodokin et al. 2023). Digital financial inclusion (DFI) leverages these technologies to overcome traditional financial system barriers, thereby mitigating inequalities (Tchamyou, Erreygers, and Cassimon 2019; Kouladoum, Wirajing, and Nchofoung 2022).

Despite the promising potential of fintech and financial inclusion to alleviate poverty and reduce inequality, there remains a considerable gap in the literature regarding their reciprocal relationship. Most research has focused on their individual impacts on economic development without thoroughly examining whether fintech and financial inclusion serve as complements or substitutes in addressing poverty and inequality. This study aims to bridge this gap by exploring the interactions between fintech, financial inclusion, and their collective effects on poverty and inequality in developing nations. Through this investigation, the research will enhance our understanding of how these variables can collaborate to improve socioeconomic outcomes.

Utilizing panel data from 108 low, lower-middle-income, and upper-middle-income countries across four time periods (2011, 2014, 2017, and 2021), the study employs Panel-Corrected Standard Errors (PCSE) and Feasible Generalized Least Squares (FGLS) methodologies for analysis. The results are expected to provide vital insights for policymakers, clarifying the relationship between fintech, financial inclusion, and socioeconomic development. By comprehending how these variables interact, policymakers can design effective strategies to combat poverty and inequality, ensuring that

financial inclusion and innovation work synergistically to achieve broader developmental objectives. The subsequent sections are organized as follows: Section 2 reviews the existing literature on fintech, financial inclusion, poverty, and inequality. Section 3 presents the dataset and methodology employed in the analysis. Section 4 discusses the findings of the study, and Section 5 concludes with discussions and final remarks.

2. Literature review

2.1. Financial inclusion, poverty, and inequality

The growing focus on financial inclusion and its potential effects is largely due to its expected impact on poverty and inequality in developing nations. Numerous researchers have investigated the positive effects of financial inclusion on various socio-economic metrics. For example, Bruhn and Love (2014) studied its effects in Mexico, while Koomson, Villano, and Hadley (2020) examined the situation in Ghana. Likewise, Neaime and Gaysset (2018) assessed the implications for countries in the Middle East and North Africa (MENA). Financial inclusion is vital for mitigating extreme poverty by granting lower-income populations access to financial services such as savings, loans, and investments, thereby enhancing their financial agency (Klapper, El-Zoghbi, and Hess 2016; Omar and Inaba 2020; von Fintel and Orthofer 2020).

A growing body of empirical evidence suggests that financial inclusion is linked to lower levels of income inequality. Mookerjee and Kalipioni (2010) identified a negative relationship between the number of bank branches per capita and income inequality across both developed and developing nations. Park and Mercado (2018) concluded that an increase in the number of automated teller machines and bank branches per 100,000 adults, as well as a higher count of borrowers and depositors per 1,000 adults, can help close the income gap between wealthier and poorer individuals. Additionally, Aslan et al. (2017) noted that a greater share of the population utilizing financial services correlates with reduced income inequality. Supporting this, Turegano and Herrero (2018) found that countries with more inclusive financial systems generally exhibit less unequal income distributions. Lacalle-Calderon et al. (2019) explored the role of microfinance programmes in diminishing income inequality in developing countries, indicating a positive link between increased participation in these programmes and lower income inequality levels. More recently, Omar and Inaba (2020) analyzed the effects of financial inclusion on poverty reduction and income inequality in developing nations, demonstrating that financial inclusion is instrumental in lowering poverty rates and reducing income disparity. Similarly, Fouejieu et al. (2020) investigated the connection between access to financial services and economic inequality, employing a novel dataset to assess the impact of financial inclusion on inequality while considering nonlinear relationships in light of macroeconomic and financial contexts. Ouechtati (2020) used a dynamic panel data estimator to evaluate the influence of financial inclusion on poverty and income inequality across 53 developing countries from 2004 to 2017, concluding that increased bank penetration and credit availability enhance access to financial services for the impoverished, thereby contributing to the reduction of income inequality.

Hypothesis 1 (H1): Greater financial inclusion is associated with reduced poverty rates and lower income inequality in developing countries.

2.2. Fintech, poverty, and inequality

The emergence of financial technology (fintech) has revolutionized the lending landscape, primarily by eliminating the need for banks to act as intermediaries between lenders and borrowers. Peer-to-peer (P2P) lending platforms facilitate direct connections between lenders and borrowers, enabling small and medium-sized enterprises (SMEs) to access loans at lower interest rates and expediting the loan application process (Guo et al. 2016). Furthermore, fintech has made investment management services more affordable for SMEs, promoting efficiency and potentially reducing poverty (Abbasi et al. 2021). Researchers suggest that fintech can benefit the poor by increasing access to financial services, facilitating transactions, lowering money transfer costs, and enabling wealth accumulation and income stability (Zhang et al. 2020).

Several empirical studies have shown a positive relationship between fintech and inequality reduction. A recent study by Yao and Ma (2022) on Chinese cities indicates that digital finance development initially increases income disparity but ultimately reduces inequality. Polloni-Silva et al. (2021) found that financial inclusion and technology adoption can decrease poverty and inequality in Latin America. Demir et al. (2022) demonstrated that fintech reduces overall income inequality globally, while Ratnawati (2020) showed that various aspects of financial inclusion in Asia, such as banking services access, significantly impact economic growth, poverty, and income inequality. Furthermore, Asongu and Nwachukwu (2018) and Asongu and Odhiambo (2018) highlighted a positive correlation between mobile banking and inclusive development in developing countries.

Hypothesis 2 (H2): The advancement of financial technology positively contributes to poverty alleviation and the reduction of income inequality.

While the literature presents substantial evidence on the individual impacts of financial inclusion and fintech on poverty and inequality, the mutual interaction between these two factors remains underexplored. Therefore, this study aims to assess how the interplay of fintech and financial inclusion influences poverty reduction and income inequality.

Hypothesis 3 (H3): Fintech and financial inclusion mutually impact poverty and income inequality in developing countries.

3. Material and methods

3.1. Data

This study aims to investigate the impact of Fintech and financial inclusion on inequality and poverty in developing nations. It employs a panel regression model utilizing Panel-Corrected Standard Errors (PCSE) and Feasible Generalized Least Squares (FGLS) methodologies to analyze data from 108 countries categorized as low, lower-middle, and upper-middle income, covering the years 2011, 2014, 2017, and 2021. The selection of these years is based on data availability, as national representative surveys conducted during these periods provide the necessary information on the primary Fintech variables.

The analysis focuses on key variables such as Fintech and financial inclusion, with an emphasis on both access and usage indicators, as well as various factors influencing poverty and inequality. Fintech is represented through two specific measures that effectively encapsulate essential aspects of digital financial services, in line with the Financial Stability Board's Fintech definition. These measures evaluate consumer participation in electronic transactions and e-commerce, which are crucial for advancing Fintech and fostering financial inclusion. The indicators include: (1) the percentage of individuals aged 15 and older who have engaged in digital payments, and (2) the percentage of individuals using mobile phones or the internet for online purchases. Financial inclusion is assessed via access indicators, such as the number of ATMs and commercial bank branches per 100,000 adults, and the ratio of formal bank accounts per 1,000 adults. Poverty levels are measured by the poverty headcount ratio at $2.15 a day as a percentage of the total population, while inequality is evaluated using the Gini index. Additional determinants, including GDP growth, government spending, investment, inflation, trade, school enrolment, and population growth, are obtained from the World Bank Database (WDI). These indicators have been employed as proxies for Fintech development and other determinants in several recent empirical studies (Ashenafi and Dong 2022; Ben Romdhane, Kammoun, and Loukil 2024; Demir et al. 2022; Nourallah, Öhman, and Hamati 2024; Romdhane, Loukil, and Kammoun 2020; Thakkar and Bhuyan 2024; Tripathi and Rajeev 2023). Data concerning Fintech and financial inclusion is drawn from the Global Findex Database. For additional statistical information, please consult Table 1.

A correlation matrix was constructed to evaluate multicollinearity by investigating the strength of associations between covariates. The findings, presented in Table 2, offer a thorough analysis of the interrelations among the variables, providing insight into their respective relationships.

The evaluation of multicollinearity among the variables in Table 2, yielded no significant issues of concern. Correlation coefficients were generally below 0.70, indicating a low level of intercorrelation among the variables, with the exception of a notable association between two variables (Accounts – UseMob) and made or received digital payment, which exceeded the 0.7 threshold. To further investigate the potential presence of multicollinearity, a Variance Inflation Factor (VIF) test was conducted, revealing a mean VIF value of 3.13 for all independent variables, comfortably below the accepted threshold of 10. Detailed findings of the VIF test are available in Table 3.

3.2. Methodology

The current analysis utilizes the panel corrected standard error (PCSE) method as a robust approach to mitigate autocorrelation within the dataset, thereby ensuring that parameter estimates remain unbiased and standard error estimates are accurate. This technique is particularly advantageous for examining dynamic heterogeneous panel data, which is characterized by temporal correlations and diverse individual traits. By integrating panel-specific and time-specific fixed effects, the PCSE method effectively addresses unobserved heterogeneity and time-varying elements that could affect the relationships among variables. This rigorous methodology bolsters the reliability and validity of the estimated model. Additionally, as part of a robustness check, the study pairs the PCSE method with the feasible generalized least squares (FGLS) technique. FGLS is

Table 1. Descriptive Statistics.

Variable	Abbreviation	Definition	Source	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Poverty	Poverty	headcount ratio at $2.15 a day as a percentage of the total population	WDI	9.292	14.585	0	65.7
Inequality	Gini	Gini index	WDI	38.81	7.769	24	63
No. of ATMs	ATM	Number of Automated teller machines (ATMs) (per 100,000 adults)	WDI	28.24	26.393	.32	117.93
No. of Branches	Branches	Number of Commercial bank branches (per 100,000 adults)	WDI	11.845	11.7	.31	72.07
Domestic credit to private sector	DCredit	Domestic credit to private sector by banks refers to financial resources provided to the private sector by other depository corporations (deposit taking corporations except central banks)	WDI	36.389	30.737	.005	177.267
GDP growth (annual %)	GPDG	Annual percentage growth rate of GDP at market prices based on constant local currency. Aggregates are based on constant 2015 prices, expressed in U.S. dollars.	WDI	4.746	8.958	−50.3	153.493
General government final consumption expenditure (% of GDP)	GovExp	includes all government current expenditures for purchases of goods and services (including compensation of employees)	WDI	14.602	5.908	2.36	43.702
Gross capital formation (% of GDP)	Inverstment	consists of outlays on additions to the fixed assets of the economy plus net changes in the level of inventories	WDI	24.953	9.216	−15.9	69.603
Inflation, GDP deflator (annual %)	Inflation	Inflation as measured by the annual growth rate of the GDP implicit deflator shows the rate of price change in the economy as a whole.	WDI	8.99	16.752	−26.7	235.515
Trade (% of GDP)	Trade	Trade is the sum of exports and imports of goods and services measured as a share of gross domestic product.	WDI	74.18	35.216	4.128	305.968
School enrolment, secondary (% gross)	School	ratio of total enrolment, regardless of age, to the population of the age group that officially corresponds to the level of education	WDI	70.95	27.305	5.46	141.203
Population growth (annual %)	PopG	Annual population growth rate for year t is the exponential rate of growth of midyear population from year t-1 to t, expressed as a percentage	WDI	1.647	1.455	−6.85	11.794
No. of Accounts	Accounts	Account ownership at a financial institution or with	GFD	41.664	23.267	.4	98.46

(*Continued*)

Table 1. Continued.

Variable	Abbreviation	Definition	Source	Mean	Std. Dev.	Min	Max
		a mobile-money-service provider (% of population ages 15+)					
Made or received a digital payment	MoRDig	The percentage of respondents who report using mobile money, a debit or credit card, or a mobile phone to make or receive a payment from an account	GFD	37.133	21.135	4.17	97.41
Used a mobile phone or the internet to buy something online	UseMob	The percentage of respondents who report using a mobile phone or the Internet to buy something online in the past year.	GFD	10.941	12.015	.03	80.05

Note: This table presents the dependent variable and the explanatory variables that we used in the paper, their definitions, abbreviations used in empirical results, and sources of observed data. WDI stands for World Development Indicators, GFD stands for Global Findex database.

designed to accommodate heteroscedasticity and cross-sectional dependence within the panel data, thus enhancing the efficiency and accuracy of parameter estimates. The combination of FGLS and PCSE in this study aims to strengthen the reliability of the empirical findings and enhance the credibility of the conclusions (Bailey and Katz 2011; Adeleye et al. 2023). To further explore the specific impacts of Fintech and financial inclusion on poverty and inequality, a mathematical framework is established to thoroughly capture their effects.

The accurate model takes the form:

$$PoIit = \lambda + \theta FTit + \phi FIit + \delta Zit + \nu it, \tag{1}$$

Within this analytical framework, the pertinent variables include PoI, denoting poverty and inequality, FT representing Fintech, FI reflecting financial inclusion, Z incorporating a set of control variables, ν denoting the error term, λ signifying the intercept term, θ representing the coefficient associated with Fintech, ϕ illustrating the coefficient linked to financial inclusion, and δ encompassing a vector of coefficients pertaining to the control variables. The subscripts (i) and (t) are indicative of the specific country under examination and the respective time period, respectively.

Hence the model takes the following forms:

$$\begin{aligned} Povertyit =& \alpha + \beta Fintechit + \gamma Financialinclusionit + \phi Investmentit + \psi Tradeit \\ &+ \varphi Governmentexpenditureit + \lambda Populationgrowthit + \int Inflationit \\ &+ \delta schoolenrollmentit + \chi GDPgrowthit + \Upsilon DomesticCreditit + \mu it, \end{aligned} \tag{2}$$

$$\begin{aligned} Inequalityit =& \alpha + \beta Fintechit + \gamma Financialinclusionit + \phi Investmentit + \psi Tradeit \\ &+ \varphi Governmentexpenditureit + \lambda Populationgrowthit + \int Inflationit \\ &+ \delta schoolenrollmentit + \chi GDPgrowthit + \Upsilon DomesticCreditit + \mu it, \end{aligned} \tag{3}$$

Table 2. Matrix of correlations.

Variables	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
(1) Poverty	1.000														
(2) Gini	0.143	1.000													
(3) ATM	−0.484	0.107	1.000												
(4) Branches	−0.222	0.046	0.151	1.000											
(5) DCredit	−0.271	0.180	0.510	0.182	1.000										
(6) GPDG	−0.118	−0.004	−0.004	0.055	−0.118	1.000									
(7) GovExp	0.382	0.194	0.084	0.077	0.033	−0.375	1.000								
(8) Inv	−0.038	−0.362	−0.098	−0.093	−0.067	0.154	−0.289	1.000							
(9) Inflation	−0.257	−0.038	0.179	−0.118	−0.221	0.246	−0.061	−0.114	1.000						
(10) Trade	−0.037	−0.450	0.161	0.082	0.339	−0.310	0.418	0.151	−0.219	1.000					
(11) School	−0.613	0.265	0.665	0.260	0.310	0.114	−0.037	−0.171	0.295	−0.032	1.000				
(12) PopG	0.405	0.278	−0.441	−0.457	−0.227	0.030	−0.098	0.042	0.015	−0.439	−0.404	1.000			
(13) Accounts	−0.244	0.076	0.447	0.206	0.630	0.097	0.033	0.108	0.028	0.347	0.366	−0.413	1.000		
(14) MoRDig	−0.316	0.023	0.507	0.149	0.532	0.035	0.157	0.021	0.100	0.481	0.357	−0.417	0.846	1.000	
(15) UseMob	−0.424	0.021	0.453	0.009	0.514	0.072	0.066	0.006	0.221	0.318	0.397	−0.390	0.672	0.796	1.000

Table 3. Variance Inflation Factor (VIF).

Variable	VIF	1/VIF
MoRDig	8.26	0.120999
Accounts	5.74	0.174154
UseMob	4.03	0.248272
DCredit	3.58	0.279294
ATM	3.06	0.326784
Trade	3.03	0.330281
PopG	2.81	0.355818
School	2.28	0.438284
GovExp	1.74	0.575189
Branches	1.67	0.600435
Inflation	1.60	0.625848
Inverstment	1.54	0.649226
GPDG	1.38	0.725435
Mean VIF	3.13	

Our research framework is enriched by the integration of Fintech and financial inclusion, enabling a thorough exploration of their complex relationship with poverty and inequality. By introducing interaction terms as separate variables in our regression analysis, we assess the importance of this dynamic interplay. Through examination of the interaction coefficient, we are able to quantitatively measure its influence on our research results.

$$\begin{aligned} Povertyit =& \alpha + \beta Fintechit + \gamma Financialinclusionit + \phi Investmentit + \psi Tradeit \\ &+ \varphi Governmentexpenditureit + \lambda Populationgrowthit + \int Inflationit \\ &+ \delta schoolenrollmentit + \chi GDPgrowthit + \Upsilon DomesticCreditit \\ &+ \Upsilon Fintech{*}Financialinclusionit + \mu it, \end{aligned} \tag{4}$$

$$\begin{aligned} Inequalityit =& \alpha + \beta Fintechit + \gamma Financialinclusionit + \phi Investmentit + \psi Tradeit \\ &+ \varphi Governmentexpenditureit + \lambda Populationgrowthit + \int Inflationit \\ &+ \delta schoolenrollmentit + \chi GDPgrowthit + \Upsilon DomesticCreditit \\ &+ \Upsilon Fintech{*}Financialinclusionit + \mu it, \end{aligned} \tag{5}$$

The primary focus of our analysis centres on the examination of Equations (4 and 5) to ascertain the sign and statistical significance of the interaction coefficients pertaining to the interplay between Fintech and financial inclusion in relation to poverty and inequality. This dynamic relationship can be construed as either complementary or substitutive, contingent upon the sign of these coefficients. A negative coefficient signifies that Fintech assumes a more prominent role in combating poverty and inequality in nations characterized by deficient financial inclusion structures, indicative of substitutability. Conversely, a positive coefficient suggests an amplified impact of Fintech on financial development and stability in countries with robust financial inclusion frameworks, indicative of complementarity.

In our examination of the effects of Fintech and financial inclusion on poverty and inequality, we utilize the panel corrected standard error (PCSE) and feasible generalized least square (FGLS) methods. Through twelve iterations, six of the PCSE and six of the FGLS techniques, we investigate the impact of various variables on our dependent

variables, poverty and inequality. Control variables, as well as Fintech and financial inclusion variables, are initially included in the analysis. Subsequently, interaction terms such as (MoRDig*ATM, MoRDig*Branches, MoRDig*Accounts, UseMobTb*ATM, UseMobTb*Branches, and UseMobTb*Accounts) are individually added to further explore their influence. The outcomes of these analyses are detailed in (Tables 4 and 5) for comprehensive examination.

4. Results and discussion

4.1. Mutual impact of Fintech and financial inclusion on poverty

The assessment of model estimations begins with an analysis of the results displayed in Table 4, which utilizes annual data from our research study. Our primary emphasis is on the dependent variable related to the headcount ratio at $2.15 a day as a proportion of the total population (poverty). This analysis considers various independent variables, including Fintech, financial inclusion, GDP growth, government expenditure, investment, inflation, trade, school enrolment, and population growth. The study extensively applied the Panel Corrected Standard Errors (PCSE) method, conducting six iterations, complemented by six applications of the Feasible Generalized Least Squares (FGLS) method as a robustness check. Table 4 presents a comprehensive summary of these analyses, with the first six columns detailing findings from the PCSE approach and columns 7–12 illustrating results from the FGLS technique. The findings from Table 4 across columns 1–12 reveal several key insights. Notably, financial inclusion – measured by access indicators such as ATMs and bank branches – shows a negative and statistically significant effect on poverty in all model specifications. In contrast, financial inclusion – measured by the number of formal accounts with commercial banks per 1,000 adults – exhibits a positive and significant impact when we utilized the UseMob-Accounts interaction term, although other model specifications did not reveal significance. Furthermore, Fintech, evaluated through the variables of making or receiving digital payments and using mobile devices for online purchases, demonstrates a negative and significant effect on poverty across all model specifications presented in Table 4. Overall, the results indicate a critical role for Fintech and financial inclusion in reducing poverty levels in developing countries. Additionally, other factors such as government expenditure, economic growth, and population growth are found to negatively exacerbate poverty, while trade, school enrolment, and inflation contribute positively to poverty alleviation, exhibiting significant impacts.

Most importantly, the outcomes of regressions in Tables 4 suggest that the interaction between Fintech and financial inclusion results in a positive and statistically significant impact on poverty, in almost all model specifications. The findings delineated in Table 6 imply a relationship of complementarity between Fintech and financial inclusion in their respective influences on poverty. These results suggest that both Fintech and financial inclusion play significant roles in alleviating poverty, and when combined, their impact on poverty reduction is even more pronounced. This complementarity implies that leveraging technological innovation in financial services can enhance the effectiveness of traditional approaches to financial inclusion in reducing poverty rates.

Table 4. Impact of Fintech, financial inclusion on Poverty in low, lower-middle, and upper-middle income countries for the period 2011, 2014, 2017, 2021: Panel-Corrected Standard Errors (PCSE) and Feasible Generalized Least Square (FGLS) methods.

Dependent variable: Poverty (headcount ratio at $2.15 a day as a percentage of the total population)												
VARIABLES	(1) PCSE	(2) PCSE	(3) PCSE	(4) PCSE	(5) PCSE	(6) PCSE	(7) FGLS	(8) FGLS	(9) FGLS	(10) FGLS	(11) FGLS	(12) FGLS
DCredit	0.0173	0.0321	−0.00495	−0.0129	0.0139	−0.0347	−0.00700	0.0177*	−0.0277	−0.0194	0.00343	−0.0137
	(0.0343)	(0.0279)	(0.0355)	(0.0323)	(0.0201)	(0.0258)	(0.0146)	(0.00956)	(0.0179)	(0.0120)	(0.0106)	(0.0122)
GDPG	0.196	0.275*	0.251*	0.233	0.191	0.174	0.227***	0.235***	0.228***	0.293***	0.195**	0.147*
	(0.137)	(0.151)	(0.144)	(0.169)	(0.167)	(0.168)	(0.0786)	(0.0869)	(0.0746)	(0.0962)	(0.0905)	(0.0790)
GovExp	0.792***	0.817***	0.894***	0.665***	0.721***	0.699***	0.740***	0.649***	0.739***	0.644***	0.682***	0.638***
	(0.197)	(0.192)	(0.201)	(0.218)	(0.192)	(0.205)	(0.0727)	(0.0982)	(0.0904)	(0.0967)	(0.102)	(0.106)
Investment	−0.0549	−0.0834	−0.125	−0.0253	0.0182	−0.0393	−0.137**	−0.0595	−0.102*	−0.0586	0.0352	−0.0227
	(0.127)	(0.145)	(0.141)	(0.163)	(0.147)	(0.151)	(0.0580)	(0.0623)	(0.0550)	(0.0837)	(0.0642)	(0.0691)
Inflation	−0.0831	−0.0673	−0.0809	−0.107*	−0.0807	−0.0993*	−0.0823**	−0.00979	−0.0908***	−0.0906**	−0.087**	−0.090***
	(0.0551)	(0.0551)	(0.0495)	(0.0636)	(0.0527)	(0.0526)	(0.0322)	(0.0304)	(0.0308)	(0.0423)	(0.0399)	(0.0257)
Trade	−0.0480*	−0.0431	−0.0519*	−0.0211	−0.0313	−0.0331	−0.0204	−0.0221*	−0.0408***	−0.0123	−0.0272*	−0.0388**
	(0.0275)	(0.0279)	(0.0302)	(0.0321)	(0.0309)	(0.0261)	(0.0154)	(0.0134)	(0.0158)	(0.0125)	(0.0157)	(0.0155)
School	−0.16***	−0.20***	−0.195***	−0.12***	−0.14***	−0.15***	−0.145***	−0.185***	−0.174***	−0.105***	−0.15***	−0.156***
	(0.0435)	(0.0439)	(0.0372)	(0.0411)	(0.0399)	(0.0359)	(0.0158)	(0.0145)	(0.0202)	(0.0186)	(0.0183)	(0.0172)
PopG	1.282*	1.198	1.774**	0.811	0.733	1.199	1.766***	0.926*	1.637***	1.168***	0.514	0.751*
	(0.725)	(0.854)	(0.752)	(0.865)	(1.075)	(0.769)	(0.340)	(0.499)	(0.448)	(0.346)	(0.453)	(0.389)
ATM	−0.146**			−0.0663*			−0.153***			−0.0536***		
	(0.0681)			(0.0376)			(0.0301)			(0.0176)		
MoRDig	−0.187*	−0.154**	−0.442***				−0.201***	−0.139***	−0.468***			
	(0.102)	(0.0708)	(0.159)				(0.0317)	(0.0225)	(0.0670)			
MoRDig_ATM	0.00259						0.00286***					
	(0.00158)						(0.000609)					
Branches		−0.248**			−0.159*			−0.223***			−0.143***	
		(0.119)			(0.0929)			(0.0718)			(0.0530)	
MoRDig_Branches		0.00408*						0.00329***				
		(0.00241)						(0.00123)				
Accounts			−0.0315			0.103			0.0251			0.0852***
			(0.0850)			(0.0650)			(0.0475)			(0.0325)
MoRDig_Accounts			0.00423**						0.00400***			
			(0.00185)						(0.000807)			
UseMob				−0.283**	−0.215**	−0.320				−0.255***	−0.16***	−0.211**
				(0.137)	(0.0896)	(0.206)				(0.0283)	(0.0465)	(0.101)
UseMob_ATM				0.00328						0.00317***		

(*Continued*)

Table 4. Continued.

	Dependent variable: Poverty (headcount ratio at $2.15 a day as a percentage of the total population)											
VARIABLES	(1) PCSE	(2) PCSE	(3) PCSE	(4) PCSE	(5) PCSE	(6) PCSE	(7) FGLS	(8) FGLS	(9) FGLS	(10) FGLS	(11) FGLS	(12) FGLS
				(0.00217)						(0.000680)		
UseMob_Branches					0.00772						0.00607*	
					(0.00690)						(0.00369)	
UseMob_Accounts						0.00223						0.00105
						(0.00258)						(0.00123)
Constant	20.19***	21.71***	24.28***	11.88	11.39	8.120	19.75***	19.97***	23.30***	9.306***	11.34***	9.374***
	(6.355)	(5.835)	(5.694)	(8.172)	(7.520)	(7.139)	(2.793)	(2.765)	(2.859)	(3.392)	(3.083)	(3.188)
Observations	79	80	80	51	51	51	79	80	80	51	51	51
R-squared	0.619	0.651	0.672	0.633	0.627	0.645						
P	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Standard errors in parentheses, *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$.

Table 5. Continued.

	Dependent variable: Inequality (Gini index)											
VARIABLES	(1) PCSE	(2) PCSE	(3) PCSE	(4) PCSE	(5) PCSE	(6) PCSE	(7) FGLS	(8) FGLS	(9) FGLS	(10) FGLS	(11) FGLS	(12) FGLS
				(0.00204)						(0.00130)		
UseMob_Branches					0.00114						0.00726	
					(0.00698)						(0.00452)	
UseMob_Accounts						0.00242						0.00338*
						(0.00331)						(0.00181)
Constant	31.63***	31.58***	32.54***	23.18***	27.60***	26.83***	33.24***	29.46***	32.31***	22.74***	22.49***	22.78***
	(5.792)	(5.383)	(5.480)	(6.047)	(6.249)	(6.531)	(3.250)	(3.326)	(3.245)	(2.970)	(3.702)	(4.129)
Observations	79	80	80	51	51	51	79	80	80	51	51	51
R-squared	0.626	0.619	0.617	0.656	0.630	0.648						
P	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Standard errors in parentheses, *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$.

Table 5. Impact of Fintech, financial inclusion on Inequality in low, lower-middle, and upper-middle income countries for the period 2011, 2014, 2017, 2021: Panel-Corrected Standard Errors (PCSE) and Feasible Generalized Least Square (FGLS) methods.

	Dependent variable: Inequality (Gini index)											
VARIABLES	(1) PCSE	(2) PCSE	(3) PCSE	(4) PCSE	(5) PCSE	(6) PCSE	(7) FGLS	(8) FGLS	(9) FGLS	(10) FGLS	(11) FGLS	(12) FGLS
DCredit	0.0614*	0.0420	0.0411	0.0960***	0.0580*	0.0304	0.0507**	0.0272	0.0311	0.0851***	0.0569***	0.0288
	(0.0320)	(0.0263)	(0.0306)	(0.0323)	(0.0319)	(0.0347)	(0.0200)	(0.0184)	(0.0200)	(0.0174)	(0.00808)	(0.0229)
GDPG	0.0626	0.0547	0.0649	−0.00656	0.00717	0.00159	−0.0493	−0.0692	−0.0485	0.128	−0.0367	−0.0602
	(0.183)	(0.191)	(0.191)	(0.207)	(0.225)	(0.221)	(0.0810)	(0.111)	(0.112)	(0.105)	(0.0801)	(0.0811)
GovExp	0.588***	0.549***	0.543***	0.836***	0.713***	0.713***	0.673***	0.608***	0.644***	0.913***	0.856***	0.781***
	(0.196)	(0.203)	(0.200)	(0.171)	(0.187)	(0.181)	(0.130)	(0.139)	(0.138)	(0.0919)	(0.109)	(0.117)
Investment	−0.269**	−0.277***	−0.284***	−0.0675	−0.134	−0.171	−0.248***	−0.197***	−0.229***	−0.0804**	−0.0635	−0.0620
	(0.109)	(0.0979)	(0.101)	(0.104)	(0.116)	(0.119)	(0.0573)	(0.0646)	(0.0616)	(0.0365)	(0.0546)	(0.0663)
Inflation	−0.251***	−0.264***	−0.269***	−0.128*	−0.177***	−0.194***	−0.208***	−0.206***	−0.222***	−0.185***	−0.188***	−0.219***
	(0.0619)	(0.0577)	(0.0611)	(0.0691)	(0.0670)	(0.0669)	(0.0471)	(0.0431)	(0.0444)	(0.0559)	(0.0548)	(0.0490)
Trade	−0.159***	−0.154***	−0.152***	−0.169***	−0.154***	−0.160***	−0.172***	−0.151***	−0.160***	−0.173***	−0.149***	−0.162***
	(0.0261)	(0.0247)	(0.0262)	(0.0290)	(0.0304)	(0.0298)	(0.0180)	(0.0169)	(0.0178)	(0.0176)	(0.0168)	(0.0175)
School	0.125***	0.113***	0.116***	0.104***	0.106***	0.112***	0.113***	0.121***	0.113***	0.109***	0.132***	0.143***
	(0.0386)	(0.0332)	(0.0342)	(0.0376)	(0.0383)	(0.0371)	(0.0189)	(0.0178)	(0.0182)	(0.0243)	(0.0204)	(0.0200)
PopG	2.155***	2.513***	2.341***	1.612*	1.934*	1.912**	1.610***	2.664***	2.140***	1.413***	2.233***	1.928***
	(0.808)	(0.925)	(0.800)	(0.925)	(1.068)	(0.869)	(0.482)	(0.542)	(0.489)	(0.512)	(0.591)	(0.499)
ATM	−0.00918			0.0183			−0.0113			0.0242		
	(0.0526)			(0.0333)			(0.0274)			(0.0165)		
MoRDig	0.0807	0.0777	0.0475				0.0760**	0.0438	0.0490			
	(0.0648)	(0.0591)	(0.130)				(0.0364)	(0.0398)	(0.0818)			
MoRDig_ATM	−0.000544						−0.000407					
	(0.00102)						(0.000652)					
Branches		0.0855			0.00473			0.0179			−0.0532	
		(0.148)			(0.111)			(0.108)			(0.0848)	
MoRDig_Branches		−0.00125						0.00133				
		(0.00272)						(0.00188)				
Accounts			0.0229			0.0694			−0.0113			0.0409
			(0.0727)			(0.0727)			(0.0561)			(0.0442)
MoRDig_Accounts			−0.000143						0.000243			
			(0.00141)						(0.000925)			
UseMob				0.279*	0.0623	−0.155				0.243***	−0.0365	−0.192**
				(0.147)	(0.125)	(0.217)				(0.0883)	(0.0767)	(0.0953)
UseMob_ATM				−0.00368*						−0.00342***		

(*Continued*)

Table 6. Summery the results of the interaction terms.

	Poverty (dependent variable)		
	ATM	Branches	Accounts
MoRDig	Complement	Complement	Complement
UseMobTb	Complement	Complement	Complement
	Inequality (dependent variable)		
	ATM	Branches	Accounts
MoRDig	Substitute (not significant)	Not significant	Not significant
UseMobTb	Substitute	Complement (not significant)	Complement

4.2. Mutual impact of Fintech and financial inclusion on inequality

In a manner consistent with the preceding analysis regarding the interplay between Fintech and financial inclusion on poverty, the present study proceeds to examine the implications of this combined impact on the inequality, as delineated in columns (1–12) of Tables 5. The empirical evidence suggests that the rapid evolution of financial inclusion, manifest through the proliferation of ATMs, branches, and accounts, does not exert a statistically significant influence on inequality under various model specifications. Moreover, the utilization of Fintech tools, particularly exemplified by the implementation of digital payment systems, demonstrates a positive and significant effect on inequality, with statistical significance being observed when incorporating ATM as a proxy for financial inclusion in regression 7 of Table 5. Additionally, the implementation of Fintech solutions, such as the utilization of mobile devices for online transactions, has yielded disparate outcomes regarding its influence on inequality. Incorporating ATM as an indicator of financial inclusion reveals a deleterious impact on equality; however, when integrating Accounts as a measure of financial inclusion, showcases a positive effect. Noteworthy determinants such as Domestic credit, government expenditure, school enrolment, and population growth are found to have positive and significant effects, while Investment, Trade, and Inflation demonstrates a negative and significant impact.

The findings of the regression analyses presented in Tables 5 reveal that the interaction between variables representing the use of mobile to buy on line and automated teller machines (ATMs) as indicators of Financial Technology (Fintech) and financial inclusion respectively, demonstrates a significant negative impact on inequality. Additionally, the interaction between mobile usage to buy online and the number of bank accounts seems to have a positive and significant effect on inequality, particularly when employing the Feasible Generalized Least Squares (FGLS) technique. The results for the other interaction terms examined do not show statistical significance. Table 6 further illustrates a complementary relationship between mobile usage to buy online and the number of bank accounts, as well as a substitution dynamic between mobile usage to buy online and ATMs in their roles as proxies for Fintech and financial inclusion, and their respective influences on inequality levels.

The mutual impact of Fintech and financial inclusion has shown significant potential in both reducing poverty and inequality in developing countries. The study findings suggest that leveraging technological innovations in financial services, along with expanding access to formal financial services, can have a positive and complementary effect on poverty reduction. Additionally, the interaction between Fintech and

financial inclusion can help mitigate inequality levels, although the impact may vary depending on the specific indicators used. The results gave evidence of substitutability between UseMob and ATM in their mutual impact on inequality. Hence, focusing solely on expanding mobile banking services may attenuate the impact of traditional banking services such as ATMs in reducing inequality.

4.3. Key findings

- Both Fintech and financial inclusion significantly reduce poverty, indicating their critical roles in the economic empowerment of marginalized populations.
- When analyzed jointly, Fintech and financial inclusion demonstrate complementary effects on poverty alleviation, suggesting that these strategies can enhance each other's effectiveness.
- The interaction between Fintech and financial inclusion yields mixed effects on inequality, necessitating tailored policy approaches based on specific country contexts and existing financial infrastructures.
- Particularly, the results indicate that mobile banking usage may diminish the impact of conventional financial inclusion measures (like ATMs) on inequality.

4.4. Discussion and policy implications

The findings of this research highlight the significant roles that fintech and financial inclusion play in mitigating poverty and reducing inequality in developing nations. Particularly, the manner in which fintech innovations enhance traditional financial inclusion methods is pivotal for achieving substantial poverty alleviation. This suggests a relationship where, in addition to boosting digital financial services, their integration with existing systems is essential for improved outcomes. The essential interaction between fintech and financial inclusion in combating poverty and inequality indicates a synergistic relationship, wherein their combined influence surpasses their individual contributions. This joint effect may stem from fintech's capacity to improve the accessibility, affordability, and convenience of financial services, thus drawing underserved populations into the financial ecosystem. Traditional infrastructures, such as ATMs and bank branches, provide the foundational elements that these technological advancements can build upon, offering users practical access points for engaging with digital financial services. When these traditional facilities are enhanced by fintech, they can support a variety of financial activities, fostering increased savings, investments, and broader economic participation, all of which can collectively contribute to poverty alleviation and reduced income disparity. Additionally, the interaction effects between fintech and financial inclusion reveal nuanced implications for different income groups. Across a spectrum of low, lower-middle, and upper-middle-income regions, the findings indicate variability in the capacity to adopt and benefit from fintech solutions, resulting in varying potential policy implications. In low-income countries, specific challenges such as infrastructural deficits and lower digital literacy may hinder the adoption of fintech, whereas middle-income nations may be better positioned to leverage these new technologies for poverty reduction.

These findings, therefore, underscore the importance of policies targeted at the specific economic context and digital divides of the different income regions. The policymakers in low-income countries have to be aware of their unique operational environments and might need to devise support mechanisms, such as financial education programmes and infrastructure investments, which would create the preconditions for effective digital adoption. Meanwhile, middle-income countries should work toward strengthening their regulatory frameworks to accommodate the evolving landscape of fintech, ensuring that traditional financial services remain viable and accessible to prevent a bifurcation of financial access. Moreover, it should be noted that to achieve meaningful progress towards in this context, it is essential for all stakeholders – including banks, corporations, and citizens – to actively engage in and contribute to the policy design process. Our findings underscore the importance of collaborative efforts, as understanding the interplay of various agents will enhance the effectiveness and sustainability of policies aimed at these critical issues.

The digital divide also needs to be addressed, as unequal access and skills in the use of the internet may further entrench existing inequalities. It goes a long way in easing these issues to make certain that the marginalized people in rural and underserved areas receive the necessary technology and training. Future policy development should therefore cover a wide range of measures for facilitating inclusiveness in both new fintech innovations and traditional financial services.

5. Conclusion

In this research, we investigated the effects of Fintech and financial inclusion on inequality and poverty in developing nations by employing a panel regression model utilizing PCSE and FGLS methodologies. Our study encompassed 108 countries classified as low, lower-middle, and upper-middle income, with data from the years 2011, 2014, 2017, and 2021. We focused on critical variables including Fintech, financial inclusion indicators, poverty, and inequality. Fintech was quantified through the usage of digital payments and online purchases, while financial inclusion was evaluated based on access indicators and formal account ownership. Poverty was assessed via the poverty headcount ratio, and inequality was measured using the Gini index. Additionally, our analysis incorporated various economic determinants.

In summary, our findings indicate that both Fintech and financial inclusion are essential in mitigating poverty and inequality in developing countries. Specifically, financial inclusion – especially regarding access and usage – exhibits a significant negative correlation with poverty, suggesting that enhancing access to formal financial services and fostering the adoption of digital payment systems can effectively reduce poverty levels. The results also imply that Fintech innovations, such as digital payment platforms and online transactions, further aid in poverty alleviation. Concerning inequality, the interaction between Fintech and financial inclusion presents mixed outcomes, with mobile transaction usage displaying both beneficial and detrimental effects on inequality, contingent upon the specific indicators analyzed. Moreover, the synergistic relationship between Fintech and financial inclusion in combating poverty underscores the necessity of integrating technological advancements with conventional financial inclusion methods to enhance their efficacy. Our results reveal a substitution effect between mobile banking services and traditional banking options, such as ATMs, concerning their influence on

inequality, highlighting the importance of a balanced strategy in advocating for both financial service types. Future efforts should direct policymakers to collaborate with financial institutions to formulate and implement policies that merge Fintech solutions with traditional financial inclusion efforts. By tackling access barriers and encouraging the utilization of digital financial services, nations can strive towards achieving equitable economic growth and reducing levels of poverty and inequality.

6. Future insights

There remains significant potential for exploring the varying effects of fintech and financial inclusion in low, lower-middle, and upper-middle-income countries. Subsequent research could focus on examining specific policy changes and regulatory frameworks within countries that have influenced the expansion of fintech and participation in this sector. Additionally, investigating the challenges posed by the digital divide would offer critical insights into how technology access and digital literacy engagement affect financial inclusion across different income groups. Assessing the wider socio-economic effects of these divides and their relation to changes in fintech policy could make valuable contributions to the existing literature and guide the development of more comprehensive policy frameworks.

Furthermore, comparative studies of the decision-making contexts encountered by policymakers in low-income versus middle-income environments could enhance our understanding of how institutional variations shape strategies for implementing fintech and promoting financial inclusion. Future research might also explore generational changes in the impact of technology on these regions and the long-term consequences for sustainable economic growth.

Data availability statement

The data that support the findings of this study are available on request from the corresponding author [CA].

Disclosure statement

No potential conflict of interest was reported by the author(s).

ORCID

Chadi Azmeh http://orcid.org/0000-0003-4225-4351

References

Abbasi, K., A. Alam, M. (Anna) Du, and T. L. D. Huynh. 2021. "FinTech, SME Efficiency and National Culture: Evidence from OECD Countries." *Technological Forecasting and Social Change* 163: 120454. doi:10.1016/j.techfore.2020.120454.

Adeleye, B. N., D. Akam, N. Inuwa, H. T. James, and D. Basila. 2023. "Does Globalization and Energy Usage Influence Carbon Emissions in South Asia? An Empirical Revisit of the Debate." *Environmental Science and Pollution Research* 30 (13): 36190–36207. doi:10.1007/s11356-022-24457-9.

Anarfo, E. B., J. Y. Abor, and K. A. osei. 2020. "Financial Regulation and Financial Inclusion in Sub-Saharan Africa: Does Financial Stability Play a Moderating Role?" *Research in International Business and Finance* 51: 101070. doi:10.1016/j.ribaf.2019.101070.

Ashenafi, B. B., and Y. Dong. 2022. "Financial Inclusion, Fintech, and Income Inequality in Africa." *Fintech* 1 (4): 376–387. doi:10.3390/fintech1040028.

Aslan, G., M. Deléchat, M. Newiak, and M. F. Yang. 2017. *Inequality in Financial Inclusion and Income Inequality*. Washington, DC: International Monetary Fund. Working Paper Series, No. 17/236.

Asongu, S., and J. C. Nwachukwu. 2018. "Comparative Human Development Thresholds for Absolute and Relative pro-Poor Mobile Banking in Developing Countries." *Information Technology & People* 31 (1): 63–83.

Asongu, S. A., and N. M. Odhiambo. 2018. "Human Development Thresholds for Inclusive Mobile Banking in Developing Countries." *African Journal of Science, Technology, Innovation and Development* 10 (6): 735–744.

Azmeh, C., and M. Al-Raeei. 2024. "Exploring the Dual Relationship Between Fintech and Financial Inclusion in Developing Countries and Their Impact on Economic Growth: Supplement or Substitute?" *PLoS One* 19 (12): e0315174. doi:10.1371/journal.pone.0315174.

Bailey, D., and J. N. Katz. 2011. "Implementing Panel-Corrected Standard Errors in R: The Pcse Package." *Journal of Statistical Software, Code Snippets* 42 (1): 1–11. doi:10.18637/jss.v042.c01.

Beck, T., A. Demirgüç-Kunt, and R. Levine. 2007. "Finance, Inequality and the Poor." *Journal of Economic Growth* 12: 27–49.

Ben Romdhane, Y., S. Kammoun, and S. Loukil. 2024. "The Impact of Fintech on Inflation and Unemployment: The Case of Asia." *Arab Gulf Journal of Scientific Research* 42 (1): 161–181.

Bruhn, M., and I. Love. 2014. "The Real Impact of Improved Access to Finance: Evidence from Mexico." *The Journal of Finance* 69 (3): 1347–1376. doi:10.1111/jofi.12091.

Cardoso, S. M., and A. A. C. Teixeira. 2020. "The Focus on Poverty in the Most Influential Journals in Economics: A Bibliometric Analysis of the "Blue Ribbon"." *Journals. Poverty & Public Policy* 12 (1): 10–42. doi:10.1002/pop4.269.

Dabla-Norris, M. E., Y. Ji, R. Townsend, and M. F. Unsal. 2015. *Identifying Constraints to Financial Inclusion and Their Impact on GDP and Inequality: A Structural Framework for Policy*. Washington, DC: International Monetary Fund. Working Paper Series, No. 2015/022.

Demir, A., V. Pesqué-Cela, Y. Altunbas, and V. Murinde. 2022. "Fintech, Financial Inclusion and Income Inequality: A Quantile Regression Approach." *The European Journal of Finance* 28 (1): 86–107. doi:10.1080/1351847X.2020.1772335.

Demirgüç-Kunt, A., L. Klapper, D. Singer, and S. Ansar. 2022. *The Global Findex Database 2021: Financial Inclusion, Digital Payments, and Resilience in the Age of COVID-19*. World Bank Publications.

Enowbi Batuo, M., and S. A. Asongu. 2015. "The Impact of Liberalisation Policies on Income Inequality in African Countries." *Journal of Economic Studies* 42 (1): 68–100.

The Financial Stability Board. 2021. Fintech. https://www.fsb.org/work-of-the-fsb/financial-innovation-and-structural-change/fintech/.

Fouejieu, A., R. Sahay, M. Cihak, and S. Chen. 2020. "Financial Inclusion and Inequality: A Cross-Country Analysis." *The Journal of International Trade & Economic Development* 29 (8): 1018–1048. doi:10.1080/09638199.2020.1785532.

Guo, Y., W. Zhou, C. Luo, C. Liu, and H. Xiong. 2016. "Instance-based Credit Risk Assessment for Investment Decisions in P2P Lending." *European Journal of Operational Research* 249 (2): 417–426. doi:10.1016/j.ejor.2015.05.050.

Klapper, L., M. El-Zoghbi, and J. Hess. 2016. "Achieving the Sustainable Development Goals. ." *The Role of Financial Inclusion. Available Online: Http://www.Ccgap.org. Accessed* 23 (5): 2016.

Koomson, I., R. A. Villano, and D. Hadley. 2020. "Effect of Financial Inclusion on Poverty and Vulnerability to Poverty: Evidence Using a Multidimensional Measure of Financial Inclusion." *Social Indicators Research* 149 (2): 613–639. doi:10.1007/s11205-019-02263-0.

Kouladoum, J.-C., M. A. K. Wirajing, and T. N. Nchofoung. 2022. "Digital Technologies and Financial Inclusion in Sub-Saharan Africa." *Telecommunications Policy* 46 (9): 102387. doi:10.1016/j.telpol.2022.102387.

Lacalle-Calderon, M., J. M. Larrú, S. R. Garrido, and M. Perez-Trujillo. 2019. "Microfinance and Income Inequality: New Macrolevel Evidence." *Review of Development Economics* 23 (2): 860–876.
Mookerjee, R., and P. Kalipioni. 2010. "Availability of Financial Services and Income Inequality: The Evidence from Many Countries." *Emerging Markets Review* 11 (4): 404–408.
Neaime, S., and I. Gaysset. 2018. "Financial Inclusion and Stability in MENA: Evidence from Poverty and Inequality." *Finance Research Letters* 24: 230–237. doi:10.1016/j.frl.2017.09.007.
Nourallah, M., P. Öhman, and S. Hamati. 2024. "Financial Technology and Financial Capability: Study of the European Union." *Global Finance Journal* 62: 101008. doi:10.1016/j.gfj.2024.101008.
Ofori, I. K., D. B. Osei, and I. P. Alagidede. 2022. "Inclusive Growth in Sub-Saharan Africa: Exploring the Interaction Between ICT Diffusion, and Financial Development." *Telecommunications Policy* 46 (7): 102315. doi:10.1016/j.telpol.2022.102315.
Omar, M. A., and K. Inaba. 2020. "Does Financial Inclusion Reduce Poverty and Income Inequality in Developing Countries? A Panel Data Analysis." *Journal of Economic Structures* 9 (1): 37. doi:10.1186/s40008-020-00214-4.
Ouechtati, I. 2020. "The Contribution of Financial Inclusion in Reducing Poverty and Income Inequality in Developing Countries." *Asian Economic and Financial Review* 10 (9): 1051.
Park, C.-Y., and R. Mercado Jr. 2018. "Financial Inclusion, Poverty, and Income Inequality." *The Singapore Economic Review* 63 (01): 185–206.
Polloni-Silva, E., N. da Costa, H. F. Moralles, and M. Sacomano Neto. 2021. "Does Financial Inclusion Diminish Poverty and Inequality? A Panel Data Analysis for Latin American Countries." *Social Indicators Research* 158 (3): 889–925. doi:10.1007/s11205-021-02730-7.
Ratnawati, K. 2020. "The Impact of Financial Inclusion on Economic Growth, Poverty, Income Inequality, and Financial Stability in Asia." *The Journal of Asian Finance, Economics and Business* 7 (10): 73–85.
Romdhane, Y. B., S. Loukil, and S. Kammoun. 2020. "Economic African Development in the Context of Fintech." In *Employing Recent Technologies for Improved Digital Governance*, edited by Vasaki Ponnusamy, Khalid Rafique, and Noor Zaman, 273–289. Hershey, PA: IGI Global.
Sodokin, K., J. K. Djafon, Y. Dandonougbo, A. Akakpo, M. K. Couchoro, and A. E. Agbodji. 2023. "Technological Change, Completeness of Financing Microstructures, and Impact on Well-Being and Income Inequality." *Telecommunications Policy* 47 (6): 102571. doi:10.1016/j.telpol.2023.102571.
Tchamyou, V. S., G. Erreygers, and D. Cassimon. 2019. "Inequality, ICT and Financial Access in Africa." *Technological Forecasting and Social Change* 139: 169–184. doi:10.1016/j.techfore.2018.11.004.
Thakkar, N., and R. Bhuyan. 2024. "Effect of Fintech on Sustainable Development Goals: An Empirical Analysis." *Bulletin of Applied Economics* 11 (2): 31–46.
Tripathi, S., and M. Rajeev. 2023. "Gender-Inclusive Development Through Fintech: Studying Gender-Based Digital Financial Inclusion in a Cross-Country Setting." *Sustainability* 15 (13), doi:10.3390/su151310253.
Turegano, D. M., and A. G. Herrero. 2018. "Financial Inclusion, Rather Than Size, is the key to Tackling Income Inequality." *The Singapore Economic Review* 63 (01): 167–184.
von Fintel, D., and A. Orthofer. 2020. "Wealth Inequality and Financial Inclusion: Evidence from South African tax and Survey Records." *Economic Modelling* 91: 568–578. doi:10.1016/j.econmod.2020.02.001.
Wang, W., Z. Ning, Y. Shu, M.-K. J. Riti, and J. S. Riti. 2023. "ICT Interaction with Trade, FDI and Financial Inclusion on Inclusive Growth in top African Nations Ranked by ICT Development." *Telecommunications Policy* 47 (4): 102490. doi:10.1016/j.telpol.2023.102490.
The World Bank. 2024. Retrieved September 24, 2024, from https://www.worldbank.org/en/topic/financialinclusion/overview.
Yao, L., and X. Ma. 2022. "Has Digital Finance Widened the Income gap?" *PLoS One* 17 (2): e0263915. doi:10.1371/journal.pone.0263915.
Zhang, X., J. Zhang, G. Wan, and Z. Luo. 2020. "Tintech, Growth and Inequality: Evidence from China`s Household Survey Data." *The Singapore Economic Review* 65 (supp01): 75–93. doi:10.1142/S0217590819440028.

MOON

Taylor & Francis

Cogent Economics & Finance

ISSN: (Print) (Online) Journal homepage: www.tandfonline.com/journals/oaef20

Financial development, research in finance, and economic growth

Chadi Azmeh & Marwan Al-Raeei

To cite this article: Chadi Azmeh & Marwan Al-Raeei (2025) Financial development, research in finance, and economic growth, Cogent Economics & Finance, 13:1, 2448220, DOI: 10.1080/23322039.2024.2448220

To link to this article: https://doi.org/10.1080/23322039.2024.2448220

© 2025 The Author(s). Published by Informa UK Limited, trading as Taylor & Francis Group

Published online: 04 Jan 2025.

Submit your article to this journal

Article views: 992

View related articles

View Crossmark data

Citing articles: 2 View citing articles

Full Terms & Conditions of access and use can be found at
https://www.tandfonline.com/action/journalInformation?journalCode=oaef20

COGENT ECONOMICS & FINANCE
2025, VOL. 13, NO. 1, 2448220
https://doi.org/10.1080/23322039.2024.2448220

DEVELOPMENT ECONOMICS | RESEARCH ARTICLE

OPEN ACCESS Check for updates

Financial development, research in finance, and economic growth

Chadi Azmeh[a,b#] and Marwan Al-Raeei[a,c]

[a]Department of Banking and Financial Sciences, International University for Science and Technology, Ghabageb, Syrian Arab Republic; [b]Jinan University, Tripoli, Lebanon; [c]Depatment of Physics, Damascus University, Damascus, Syrian Arab Republic

ABSTRACT

This innovative study investigates the interplay between financial development, research output in finance, and economic growth across 15 MENA nations from 2000 to 2017. Utilizing the two-step system GMS method and the Runge-Kutta framework, the research defines and addresses a differential equation, achieving remarkable precision in economic modeling by fine-tuning step sizes and adapting the algorithm to the specific economic context. Key findings indicate that both the quantity and quality of research output in finance are crucial drivers of financial innovation, which fuels economic growth. The results reveal a significant positive influence of research output in finance on economic progress, highlighting the need to cultivate a research-centric environment for sustainable development. Furthermore, the study emphasizes the mutually beneficial relationship between financial development and research output in finance, demonstrating their collaborative effects on economic growth. Additionally, it uncovers a dynamic between financial stability and research quality, suggesting that while high-quality research may initially challenge stability, it ultimately supports enduring financial stability and economic growth. These insights underscore the necessity of investing in high-quality finance research and fostering collaboration among academia, industry professionals, and policymakers to spur financial innovation and drive economic success.

IMPACT STATEMENT

This study reveals the complementarity between financial development and research output in finance in their impact on economic growth across 15 MENA countries. Policymakers are therefore encouraged to invest in high-quality finance research and foster collaboration between academia and industry to enhance financial systems and drive sustainable economic progress.

ARTICLE HISTORY
Received 18 July 2024
Revised 14 October 2024
Accepted 25 December 2024

KEYWORDS
Financial development; research in finance; economic growth; financial innovation; MENA

SUBJECTS
Economics and Development; Finance; Development Economics; Banking

JEL
B26; O1; O16; G21

1. Introduction

In 1911, J. Schumpeter asserted that financial services—encompassing the mobilization of savings, project evaluation, risk management, management oversight, and transaction facilitation—are essential for driving economic expansion and technological advancement (R. G. King & Levine, 1993). Fueled by the remarkable achievements of Southeast Asian nations, McKinnon and Shaw formulated their influential theory in 1973, emphasizing the vital role of financial services in economic development. They argued that any actions leading to financial repression would adversely affect savings, investments, and overall economic growth (Mckinnon, 1973; Shaw, 1973). The McKinnon-Shaw framework underwent scrutiny in the 1990s through two significant studies, which reinforced the critical nature of financial intermediation in the growth trajectory by channeling savings to the most productive ventures while mitigating liquidity-related risks (Bencivenga & Smith, 1991; Greenwood & Jovanovic, 1990). Since then, numerous researchers have empirically tested this theory, with R. G. King and Levine (1993) and Levine et al.

CONTACT Chadi Azmeh chadiazmeh@hotmail.com Department of Banking and Financial Sciences, International University for Science and Technology, Ghabageb, Syrian Arab Republic
#Present address: Department of Finance and Banking, University of Kalamoon, Deir Atiyeh, Syria.

© 2025 The Author(s). Published by Informa UK Limited, trading as Taylor & Francis Group
This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. The terms on which this article has been published allow the posting of the Accepted Manuscript in a repository by the author(s) or with their consent.

(2000) identifying a strong positive correlation between advancements in the financial sector and economic growth. Subsequent investigations have corroborated these conclusions, particularly within developing nations (Al Samman & Azmeh, 2016; Azmeh et al., 2017; Demetriades & Hook Law, 2006; Odedokun, 1996; Polat et al., 2015). However, some scholars suggest that the benefits of financial development on economic growth are more pronounced in middle-income and developed countries (Deidda & Fattouh, 2002; Favara, 2003). Mishra and Narayan (2015) also observed a significant positive influence of financial development on economic growth, particularly when a country's financial development surpasses its cross-sectional average. Additionally, various studies have indicated the vital role of financial development in propelling economic growth, especially in developing economies (Calderón & Liu, 2003; Masten et al., 2008; Perotti & Vesnaver, 2004; Tasić & Valev, 2010). Further examination of diverse regions, including Southeast Asia (Haini, 2020), Sub-Saharan Africa (Ibrahim & Alagidede, 2018), China and India (Kandil et al., 2017), China (Lin et al., 2016), and Russia (Berglof & Lehmann, 2009), has also validated the favorable impact of financial development on economic growth.

In recent years, the significance of research output has gained recognition as a pivotal factor in economic growth, capturing the interest of scholars and policymakers alike. Numerous empirical investigations have analyzed the connection between research output and economic growth, frequently employing scientometric measures to gauge productivity and impact. One cohort of studies has demonstrated that research output has a substantial and affirmative effect on economic growth (Azmeh, 2022; Inglesi-Lotz et al., 2015; Lee et al., 2011; Ntuli et al., 2015; Pourghaz et al., 2023; Solarin & Yen, 2016; Yu & Jin, 2024). Conversely, another group of studies has focused on the effects of research output within specific fields on economic growth, providing evidence of the notable influence of research in domains such as basic sciences, economics, and finance on the economic landscape (Azmeh, 2022; Jin, 2009, 2010; Pinto & Teixeira, 2020; 2024; Yaşgül & Güriş, 2016). Moreover, financial development can serve as a crucial link between scientific research and economic advancement. Studies have further illustrated that investment in research and development within specific industries can enhance efficiency and productivity in those sectors (Adetutu & Ajayi, 2020; Jalil et al., 2023; Nair et al., 2020; Wu, 2023).

Drawing from the two strands of existing empirical research, we assert that the production of research and the advancement of financial systems significantly influence economic growth. Within the relevant literature, some investigations have explored how institutional quality—an essential factor in economic growth—may subtly alter the effects of financial development on growth levels. The primary impetus behind our study is to analyze the interplay between financial development and institutional quality regarding their combined effects on economic growth, assessing whether these factors serve as complementary forces or act in opposition (Ahlin & Pang, 2008; Anwar & Cooray, 2012; Asante et al., 2023; Compton & Giedeman, 2011; Demetriades & Hook Law, 2006; Haini, 2020).

Positioning itself within this framework, our research is groundbreaking as it seeks to determine whether the influence of financial development on economic growth hinges on the degree of research output within the financial sector. We hypothesize that advancements in financial research play a crucial role in shaping the dynamics between financial development and economic growth. Such research can propel economic progress by driving innovation in financial products and services, thanks to technological improvements. Additionally, it enhances risk management practices and fortifies financial systems, making them more appealing to investors and fostering overall economic stability. Moreover, financial research contributes to the cultivation of human capital within the sector, yielding a more adept workforce and better-informed decision-making, which collectively bolster economic advancement. To achieve this, our study employs a conventional growth regression model utilizing a two-step system GMS (General Fitting-GMS) approach, implemented through the Runge-Kutta methodology, focusing on a dataset of 15 MENA countries from 2000 to 2017. From a policy standpoint, our findings hold substantial relevance, as they equip policymakers with vital insights into advancing the economic development trajectory in the MENA region. We recommend policies that pursue both enhanced research output in finance and financial system development concurrently, given the complementary nature of these variables. Conversely, should they prove to be substitutes, decision-makers may need to prioritize one over the other based on its relative importance and impact.

The structure of the remainder of this paper is organized into several key sections that collectively address the research problem, objectives, and the novel contributions of our study. In Section 2, we

present a comprehensive literature review that explores the intricate relationships between financial development, the generation of research output in the field of finance, and the overall dynamics of economic growth. This section identifies gaps in existing studies and highlights the need for further investigation in understanding how these elements interact over time. Section 3 details the data sources and methodologies employed in our analysis, emphasizing the rigorous approach we take to collect and evaluate data. This section clarifies our research objectives, which include investigating the causal pathways between financial development and economic growth while assessing the mediating role of finance-related research output. Subsequently, Section 4 reveals the empirical findings of our research. Here, we provide detailed analyses and interpretations of our results, demonstrating how they address the research problem and contribute to the existing body of knowledge. In Section 5, we summarize our conclusions, reinforcing the novelty of our findings and discussing their implications for policymakers, researchers, and practitioners in the field of finance. This structured approach not only delineates the flow of the paper but also underscores the significance of our research within the broader context of economic studies.

2. Literature review

2.1. Financial development and economic growth

Numerous empirical studies have investigated the relationship between financial development and economic growth. Among the earliest research on this topic was conducted by R. G. King and Levine (1993) and Levine et al. (2000), who identified a significant positive effect of financial development on economic growth. Their conclusions were corroborated by various studies focused on developing nations (Al Samman & Azmeh, 2016; Azmeh et al., 2017; Demetriades & Hook Law, 2006; Odedokun, 1996; Polat et al., 2015). Conversely, some research suggests that the positive impact of financial development on economic growth is primarily observed in middle-income and developed countries (Deidda & Fattouh, 2002; Favara, 2003).

Mishra and Narayan (2015) analyzed the effect of financial development on economic growth, covering 43 developed and developing countries from 1986 to 2012. Their findings indicate a significant positive effect of financial development on economic growth, provided that a country's level of financial development exceeds its cross-sectional mean. Additionally, numerous studies indicate that financial development is a key determinant of economic growth, having a more substantial impact on growth in developing countries compared to developed ones (Calderón & Liu, 2003; Masten et al., 2008; Perotti & Vesnaver, 2004; Tasić & Valev, 2010). In a study of Southeast Asian countries from 1995 to 2017, Haini (2020) highlighted the importance of financial development in fostering economic growth. Similarly, Ibrahim and Alagidede (2018) confirmed a significant positive effect of financial development on economic growth in a sample of 29 Sub-Saharan African countries between 1980 and 2014. Moreover, several analyses have examined the effects of financial development on economic growth at the country level, finding a positive and significant impact for China and India (Kandil et al., 2017), China (Lin et al., 2016), and Russia (Berglof & Lehmann, 2009).

Given the crucial role of financial development in driving economic growth, it is imperative to focus on the factors that influence this development in emerging nations. Empirical research indicates that regulation and supervision in the financial industry has a major impact on financial development. It is demonstrated that important regulatory actions, such as capital requirements, activity restrictions, and foreign bank entry barriers, have an impact on a number of financial development metrics (Ahmad et al., 2021; Azmeh, 2018, 2019; Barth et al., 2013; Haque & Brown, 2017). Moreover, effective property rights protection and contract enforcement are linked to reduced interest rate spreads and increased financial institution efficiency, demonstrating the critical role that the legal system plays (Alawi et al., 2022; Azmeh, 2020; Khan et al., 2019). In a recent study conducted by Azmeh and Al-Raeei (2024), the authors demonstrate that both quantity and quality of research output in finance are pivotal factors influencing financial development.

2.2. Research output and economic growth

De Moya-Anegón and Herrero-Solana (1999) were among the pioneers in investigating the relationship between research output and economic growth. Their findings indicated a significant correlation between research output and GDP across 19 Latin American countries. In a study of OECD nations, D. A. King (2004) identified both linear and exponential relationships between these two variables. In contrast, Vinkler (2008) found no significant connections within European countries, the USA, and Japan.

Subsequent empirical research has further explored the effects of research output on economic growth across various groups of countries. The literature can be categorized into two primary sets of studies. The first set does not differentiate among scientific disciplines. For instance, Lee et al. (2011) utilized a Granger causality test and found reciprocal causality between research and economic growth in Asia. Conversely, Inglesi-Lotz et al. (2014, 2015) reported no causality in Brazil, China, Russia, and South Africa. Their findings further revealed a unidirectional causality from research output to economic growth in the United States. Ntuli et al. (2015) analyzed causality in 34 OECD countries, concluding that this one-way relationship exists only in the U.S., Finland, Hungary, and Mexico. Solarin and Yen (2016) assessed research output's influence on economic growth in 169 countries, finding that it plays a significant role regardless of the countries' development levels. Dkhili and Oweis (2018) supported these results, highlighting a positive impact of research on economic growth among a sample of 43 African nations.

The second group of studies focused on the effects of research output in specific fields on economic growth. They demonstrated a positive and significant impact of research output across various domains, including general basic sciences (Jaffe et al., 2013), psychiatry and psychology, physics, biology, and biochemistry (Inglesi-Lotz & Pouris, 2013), basic sciences, business, and engineering (Jin & Jin, 2013), biotechnology (Yaşgül & Güriş, 2016), basic sciences and engineering (Laverde-Rojas & Correa, 2019), engineering and physics (Pinto & Teixeira, 2020), and a wide array of fields such as biochemistry, genetics, molecular biology, business management, computer sciences, decision sciences, energy, engineering, mathematics, physics and astronomy, and psychology (Azmeh, 2022). Pinto and Teixeira (2024) also added life sciences, physical sciences, engineering and technology, and social sciences to this list, further underscoring the diverse areas where research output positively influences economic growth.

The complex connection between the quantity and quality of research output has been studied more profoundly in recent years. Based on an analysis of 39 nations, Pourghaz et al. (2023) showed a substantial impact of research production on a number of macroeconomic indices, such as GDP growth, unemployment, and inflation. According to Yu and Jin (2024), research output helps create new technologies, which in turn promotes technical improvement and economic prosperity.

While numerous empirical studies affirm the significant impact of financial development on economic growth, there remains a notable gap in understanding the moderating role of research in finance. Specifically, limited attention has been paid to how high-quality research can enhance financial technology and improve human resource quality within the financial sector. By fostering innovation and skill development, research in finance has the potential to amplify the positive effects of financial development on economic growth, particularly in the nuanced context of the MENA region. Addressing this oversight will be essential for developing a comprehensive framework that connects research output with enhanced financial practices and sustained economic advancement.

3. Data and methodology

3.1. Data

This study represents a pioneering effort to investigate the impact of a country's research output in finance—both in terms of quantity and quality—on the relationship between financial development and economic growth. Utilizing a dataset comprised of 15 countries from the Middle East and North Africa (MENA) region (Al-Raeei & Azmeh, 2024) covering the years 2000 to 2017, we applied a conventional growth regression model for our analysis. Specifically, we implemented the Runge-Kutta two-step General Fitting-GMS (Generalized Method of Moments) approach to enhance the reliability of our findings.

Table 1. Summary statistics of key variables for the period (2000–2017).

Variable	Obs	Mean	Std. dev	Min	Max
Documents	202	17.361	26.721	1	155
Citations	202	263.525	345.855	0	1523
GDPG	269	4.063	7.176	−36.658	53.382
GovEff	255	−.198	.721	−1.977	1.509
ROLaw	255	−.193	.729	−2.092	.958
Vacc	255	−1.001	.47	−2.05	.013
Priv	249	44.167	24.923	1.266	105.187
Inf	244	6.815	9.117	−10.067	54.915
BankConcentration	227	72.721	18.205	38.288	100
GDPpercapita	270	16190.087	18264.65	806.075	73493.269

Table 2. Correlation coefficients for the period (2000–2017).

Variables	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
(1) Documents	1.000									
(2) Citations	**0.856**	1.000								
(3) GDPG	−0.068	−0.090	1.000							
(4) GovEff	0.296	0.274	0.051	1.000						
(5) ROLaw	0.070	0.044	0.073	**0.874**	1.000					
(6) Vacc	0.242	0.291	0.061	0.096	0.063	1.000				
(7) Priv	0.156	0.083	−0.247	0.475	0.434	0.244	1.000			
(8) Inf	0.101	0.190	0.109	−0.179	−0.171	0.160	−0.310	1.000		
(9) B-Con	−0.504	−0.562	0.067	0.042	0.176	0.040	−0.038	0.044	1.000	
(10) GDPperC	−0.026	−0.050	0.182	0.675	0.630	−0.092	0.225	−0.228	0.226	1.000

The bold values are for coefficients higher than the 0.7 critical value.

The dataset includes comprehensive proxies for all significant determinants of economic growth, alongside our primary focus: the quantity and quality of financial research outputs. To measure research output, we assessed the annual volume of publications as a proxy for quantity, while the quality was quantified by examining the number of citations received by these publications. This information was sourced from the Scopus database, which can be accessed via the SCImago platform.

In evaluating the role of institutional quality within this framework, we utilized the World Governance Indicators (WGI). The careful selection of indicators that are particularly pertinent to economic growth is essential for accurate analysis. In this regard, we specifically chose three indicators: rule of law, government effectiveness, and voice and accountability. These indicators were selected due to their increasing significance in the context of economic development. The remaining determinants of economic growth were compiled from the World Bank database. A detailed description of the statistical data is presented in Table 1, providing a comprehensive overview of the variables utilized in the analysis.

To ascertain the existence of multicollinearity, a correlation matrix was constructed with the aim of establishing the extent of correlation between all variables. Table 2 presents a comprehensive summary of the principal findings.

According to the findings presented in Table 2, there are clear indications of multicollinearity, as demonstrated by the correlation coefficients for two specific variable pairs: (1) Documents and Citations in Finance, and (2) Rule of Law and Government Effectiveness. Both of these pairs exhibit correlation coefficients greater than 70%, which signifies a notable level of interdependence between these independent variables.

To further investigate the extent of multicollinearity among the independent variables, a Variance Inflation Factor (VIF) analysis was conducted. The results of this analysis showed that all calculated VIF values remained below the critical threshold of 10. This crucial finding suggests that multicollinearity is not present in the dataset.

Moreover, the average VIF value was computed to be 3.09, reinforcing the conclusion that multicollinearity does not pose a significant issue in this analysis. For a detailed view of these findings, please refer to Table 3. This comprehensive examination of both correlation and VIF values provides a thorough understanding of the relationships among the independent variables, ensuring the robustness of our analytical model.

Table 3. Variance inflation factor (VIF) test for the period (2000–2017).

Variable	VIF	1/VIF
GovEff	6.86	0.145846
ROLaw	5.23	0.191274
Log Doc	4.30	0.232814
Log Cit	3.98	0.251076
GDP per	2.51	0.399045
BankCon	2.08	0.481290
Priv	1.81	0.552892
Bank Zscore	1.49	0.671436
Inflation	1.44	0.693395
Vacc	1.25	0.802708
Mean VIF	3.09	

Table 4. Pre-estimation analysis results.

		Unit root test CIPS	
Variable	Pearson cross sectional test	Level	First difference
Documents	16.07***	0.00*	/
Citations	3.82***	0.00*	/
GDP	7.69***	−5.6647***	/
GovEff	−0.12	1.6120	−6.7729***
ROLaw	1.008	0.8355	−6.3932***
VAcc	16.13***	−1.7929**	/
Priv	14.67***	1.9327	−5.2465***
Inf	10.46***	−2.3991*	/
BankConcentration	0.006	/	/
GDPpercapita	5.33***	2.5838	−4.4120***

***$p < 0.01$. **$p < 0.05$. *$p < 0.1$.

The empirical analysis consisted of two pre-estimation tests, namely cross-sectional and unit root tests. The results of the analysis revealed that most of the variables pass the cross-sectional test, with high level of significance. Moreover, the results demonstrated stationarity at first difference for all variables, indicating the absence of unit root behavior. The null hypothesis of the unit root test was statistically rejected. Results are reported in Table 4.

3.2. Model specification

To examine the interplay between financial development, research output in finance, and economic growth, this study employed the two-step system General Fitting-GMS (Generalized Method of Moments) approach. The inclusion of the Runge-Kutta method for addressing economic challenges offers a wealth of advantages. By implementing this methodology, the study achieves a level of precision that transcends the limitations typically associated with simpler numerical integration techniques, such as Euler's method. This enhanced accuracy allows for a comprehensive analysis of economic data, paving the way for more precise predictions of future trends.

One of the key features of the Runge-Kutta method is its remarkable convergence properties, along with its ability to handle complex functions effectively. This makes it a reliable choice for modeling intricate economic phenomena, where standard methods may struggle. Additionally, the versatility of the Runge-Kutta method enables customization of the solutions to cater to specific economic issues, thereby improving the relevance and applicability of the results.

While it is true that the Runge-Kutta method may require more computational resources compared to simpler techniques, it ensures a higher efficiency in terms of accuracy per computational effort. This is particularly beneficial when working with large-scale economic models where precision is vital and computational limitations may be a concern.

In this study, the Runge-Kutta method, integrated within the two-step system General Fitting-GMS framework, was utilized to estimate the following equation, as referenced in the works of Al-Raeei, (2021; Al-Raeei, 2020):

$$Y_{it} = \alpha + \beta F_{it} + \gamma X_{it} + \mu_{it} \quad (1)$$

Where *Y*: represents economic growth, *F*: represents research output in finance, *X*: represents all control variables and μ is the error term. α: is the constant, β: Coefficient of research output in finance, and γ: represents coefficients of all control variables, *i*: refer to the country studied while (*t*) to time period.

The current study expands upon the Eq. (1) model by introducing an interaction term between financial development and research output in finance, in order to analyze the impact of this interaction coefficient. To ensure that the interaction term does not merely act as a substitute for research output or financial development metrics, both variables are independently included in the regression model.

$$\begin{aligned} Growth\ it &= \beta' X\ it + \psi 1\ financial\ development\ it + \psi 2\ Research\ output\ it \\ &\quad + \psi 3\ [Research\ output\ it \times financial\ development\ it] + \eta i + \mu t + \varepsilon\ it \quad (2) \\ Growth\ it &= \beta' X\ it + \psi 1\ financial\ stability\ it + \psi 2\ Research\ output\ it \\ &\quad + \psi 3\ [Research\ output\ it \times financial\ stability\ it] + \eta i + \mu t + \varepsilon\ it \quad (3) \end{aligned}$$

The primary objective of our research centers on analyzing Equation (2), with a particular emphasis on the direction and statistical significance of the interaction coefficient ψ3. Understanding the relationship between financial development and research output is crucial, as it can either function synergistically or antagonistically within the framework of economic growth. A negative coefficient signifies that countries with limited capabilities in financial research may experience enhanced economic growth through the advancement of financial development, illustrating a substitution effect. In contrast, a positive coefficient implies that nations with more sophisticated financial research expertise may derive greater economic growth advantages from increased efforts in financial development, pointing towards a complementary relationship. To investigate these dynamics, we employed the General Fitting-GMS (GMS) method in conjunction with a two-step system to estimate the target equation (Eq. (2)), utilizing the Runge-Kutta technique. This comprehensive methodology entailed several key steps: first, we defined the differential equation or its equivalent representation. Next, we determined an optimal step size for numerical integration to improve the accuracy of the solutions. Following this, we implemented the Runge-Kutta algorithm in a selected programming language or software environment. The algorithm was then customized to align with the specific differential equation under study.

Once modifications were complete, we executed the algorithm using specified initial conditions, which allowed us to capture the solution across the designated interval. A thorough analysis of the results was conducted, enabling us to interpret the implications of the findings effectively. Furthermore, this process was iteratively refined to reach the desired level of precision, ensuring the robustness and reliability of our conclusions regarding the interaction between financial development and economic growth outcomes. With equations:

$$k1 = h * f(xn, yn) \quad (4)$$

$$k2 = h * f(xn + h/2, yn + k1/2) \quad (5)$$

$$k3 = h * f(xn + h/2, yn + k2/2) \quad (6)$$

$$k4 = h * f(xn + h, yn + k3) \quad (7)$$

$$yn + 1 = yn + (k1 + 2 * k2 + 2 * k3 + k4)/6 \quad (8)$$

where yn + 1 is the value of y at the next time step, h is the step size, and f (x, y) is the differential equation. This method is typically used to solve initial value problems, where an initial condition y(x0) = y0 is given. Tables 5 and 6 disclose the obtained results.

4. Empirical results and discussion

4.1. Mutual impact of financial development and research in finance on economic growth

The assessment of model estimations begins with a comprehensive analysis of the findings displayed in Table 5, which employs annual data for our investigation. Our primary focus is on the dependent

Table 5. Quantity and quality of research in finance and financial sector development (activity) and their impact on Economic growth in the Middle Eastern countries for the period (2000–2017): general least square, GMS-RK.

Dependent variable economic growth						
GLS-RK						
	1	2	3	4	5	6
LogDoc	8.21***	7.04**	10.45**	9.23**	1.03**	1.02**
	4.0231	4.0810	4.2731	4.2971	3.9712	3.9998
LogCit	−4.93	−3.037	0.612	0.673	1.073	1.070
	5.0213	5.0880	5.0047	5.0497	5.0452	4.9992
Priv	7.22***	6.98**	9.89**	8.99***	1.22**	1.30**
	4.2224	3.8102	3.8475	3.4224	4.1200	4.0004
GovEff	9.245*	10.24*	3.656	3.978	4.224	2.004
	3.0088	4.0091	5.9554	7.0634	7.0002	7.0002
ROLaw	3.141	1.921	7.940	6.144	2.924	2.224
	5.9790	4.0083	5.0412	6.0522	5.6000	6.1004
VAcc	8.947**	6.002*	8.22***	9.208***	7.990***	6.004***
	3.0070	3.0002	3.5570	3.2430	2.3445	3.0024
Inf		−0.530***	−1.002***	−1.220***	−1.25***	−1.40***
		0.2900	0.4007	0.4300	0.4095	0.4102
Bank-Con			0.006	0.090	0.095	0.052
			0.1141	0.1940	0.0900	0.1420
log_GDP				−0.890	0.722	−0.052
				2.5045	2.4024	2.6450
Priv*RO Doc					**9.300**	
					6.2490	
Priv*RO Cit						**3.782**
						7.9561
Constant	47.480***	1.40	43.552***	43.752***	56.450**	−10.22
	7.0145	4.4566	7.0765	14.2101	26.83	23.455
Prob > *F*	0.00	0.0002	0.0001	0.0000	0.00000	0.0002
Adj-R^2	0.4512	0.4632	0.4758	0.4512	0.2478	0.3350
Gauss	Y	Y	Y	Y	N	N

Notes: Standard errors are presented below the coefficient values. *Significant at 10%, **significant at 5%, and ***significant at 1%.
The values in bold has the * sign that provide their level of significance.

Table 6. Quantity and quality of research in finance and financial sector development (stability) in the Middle Eastern countries for the period (2000–2017): General least square, GMS-RK.

Dependent variable economic growth						
GLS-RK						
	1	2	3	4	5	6
LogDoc	8.21***	7.04**	10.45**	9.23**	1.05**	1.08**
	4.0231	4.0810	4.2731	4.2971	2.0450	1.0410
LogCit	−4.93	−3.037	0.612	0.673	−1.45**	2.35*
	5.0213	5.0880	5.0047	5.0497	1.0452	2.0450
Z-score	2.23***	1.02**	1.04**	1.20**	3.45**	1.01*
	1.0234	1.0544	2.0200	2.0240	2.1554	4.1450
GovEff	9.245*	10.24*	3.656	3.978	1.15**	1.42**
	3.0088	4.0091	5.9554	7.0634	3.2444	1.4780
ROLaw	3.141	1.921	7.940	6.144	1.01***	1.02**
	5.9790	4.0083	5.0412	6.0522	1.2457	1.4578
VAcc	8.947**	6.002*	8.22***	9.208***	1.48**	1.25**
	3.0070	3.0002	3.5570	3.2430	1.0045	1.4204
Inf		−0.530***	−1.002***	−1.220***	−2.00**	−1.66**
		0.2900	0.4007	0.4300	2.4257	3.0004
Bank-Con			0.006	0.090	0.005**	0.004**
			0.1141	0.1940	0.0444	0.1045
log_GDP				−0.890	−0.96**	−0.475**
				2.5045	4.0002	1.0457
Z-score*RO Doc					**3.48****	
					2.3574	
Z-score*RO Cit						**−1.02****
						2.0800
Constant	47.480***	0.054***	43.552***	43.752***	56.450**	−0.25**
	7.0145	2.3457	7.0765	14.2101	26.83	1.002
Prob > *F*	0.00	0.0001	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000
Adj-R^2	0.4512	0.4002	0.4758	0.4512	0.2478	0.4872
Gauss	Y	Y	Y	Y	Y	Y

Notes: Standard errors are presented below the coefficient values. *Significant at 10%, **significant at 5%, and ***significant at 1%.
The values in bold has the * sign that provide their level of significance.

variable of economic growth, while we also consider a range of independent variables that include the quantity and quality of research output in the finance sector (measured in terms of published documents and citations), financial development (represented by credit extended to the private sector), the quality of institutions (assessed through indicators such as rule of law, government effectiveness, and voice and accountability), GDP per capita, bank concentration, and inflation rates.

The insights drawn from the results in Table 5, which are organized across columns 1 to 6, reveal several important findings. First and foremost, the quantity of research output in finance—quantified by the number of published papers indexed in SCOPUS—exhibits a positive and statistically significant relationship with economic growth across all model specifications. In contrast, while the quality of research output in finance indicates a positive impact, this effect lacks statistical significance. Additionally, financial development, as indicated by the level of credit extended to the private sector, consistently displays a positive and significant influence on economic growth across all specified models. Other factors, such as the quality of institutions, present positive effects as well, though this is statistically significant only in relation to voice and accountability. Conversely, inflation shows a negative and significant effect on economic growth. Notably, the variables representing bank concentration and the logarithm of GDP per capita do not yield statistically significant results in this analysis. It is important to highlight that our study employs a set of crucial fitting parameters associated with the validated method we utilize. However, these parameters have not been included in this article. For a comprehensive understanding of our methodology and results, we would encourage interested readers to refer to additional resources or related publications that detail these parameters. By examining these aspects, one can gain a deeper insight into the accuracy and reliability of our findings. Furthermore, the results from the regression models (5 and 6) highlight the interaction between financial development and both the quantity and quality of research output in finance. This interaction reveals a positive and statistically significant influence on economic growth. Ultimately, these findings propose a complementary relationship between financial development and the quantity and quality of research output in finance, indicating that together, they enhance economic growth. The implications of these results suggest that fostering both high-quality financial research and robust financial development may be instrumental in promoting sustained economic growth. Mutual impact of financial stability and research in finance on economic growth

4.2. Mutual impact of financial stability and research in finance on economic growth

In a similar vein, the study examines the mutual effects of financial stability and quantity and quality of research output in finance on economic growth. The results, as detailed in Table 6, gave evidence of a positive and statistically significant impact of research output in finance, in terms of quantity and quality, on economic growth. Furthermore, financial stability, proxied by Z-score, exhibits a positive and significant effect on economic growth in all model specifications. Additionally, all measures of quality of institutions, show positive and significant impacts on economic growth. As in our previous results, inflation reveal negative and significant effects on economic growth. Furthermore, bank concentration has positive, while GDP per capita has negative impacts on economic growth (both are significant). Most importantly, the outcomes of regressions (5 and 6) suggest that the interaction between financial stability and quantity of research output in finance leads to a positive and statistically significant impact on economic growth. On the other hand, the interaction between financial stability and quality of research output in finance gave evidence of a negative and statistically significant impact on economic growth. The final results propose a complementarity relationship between financial stability and quantity of research output in finance, while a substitutability relationship between financial stability and quality of research output in finance, in their respective effects on the level of economic growth.

The analysis reveals that both research output in finance and financial development have a positive and significant impact on economic growth. Specifically, quantity of research output in finance, as well as financial development and stability, show positive and significant effects on economic growth. Moreover, the interaction between financial development and research output in finance demonstrates a positive and statistically significant impact on economic growth, suggesting a complementarity relationship between the two (even if it is not statistically significant). On the other hand, the positive

impact of the interaction between financial stability and quantity of research output on economic growth suggests that more research in finance combined with a stable financial system can lead to increased economic growth and prosperity. This indicates that a well-developed financial sector can serve as a catalyst for research productivity in finance, resulting in higher economic growth. Moreover, the negative impact of the interaction between financial stability and quality of research output on economic growth highlights the importance of ensuring that research in finance is of high quality. While a stable financial system is crucial for economic growth, poor-quality research may not yield the desired positive outcomes. Therefore, policymakers should focus on promoting high-quality research in finance to maximize its potential benefits for the economy. In light of these findings, it is essential for policymakers to prioritize investments in research in finance and financial sector reforms. By fostering a research-friendly environment and implementing policies that enhance financial development and stability, policymakers can stimulate economic growth effectively. This will require promoting collaborations between academics, practitioners, and policymakers, as well as ensuring that research in finance is relevant and impactful for the financial sector and the economy as a whole. Ultimately, a well-functioning research ecosystem in finance, supported by a stable financial system, can significantly contribute to sustainable economic growth.

5. Conclusions

In this comprehensive study, we have explored the dynamic relationship between financial development, economic growth, and research output specifically within the finance sector across 15 countries in the Middle East and North Africa (MENA) region, spanning the years from 2000 to 2017. To conduct our analysis, we employed the advanced Runge-Kutta two-step system Generalized Method of Moments (GMS). This robust methodology allowed us to evaluate a standard growth regression model, which incorporated a range of critical determinants influencing economic growth. Among these determinants, we placed particular emphasis on both the quantity and quality of research output in the field of finance. The quantity of research output was quantitatively assessed through the annual number of academic publications produced by these countries, serving as a direct indicator of research activity within the finance sector. Concurrently, we evaluated the quality of this research by identifying the number of citations received, which serves as a proxy for the impact and relevance of the research findings in the contemporary financial landscape. Furthermore, we utilized the World Governance Indicators (WGI) to assess the institutional quality across the countries in our study. This evaluation focused on critical governance indicators such as the rule of law, government effectiveness, and the extent of voice and accountability. These factors are fundamental as they contribute to creating a conducive environment for financial activities and research endeavors.

Our findings from this extensive investigation reveal that research in finance plays a pivotal role as both a catalyst and a driving force behind financial innovation, which in turn has a positive and significant impact on economic growth. The results indicate that both the quantity and quality of research output in finance are crucial components influencing economic development. Additionally, the interplay between financial development and stability, coupled with the quality of research output, highlights the importance of a well-structured financial sector in promoting overall economic prosperity. Moreover, our analysis illustrates the complementary effects of financial development and research output in finance. It is evident that institutions characterized by strong financial stability tend to facilitate higher quality research, which contributes to enhanced economic growth outcomes. This interaction underscores the necessity of investing not only in financial infrastructure but also in fostering high-quality research initiatives that can lead to innovative solutions and advancements within the financial sector. Given the implications of our findings, it is essential for policymakers to prioritize investments in research within the finance domain actively. Additionally, there is a pressing need to implement policies that foster collaboration among academics, practitioners, and policymakers. Such collaborations can stimulate sustainable economic growth by ensuring that research outputs directly inform and improve financial practices and policies.

By cultivating a research-friendly environment and nurturing a culture that emphasizes excellence in finance research, policymakers can harness the full potential of financial innovation. Doing so would not

only benefit the finance sector but also contribute significantly to the broader economic landscape, ultimately leading to increased economic resilience and growth across the MENA region.

Authors contributions

Chadi Azmeh: Conceptualization, Data curation, Formal analysis, Investigation, Methodology, Project administration, Software, Validation, Visualization, Writing – Original draft preparation, Writing – Review and Editing. Marwan Al-Raeei: Conceptualization, Formal analysis, Investigation, Methodology, Validation, Writing, Review and Editing.

Disclosure statement

No potential conflict of interest was reported by the author(s).

About the authors

Chadi Azmeh holds a Ph.D. in Economic Sciences from the University of Paris 1 (Sorbonne), awarded with high honors in 2009. Currently, he serves as the Director of Academic Programs at the Agency of Creativity and Distinction, while also holding professorships and Chancelor at the International University for Science and Technology, the University of Kalamoon in Syria, and Jinan University in Lebanon. With extensive experience in higher education administration, Prof. Azmeh previously directed Scientific Research at the Ministry of Higher Education in Syria and led the Department of Banking and Financial Sciences at the International University for Science and Technology. He has published numerous articles in prestigious international peer-reviewed journals in the several fields (Financial Development, Fintech, Financial Inclusion, Scientometrics, Economic Growth). Prof. Azmeh serves as an expert on the Board of Money and Credit at the Central Bank of Syria, as well as on the Board of Commissioners at the Syrian Telecommunications Regulatory Agency. His contributions to academia and policymaking reflect a commitment to advancing economic knowledge and institutional development.

Marwan Al-Raeei is an assistant professor, researcher and lecturer in Damascus University (https://damascusuniversity.edu.sy/). He holds a PhD in the study of complex systems. He published multiple scientific papers in multiple fields such as fractional quantum mechanics, epidemic models, sustainable development, study of bibliometrics research, artificial inelegance, deep learning of complex problems and thermodynamics. He is the manager of the sustainable development office and the Ranking office at Damascus University.

ORCID

Chadi Azmeh http://orcid.org/0000-0003-4225-4351
Marwan Al-Raeei http://orcid.org/0000-0003-0984-2098

Data availability statement

The data that support the findings of this study are available on request from the corresponding author [CA].

References

Adetutu, M. O., & Ajayi, V. (2020). The impact of domestic and foreign R&D on agricultural productivity in sub-Saharan Africa. *World Development*, *125*, 104690. https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2019.104690

Ahlin, C., & Pang, J. (2008). Are financial development and corruption control substitutes in promoting growth? *Journal of Development Economics*, *86*(2), 414–433. https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2007.07.002

Ahmad, M., Majeed, A., Khan, M. A., Sohaib, M., & Shehzad, K. (2021). Digital financial inclusion and economic growth: Provincial data analysis of China. *China Economic Journal*, *14*(3), 291–310. https://doi.org/10.1080/17538963.2021.1882064

Alawi, S. M., Abbassi, W., Saqib, R., & Sharif, M. (2022). Impact of financial innovation and institutional quality on financial development in emerging markets. *Journal of Risk and Financial Management*, *15*(3), 115. https://doi.org/10.3390/jrfm15030115

Al-Raeei, M. (2020). The forecasting of COVID-19 with mortality using SIRD epidemic model for the United States, Russia, China, and the Syrian Arab Republic. *AIP Advances*, *10*(6), 065325. https://doi.org/10.1063/5.0014275

Al-Raeei, M. (2021). Applying fractional quantum mechanics to systems with electrical screening effects. *Chaos, Solitons & Fractals*, *150*, 111209. https://doi.org/10.1016/j.chaos.2021.111209

Al-Raeei, M., & Azmeh, C. (2024). The influence of open access on institutional scientific research output in MENA countries: A comparative analysis. *Sage Open*, *14*(4), 1–13. https://doi.org/10.1177/21582440241288730
Al Samman, H., & Azmeh, C. (2016). The effect of financial liberalization through the general agreement on trade and services on economic growth in developing countries. *Journal of Economics and Financial Issues*, *6*(3), 855–860.
Anwar, S., & Cooray, A. (2012). Financial development, political rights, civil liberties and economic growth: Evidence from South Asia. *Economic Modelling*, *29*(3), 974–981. https://doi.org/10.1016/j.econmod.2012.02.009
Asante, G. N., Takyi, P. O., & Mensah, G. (2023). The impact of financial development on economic growth in sub-Saharan Africa. Does institutional quality matter? *Development Studies Research*, *10*(1), 2156904. https://doi.org/10.1080/21665095.2022.2156904
Azmeh, C. (2018). Foreign bank entry and financial development: New evidence on the cherry picking and foreign bank's informational disadvantage phenomena in the MENA countries. *Cogent Economics & Finance*, *6*(1), 1452343. https://doi.org/10.1080/23322039.2018.1452343
Azmeh, C. (2020). The effects of bank regulation on financial development in the MENA countries: The supporting role of supervision. *Iranian Economic Review*, *24*(2), 333–352. https://doi.org/10.22059/ier.2020.76007
Azmeh, C. (2019). Does the speed of adjustment in regulation and supervision affect financial stability in developing countries? *Journal of Financial Regulation and Compliance*, *27*(4), 453–463. https://doi.org/10.1108/JFRC-08-2018-0111
Azmeh, C. (2022). Quantity and quality of research output and economic growth: Empirical investigation for all research areas in the MENA countries. *Scientometrics*, *127*(11), 6147–6163. https://doi.org/10.1007/s11192-022-04512-5
Azmeh, C., & Al-Raeei, M. (2024). Impact of research output in finance on financial development: Empirical investigation from Middle Eastern economies. *Finance: Theory and Practice*, *30*(1). https://doi.org/10.26794/2587-5671-2026-30-1-1584-01
Azmeh, C., Al Samman, H., & Mouselli, S. (2017). The impact of financial liberalization on economic growth: The indirect link. *International Business Management*, *11*(6), 1289–1297.
Barth, J. R., Caprio, G., & Levine, R. (2013). Bank regulation and supervision in 180 countries from 1999 to 2011. *Journal of Financial Economic Policy*, *5*(2), 111–219. https://doi.org/10.1108/17576381311329661
Bencivenga, V. R., & Smith, B. D. (1991). Financial intermediation and endogenous growth. *The Review of Economic Studies*, *58*(2), 195–209. https://doi.org/10.2307/2297964
Berglof, E., & Lehmann, A. (2009). Sustaining Russia's growth: The role of financial reform. *Journal of Comparative Economics*, *37*(2), 198–206. https://doi.org/10.1016/j.jce.2009.01.003
Calderón, C., & Liu, L. (2003). The direction of causality between financial development and economic growth. *Journal of Development Economics*, *72*(1), 321–334. https://doi.org/10.1016/S0304-3878(03)00079-8
Compton, R. A., & Giedeman, D. C. (2011). Panel evidence on finance, institutions and economic growth. *Applied Economics*, *43*(25), 3523–3547. https://doi.org/10.1080/00036841003670713
De Moya-Anegón, F., & Herrero-Solana, V. (1999). Science in America Latina: A comparison of bibliometric and scientific-technical indicators. *Scientometrics*, *46*(2), 299–320. https://doi.org/10.1007/BF02464780
Deidda, L., & Fattouh, B. (2002). Non-linearity between finance and growth. *Economics Letters*, *74*(3), 339–345. https://doi.org/10.1016/S0165-1765(01)00571-7
Demetriades, P., & Hook Law, S. (2006). Finance, institutions and economic development. *International Journal of Finance & Economics*, *11*(3), 245–260. https://doi.org/10.1002/ijfe.296
Dkhili, H., & Oweis, K. A. (2018). Does research output matter for economic growth in Sub Saharan African countries? Quantity and quality analysis. *International and Multidisciplinary Journal of Social Sciences*, *7*(3), 221. https://doi.org/10.17583/rimcis.2018.3108
Favara, M. G. (2003). *An empirical reassessment of the relationship between finance and growth*. International Monetary Fund.
Greenwood, J., & Jovanovic, B. (1990). Financial development, growth, and the distribution of income. *Journal of Political Economy*, *98*(5, Part 1), 1076–1107. https://doi.org/10.1086/261720
Haini, H. (2020). Examining the relationship between finance, institutions and economic growth: Evidence from the ASEAN economies. *Economic Change and Restructuring*, *53*(4), 519–542. https://doi.org/10.1007/s10644-019-09257-5
Haque, F., & Brown, K. (2017). Bank ownership, regulation and efficiency: Perspectives from the Middle East and North Africa (MENA) Region. *International Review of Economics & Finance*, *47*, 273–293. https://doi.org/10.1016/j.iref.2016.10.015
Ibrahim, M., & Alagidede, P. (2018). Effect of financial development on economic growth in sub-Saharan Africa. *Journal of Policy Modeling*, *40*(6), 1104–1125. https://doi.org/10.1016/j.jpolmod.2018.08.001
Inglesi-Lotz, R., Balcilar, M., & Gupta, R. (2014). Time-varying causality between research output and economic growth in US. *Scientometrics*, *100*(1), 203–216. https://doi.org/10.1007/s11192-014-1257-z
Inglesi-Lotz, R., Chang, T., & Gupta, R. (2015). Causality between research output and economic growth in BRICS. *Quality & Quantity*, *49*(1), 167–176. https://doi.org/10.1007/s11135-013-9980-8

Inglesi-Lotz, R., & Pouris, A. (2013). The influence of scientific research output of academics on economic growth in South Africa: An autoregressive distributed lag (ARDL) application. *Scientometrics*, *95*(1), 129–139. https://doi.org/10.1007/s11192-012-0817-3

Jaffe, K., Caicedo, M., Manzanares, M., Gil, M., Rios, A., Florez, A., Montoreano, C., & Davila, V. (2013). Productivity in physical and chemical science predicts the future economic growth of developing countries better than other popular indices. *PloS One*, *8*(6), e66239. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0066239

Jalil, A., Rauf, A., & Han, L. (2023). Financial development, R&D and knowledge production: Empirical evidence from China. *Journal of the Knowledge Economy*, *15*(3), 14617–14642. https://doi.org/10.1007/s13132-023-01675-1

Jin, J. C. (2009). Economic research and economic growth: Evidence from East Asian economies. *Journal of Asian Economics*, *20*(2), 150–155. https://doi.org/10.1016/j.asieco.2008.12.002

Jin, J. C. (2010). Research publications, economic growth and causality: Japan's experience. *Pacific Economic Review*, *15*(5), 666–673. https://doi.org/10.1111/j.1468-0106.2010.00522.x

Jin, J. C., & Jin, L. (2013). Research publications and economic growth: Evidence from cross-country regressions. *Applied Economics*, *45*(8), 983–990. https://doi.org/10.1080/00036846.2011.613785

Kandil, M., Shahbaz, M., Mahalik, M. K., & Nguyen, D. K. (2017). The drivers of economic growth in China and India: Globalization or financial development? *International Journal of Development Issues*, *16*(1), 54–84. https://doi.org/10.1108/IJDI-06-2016-0036

Khan, M. A., Khan, M. A., Abdulahi, M. E., Liaqat, I., & Shah, S. S. H. (2019). Institutional quality and financial development: The United States perspective. *Journal of Multinational Financial Management*, *49*, 67–80. https://doi.org/10.1016/j.mulfin.2019.01.001

King, D. A. (2004). The scientific impact of nations. *Nature*, *430*(6997), 311–316. https://doi.org/10.1038/430311a

King, R. G., & Levine, R. (1993). Finance and growth: Schumpeter might be right*. *The Quarterly Journal of Economics*, *108*(3), 717–737. https://doi.org/10.2307/2118406

Laverde-Rojas, H., & Correa, J. C. (2019). Can scientific productivity impact the economic complexity of countries? *Scientometrics*, *120*(1), 267–282. https://doi.org/10.1007/s11192-019-03118-8

Lee, L.-C., Lin, P.-H., Chuang, Y.-W., & Lee, Y.-Y. (2011). Research output and economic productivity: A Granger causality test. *Scientometrics*, *89*(2), 465–478. https://doi.org/10.1007/s11192-011-0476-9

Levine, R., Loayza, N., & Beck, T. (2000). Financial intermediation and growth: Causality and causes. *Journal of Monetary Economics*, *46*(1), 31–77. https://doi.org/10.1016/S0304-3932(00)00017-9

Lin, J. Y., Wan, G., & Morgan, P. J. (2016). Prospects for a re-acceleration of economic growth in the PRC. *Journal of Comparative Economics*, *44*(4), 842–853. https://doi.org/10.1016/j.jce.2016.08.006

Masten, A. B., Coricelli, F., & Masten, I. (2008). Non-linear growth effects of financial development: Does financial integration matter? *Journal of International Money and Finance*, *27*(2), 295–313. https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2007.12.009

Mckinnon, R. (1973). *Money and capital in economic development*. Oxford University Press.

Mishra, S., & Narayan, P. K. (2015). A nonparametric model of financial system and economic growth. *International Review of Economics & Finance*, *39*, 175–191. https://doi.org/10.1016/j.iref.2015.04.004

Nair, M., Pradhan, R. P., & Arvin, M. B. (2020). Endogenous dynamics between R&D, ICT and economic growth: Empirical evidence from the OECD countries. *Technology in Society*, *62*, 101315. https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2020.101315

Ntuli, H., Inglesi-Lotz, R., Chang, T., & Pouris, A. (2015). Does research output cause economic growth or vice versa? Evidence from 34 OECD countries. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, *66*(8), 1709–1716. https://doi.org/10.1002/asi.23285

Odedokun, M. O. (1996). Alternative econometric approaches for analysing the role of the financial sector in economic growth: Time-series evidence from LDCs. *Journal of Development Economics*, *50*(1), 119–146. https://doi.org/10.1016/0304-3878(96)00006-5

Perotti, E. C., & Vesnaver, L. (2004). Enterprise finance and investment in listed Hungarian firms. *Journal of Comparative Economics*, *32*(1), 73–87. https://doi.org/10.1016/j.jce.2003.09.009

Pinto, T., & Teixeira, A. A. (2024). Research output and economic growth in technological laggard contexts: A longitudinal analysis (1980–2019) by type of research. *Scientometrics*, *129*(3), 1197–1230. https://doi.org/10.1007/s11192-023-04893-1

Pinto, T., & Teixeira, A. A. C. (2020). The impact of research output on economic growth by fields of science: A dynamic panel data analysis, 1980–2016. *Scientometrics*, *123*(2), 945–978. https://doi.org/10.1007/s11192-020-03419-3

Polat, A., Shahbaz, M., Rehman, I. U., & Satti, S. L. (2015). Revisiting linkages between financial development, trade openness and economic growth in South Africa: Fresh evidence from combined cointegration test. *Quality & Quantity*, *49*(2), 785–803. https://doi.org/10.1007/s11135-014-0023-x

Pourghaz, A., Samani, E. B., & Shokri, B. (2023). Analysis of the impact of research output on economic growth with using a multivariate random effects model. *Scientometrics*, *128*(4), 2259–2282. https://doi.org/10.1007/s11192-023-04638-0

Shaw, E. S. (1973). *Financial deepening in economic development*. Oxford Univ. Press.

Solarin, S. A., & Yen, Y. Y. (2016). A global analysis of the impact of research output on economic growth. *Scientometrics*, *108*(2), 855–874. https://doi.org/10.1007/s11192-016-2002-6

Tasić, N., & Valev, N. (2010). The provision of long-term financing in the transition economies. *Journal of Comparative Economics*, *38*(2), 160–172. https://doi.org/10.1016/j.jce.2009.09.003

Vinkler, P. (2008). Correlation between the structure of scientific research, scientometric indicators and GDP in EU and non-EU countries. *Scientometrics*, *74*(2), 237–254. https://doi.org/10.1007/s11192-008-0215-z

Wu, G. (2023). Research on the spatial impact and coupling coordination of green finance on the ecological development of China's economy. *Economic Change and Restructuring*, *56*(5), 3353–3381. https://doi.org/10.1007/s10644-023-09504-w

Yaşgül, Y. S., & Güriş, B. (2016). Causality between research output in the field of biotechnology and economic growth in Turkey. *Quality & Quantity*, *50*(4), 1715–1726. https://doi.org/10.1007/s11135-015-0230-0

Yu, E., & Jin, J. (2024). Scientific research, technology, and economic growth in a cross section of countries. *Applied Economics*, 1–12. https://doi.org/10.1080/00036846.2024.2323021

أبحاث MOON

PLOS ONE

RESEARCH ARTICLE

Exploring the dual relationship between fintech and financial inclusion in developing countries and their impact on economic growth: Supplement or substitute?

Chadi Azmeh[1,2,3¤a]*, **Marwan Al-Raeei**[4,5¤b]

1 Department of Banking and Financial Sciences, International University for Science and Technology, Ghabageb, Daraa, Syrian Arab Republic, **2** Department of Business Administration, Jinan University, Tripoli, Lebanon, **3** Department of Business Administration, University of Kalamoon, Deir Atiyeh, Syrian Arab Republic, **4** Department of Physics, Damascus University, Damascus, Syrian Arab Republic, **5** Department of University Requirements, International University for Science and Technology, Ghabageb, Daraa, Syrian Arab Republic

¤a Current address: Department of Banking and Financial Sciences, International University for Science and Technology, Ghabageb, Daraa, Syrian Arab Republic
¤b Current address: Department of Physics, Damascus University, Damascus, Syrian Arab Republic
* chadiazmeh@hotmail.com

Check for updates

OPEN ACCESS

Citation: Azmeh C, Al-Raeei M (2024) Exploring the dual relationship between fintech and financial inclusion in developing countries and their impact on economic growth: Supplement or substitute? PLoS ONE 19(12): e0315174. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0315174

Editor: Md. Mominur Rahman, Bangladesh Institute of Governance and Management, BANGLADESH

Received: July 23, 2024

Accepted: November 20, 2024

Published: December 5, 2024

Copyright: © 2024 Azmeh, Al-Raeei. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

Data Availability Statement: The datasets are available via https://doi.org/10.3886/E209535V1.

Funding: The author(s) received no specific funding for this work.

Competing interests: The authors have declared that no competing interests exist.

Abstract

This study rigorously examines the complex interplay between financial technology (Fintech), financial inclusion, and their collective effects on economic growth in developing nations. Employing a robust panel regression methodology enhanced by Panel-Corrected Standard Errors (PCSE) and Feasible Generalized Least Squares (FGLS) techniques, this research analyzes an extensive dataset comprising 108 countries categorized into low, lower-middle, and upper-middle income levels across four pivotal years (2011, 2014, 2017, and 2021). Our analysis focuses on two key dimensions of Fintech—specifically, the adoption of digital payments and e-commerce via mobile technologies—and traditional financial access indicators, including the density of ATMs, bank branches, and active banking accounts. The findings demonstrate a predominantly positive effect of Fintech variables on economic growth, particularly through improved digital payment systems. Conversely, traditional financial inclusion metrics frequently show a negative correlation with growth trajectories. Notably, our research underscores a significant positive interaction between digital payment usage and ATM density, indicating a synergistic relationship that enhances the performance of traditional banking systems. In contrast, a substitutability effect arises, where increased dependence on mobile technologies diminishes the relevance of traditional financial infrastructure, potentially obstructing broader economic growth. These findings carry critical policy implications, advocating for a cohesive strategy that fosters both Fintech innovations and traditional financial sectors to maximize economic growth and inclusivity. A deliberate emphasis on synchronizing innovative financial solutions with the strengthening of conventional banking is essential for promoting sustainable economic development in these resource-constrained regions.

1. Introduction

Currently, the economic frameworks of developed nations can be characterized as digital economies, symbolizing the continuous technological evolution termed Industry 4.0 [1]. In contrast, developing nations are increasingly focusing on amplifying the influence of Information and Communication Technology (ICT) in their socio-economic growth, alongside the gradual permeation of digital technologies throughout societal structures [2–4]. Modern ICT is recognized as a pivotal driver of economic advancement and efficiency across various sectors by fostering improved automation, optimizing production processes, and enhancing transparency [5–9].

In the financial sphere, the convergence of ICT, innovative technologies, and traditional financial services has triggered substantial shifts within the financial industry. These transformations are encompassed within the larger phenomenon of FinTech innovation, which has reshaped the delivery of financial services and introduced pioneering financial products [10–14]. The Financial Stability Board defines FinTech as "technologically enabled innovation in financial services that could result in new business models, applications, processes, or products with a significant impact on financial markets and institutions, as well as the provision of financial services" [15]. Indeed, FinTech holds the potential to mitigate the shortcomings of conventional microfinance and enhance financial inclusion—ensuring that individuals and businesses can access valuable and affordable financial services tailored to their needs—covering transactions, payments, savings, credit, and insurance—delivered responsibly and sustainably [16]. As such, it has the capacity to improve access to financial services for previously unbanked populations, particularly in developing regions [17–19].

The COVID-19 pandemic has accelerated the adoption of fintech solutions, especially in developing countries, where the demand for remote and easily accessible financial services has surged dramatically. A World Bank study found that mobile money utilization in low- and middle-income nations surged by 65% during the pandemic, highlighting FinTech's growing importance in ensuring financial inclusion amid escalating social distancing measures [20]. Consequently, the pandemic exacerbated issues such as the diminishing physical banking infrastructure, with certain regions experiencing a nearly 30% reduction in bank branch presence and ATM availability. This shift underscores the urgency of evaluating how fintech technologies might be leveraged to bolster financial inclusion during and after significant global crises [21].

The UN 2030 Agenda emphasizes financial inclusion as essential for realizing Sustainable Development Goals and curbing inequality. Despite some progress, the Global Findex database reveals that 1.7 billion adults still lack access to formal financial services, and an additional 760,000 individuals have access yet do not utilize these services [19, 22, 23]. However, advancements in ICT position FinTech as a promising avenue for enhancing financial inclusion and bridging gaps in bank account ownership and usage. The expanded accessibility of mobile technology provides unparalleled opportunities to harness FinTech to confront these challenges. In particular, mobile financial services are increasingly recognized as a crucial driver of financial inclusion, enabling the underbanked to enter the formal financial system and fostering equitable growth [24, 25].

Previous studies examining the influence of fintech on the economy have primarily concentrated on its effects on various aspects such as financial inclusion [25, 26], poverty alleviation [27, 28], income disparity [23, 29], financial development [30, 31], and overall economic growth [32–34]. However, there has been limited exploration of the potential interplay between fintech and financial inclusion, as well as their reciprocal influence on economic growth. This research seeks to address this oversight by illuminating the underexplored

interplay between fintech, financial inclusion, and economic advancement. This inquiry aims to enrich the existing literature and offer insights into how the relationship between fintech innovations and financial inclusion can potentially stimulate economic growth and sustainable progress. Given the pressing need for effective resource allocation in financially constrained settings in developing countries, the study investigates whether fintech innovations and financial inclusion act as complementary forces or substitutes in propelling economic growth. By analyzing the synergistic potential of fintech and financial inclusion, this research aims to provide critical insights for policymakers in developing countries, helping them to refine their resource allocation strategies. Should fintech and financial inclusion be found to support one another, this would highlight the necessity of concurrent investment in both areas to optimize economic benefits. Alternatively, if they are determined to act as substitutes, policymakers could concentrate on fostering one to achieve desirable economic outcomes. Ultimately, this research aspires to enrich the broader dialogue on sustainable development by clarifying how targeted initiatives in fintech and financial inclusion can advance economic growth in resource-limited environments. To accomplish this goal, Panel-Corrected Standard Errors (PCSE) and Feasible Generalized Least Squares (FGLS) methodologies will be applied to analyze data from 108 low, lower-middle, and upper-middle-income countries across four timeframes (2011-2014-2017-2021).

The structure of the paper is organized as follows: Section 2 reviews pertinent empirical literature on FinTech and financial inclusion. Section 3 outlines the data and empirical methodology employed. Section 4 presents the empirical findings, followed by discussion and conclusive remarks in Section 5.

2. Literature review

Schumpeter's seminal publication in 1911 on innovation, particularly regarding finance, has generated substantial interest and engagement from scholars, policymakers, and academics alike. As a result, financial innovation has become an essential factor in driving economic growth and is viewed as a key catalyst for financial advancement in the real economy [35–37]. A considerable volume of empirical studies has repeatedly examined the diverse elements that facilitate financial development, establishing its beneficial effects on economic growth across both advanced and emerging economies [31, 38–45]. Financial innovation encompasses the development of novel and enhanced financial services that significantly boost efficiency in financial transactions, operational processes, and functions within the financial landscape. Early findings indicated that innovations such as ATMs and electronic payments mitigated financial constraints and elevated welfare levels, while later research explored their influence on demand deposits, economic growth, and financial inclusion through mobile technology and fintech [46–50]. Therefore, the nexus between sustainable development and the financial sector is intrinsically linked to financial innovation [51, 52]. Moreover, financial innovation holds the promise of fostering entrepreneurship and job creation, particularly in developing nations where access to conventional banking services is restricted [53, 54].

To delve deeper into the interplay among fintech, financial inclusion, and GDP growth, more refined theoretical models are necessary. Two mechanisms—the financial inclusion channel and the fintech diffusion channel—serve as analytical frameworks for this relationship. The fintech diffusion channel illustrates how the financial services sector can adapt and implement fintech solutions to enhance productivity and efficiency, ultimately elevating living standards [55]. Conversely, the financial inclusion channel emphasizes how fintech can broaden access to financial services, thereby mobilizing savings and steering investments toward impactful objectives within the economy. This framework allows for an examination of

the causative relationship and the ways in which these channels interact to influence economic growth [56–58].

2.1 Fintech and economic growth

A substantial body of empirical evidence has thoroughly examined the interplay between fintech and its influence on economic growth. Bara et al. [32] conducted a study focusing on the SADC region, revealing a notably positive effect of fintech on economic growth, especially in sectors such as mobile banking and digital payments. Similarly, Qamruzzaman and Jianguo [59] and Qamruzzaman et al. [33] established a robust long-term positive correlation between financial innovation and economic growth in South Asia. Their analysis further indicated that this relationship is nonlinear, suggesting an optimal threshold of financial innovation, beyond which its beneficial effects on economic growth may wane. Additionally, they observed bidirectional causality between these variables in both the short and long term.

Fidan and Guz [60] explored the interplay between GDP and fintech investments across eight high-income countries, uncovering a long-term cointegration between these two factors and a notable cross-sectional dependence. Their findings confirm that fintech investments exert a positive influence on GDP in seven countries, while Singapore exhibited an adverse relationship; short-term Granger causality was detected exclusively in Germany. Moreover, Cevik [34] provided compelling evidence that digital lending acts as a significant catalyst for real GDP per capita growth, particularly in advanced economies. It is crucial to note that fintech has also been shown to enhance competition within the financial sector, resulting in lower costs and improved services for consumers, ultimately leading to economic growth [61, 62].

Furthermore, various country-specific analyses have indicated that fintech exerts a substantial positive influence on real economic growth in China [63–65]. For instance, Song and Appiah-Otoo [66] demonstrated that fintech and its components significantly affect China's economic expansion, positing that a 10% increase in fintech adoption correlates with an 8% rise in economic growth. Conversely, Mashamba and Gani [67] found that inadequate fintech integration within the financial system has hindered its potential effects on economic growth in Sub-Saharan Africa, noting that while fintech disruptions have led to increased equity funding for banks, they have had a minimal impact on deposit and long-term debt financing. Emerging studies also indicate that fintech can enhance public financial literacy and awareness, fostering a more equitable financial ecosystem—a fundamental requirement for achieving long-term, sustainable economic growth [68, 69]. Parvez et al. [70] concluded that advancements in fintech, coupled with financial inclusion and strong institutional frameworks, positively impact human development in developing Asian nations, suggesting that fintech plays a crucial role in driving inclusive economic growth.

Hypothesis 1: The adoption of fintech solutions, particularly in mobile banking and digital payment systems, exerts a positive and significant effect on economic growth in developing countries.

2.2 Financial inclusion and economic growth

Numerous empirical investigations have been carried out across global, regional, and national contexts to assess the effect of financial inclusion on economic growth. At the global level, research by Van et al. [71] underscores the positive role of financial inclusion in fostering economic growth. Their study highlights the necessity of increasing access to financial services as

a catalyst for entrepreneurship, savings, and investment, ultimately enhancing overall economic prosperity. A stronger relationship emerges in nations with lower income and less financial inclusion. Azimi [72] established a significant bidirectional relationship between financial inclusion and economic growth across different income brackets and regions from 2002 to 2020. While other key determinants, such as private sector credit and foreign direct investment, affect economic growth, they exhibit unidirectional causality without reciprocal influences. Ain et al. [73] investigated financial inclusion's effects on economic growth specifically within developing nations, revealing a significant and favorable influence. Sethi and Acharya [74] extended this analysis to 31 developed and emerging countries, uncovering a long-term association and bidirectional causation between financial inclusion and economic growth. Kim et al. [75] further examined the Organization of Islamic Cooperation (OIC) countries, identifying a positive impact of financial inclusion on economic growth and confirming reciprocal causality. Fundji [76] established that financial inclusion significantly and positively affects economic growth in both high- and low-income nations, accentuating the critical role of financial inclusion, enhanced by FinTech innovations, in promoting economic development in sub-Saharan Africa. Nonetheless, Sahay et al. [77] found that while financial inclusion initially bolsters economic growth, increased financial development might eventually exert adverse effects on it.

Regional studies consistently affirm the beneficial relationship between financial inclusion and economic growth. For instance, Emara and El Said [78] found a robust positive correlation between financial inclusion and GDP per capita growth in MENA countries with strong institutional frameworks. Likewise, Ifediora et al. [79] focused on sub-Saharan Africa, demonstrating that an increase in bank branches and ATMs significantly benefits economic growth. Additionally, Ali et al. [80] examined IsDB member nations and identified a two-way causation between indicators of financial inclusion and economic growth. Country-specific research has yielded positive associations in India [81], Rwanda [82], and Nigeria [83, 84].

Conversely, a few studies have indicated a negative relationship between financial inclusion and economic growth. Chehayeb and Taher [85] reported an insignificant impact of financial inclusion on economic growth across 13 MENA countries, discovering unidirectional Granger causality from economic growth to financial inclusion, indicating that economic growth enhances both access and usage of financial services. Menyelim et al. [86] found a negative effect of financial inclusion on the relationship between income inequality and economic growth in sub-Saharan African nations. Maune [87] observed adverse effects of financial inclusion and trade openness on economic growth in Zimbabwe, while Nkwede [88] identified a significant negative impact of financial inclusion on economic growth in Nigeria. Lastly, Chiwira [89] provided evidence of a negative long-term relationship between financial inclusion and economic growth within the Southern African Development Community.

The literature highlights important trends regarding the relationship between financial inclusion and economic growth. While the majority of studies affirm a positive correlation, some indicate detrimental impacts, particularly in MENA and African contexts.

Hypothesis 2: Financial inclusion significantly and positively influences economic growth, especially in low- and middle-income countries.

The relationship between fintech, financial inclusion, and GDP growth can be explained through two primary mechanisms: the fintech diffusion channel, which enhances productivity and efficiency in financial services, and the financial inclusion channel, which expands access to these services, facilitating savings mobilization and directing investments toward economic growth.

Hypothesis 3: The advancement of fintech enhances accessibility to financial services, thereby stimulating economic growth as a complement to financial inclusion.

3. Data and methodology

3.1 Data

The present research investigates the bidirectional influence of Fintech and financial inclusion on the economic advancement of developing nations. Employing a sophisticated panel regression model that integrates Panel-Corrected Standard Errors (PCSE) and Feasible Generalized Least Squares (FGLS) techniques, this study analyzes a dataset covering 108 countries classified as low, lower-middle, and upper-middle income, across the years 2011, 2014, 2017, and 2021. The selection of these specific years is driven by data availability, as information pertaining to the two key Fintech variables is restricted to these periods, drawn from nationally representative surveys conducted at that time. This analysis incorporates essential variables such as Fintech, indicators of financial inclusion (focused on access and utilization), and a range of factors that contribute to economic growth. Fintech is represented through two specific metrics: the ratio of individuals over the age of 15 who engage in digital payments, and those who conduct e-commerce transactions via mobile devices or the internet. Financial inclusion is assessed using access indicators like the number of ATMs and commercial bank branches per 100,000 adults, along with the ratio of formal bank accounts per 1,000 adults. The data for Fintech and financial inclusion is sourced from the Global Findex Database (GFD). Furthermore, the study employs the World Governance Indicators (WGI) to evaluate institutional quality, creating a composite index by aggregating six institutional indicators: rule of law, government effectiveness, political stability, regulatory quality, control of corruption, and voice and accountability. Additional economic growth determinants are obtained from the World Bank database (World Development Indicators, WDI), including domestic credit to the private sector, government expenditure, investment, trade, school enrollment, and population growth. Detailed description of variables and statistical information are presented in Tables 1 and 2.

A correlation matrix was formulated to assess multicollinearity by examining the magnitude of relationships between covariates. The results, as outlined in Table 3, present a comprehensive examination of the interconnectedness among the variables, offering valuable insights into their respective associations.

The evaluation of multicollinearity among the variables in Table 3 revealed no significant concerns. The correlation coefficients generally remained below 0.70, suggesting a low degree of interrelation among the variables. However, a noteworthy association was observed between the two Fintech variables (MDig–UseMobToBuy) and the number of formal accounts, which exceeded the 0.70 threshold. This finding indicates a strong positive correlation between having multiple formal accounts and utilizing mobile banking (USEMOBTOBUY), underscoring the increasing significance of digital financial technologies in facilitating access to financial services. Furthermore, education level (School) emerged as a vital determinant of financial inclusion, as evidenced by its robust correlations with account ownership, ATM utilization, and digital financial services (Mdig). This suggests that individuals with higher education levels are generally more financially literate and more inclined to engage with innovative financial tools. Additionally, the accessibility of ATMs plays a pivotal role in enhancing financial inclusion, as reflected in its strong associations with formal accounts and digital financial offerings.

To delve deeper into the possibility of multicollinearity, a Variance Inflation Factor (VIF) analysis was performed. The results yielded an average VIF value of 3.13 for all independent variables, significantly lower than the accepted threshold of 10. Detailed outcomes of the VIF analysis are available in Table 4.

Table 1. Description of variables and data sources.

Variable	Abbreviation	Definition	Sources
No. of ATMs	Atm	Number of Automated teller machines (ATMs) (per 100,000 adults)	WDI
No. of Branches	Branches	Number of Commercial bank branches (per 100,000 adults)	WDI
No. of Accounts	Accounts	Account ownership at a financial institution or with a mobile-money-service provider (% of population ages 15+)	GFD
Made a digital payment	Mdig	The percentage of respondents who report using mobile money, a debit or credit card, or a mobile phone to make a payment from an account	GFD
Used a mobile phone or the internet to buy something online	UseMobTobuy	The percentage of respondents who report using a mobile phone or the Internet to buy something online in the past year.	GFD
Domestic credit to private sector	Priv	Domestic credit to private sector by banks refers to financial resources provided to the private sector by other depository corporations (deposit taking corporations except central banks)	WDI
GDP growth (annual %)	GDPG	Annual percentage growth rate of GDP at market prices based on constant local currency. Aggregates are based on constant 2015 prices, expressed in U.S. dollars.	WDI
General government final consumption expenditure (% of GDP)	GovExp	includes all government current expenditures for purchases of goods and services (including compensation of employees)	WDI
Gross capital formation (% of GDP)	Investment	consists of outlays on additions to the fixed assets of the economy plus net changes in the level of inventories	WDI
Inflation, GDP deflator (annual %)	Inflation	Inflation as measured by the annual growth rate of the GDP implicit deflator shows the rate of price change in the economy as a whole.	WDI
Trade (% of GDP)	Trade	Trade is the sum of exports and imports of goods and services measured as a share of gross domestic product.	WDI
School enrollment, secondary (% gross)	School	ratio of total enrollment, regardless of age, to the population of the age group that officially corresponds to the level of educat	WDI
Population growth (annual %)	PopG	Annual population growth rate for year t is the exponential rate of growth of midyear population from year t-1 to t, expressed as a percentage	WDI
institutional quality	Institutions	Aggregate of six institutional indicators: rule of law, government effectiveness, political stability, regulatory quality, control of corruption, and voice and accountability.	WGI

Note: This table presents the dependent variable and the explanatory variables that we used in the paper, their definitions the abbreviations used in empirical results, and sources of observed data. WDI stands for World Development Indicators, GFD stands for Global Findex database, WGI stands for World Governance Indicators.

https://doi.org/10.1371/journal.pone.0315174.t001

Table 2. Descriptive statistics.

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Atm	384	28.24	26.393	.32	117.93
Branches	393	11.845	11.7	.31	72.07
Accounts	358	41.664	23.267	.4	98.46
Mdig	264	29.528	19.652	.69	90.76
UseMobTobuy	172	10.941	12.015	.03	80.05
Priv	390	36.389	30.737	.005	177.267
GDPG	428	4.746	8.958	-50.339	153.493
GovExp	395	14.602	5.908	2.36	43.702
Investment	386	24.953	9.216	-15.917	69.603
Inflation	428	8.99	16.752	-26.7	235.515
Trade	399	74.18	35.216	4.128	305.968
School	293	70.95	27.305	5.46	141.203
PopG	432	1.647	1.455	-6.852	11.794
Institutions	432	-.605	.565	-2.273	.87

https://doi.org/10.1371/journal.pone.0315174.t002

Table 3. Matrix of correlations.

Variables	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
(1) Atm	1.000													
(2) Branches	0.285	1.000												
(3) Accounts	0.591	0.311	1.000											
(4) Mdig	0.493	0.220	0.870	1.000										
(5) UseMobTobuy	0.598	0.192	0.728	0.748	1.000									
(6) Priv	0.424	0.177	0.400	0.218	0.377	1.000								
(7) GDPG	0.053	0.073	0.105	0.033	0.094	-0.030	1.000							
(8) GovExp	0.218	0.123	0.158	0.192	0.190	0.025	-0.224	1.000						
(9) Investment	-0.118	0.135	0.013	-0.047	0.006	0.037	0.151	-0.078	1.000					
(10) Inflation	0.255	0.020	0.184	0.257	0.286	-0.202	0.217	0.010	-0.064	1.000				
(11) Trade	0.198	0.106	0.273	0.275	0.406	0.388	-0.206	0.307	0.250	-0.142	1.000			
(12) School	0.738	0.392	0.565	0.396	0.512	0.381	0.187	0.138	-0.087	0.295	0.062	1.000		
(13) PopG	-0.615	-0.413	-0.519	-0.354	-0.527	-0.295	-0.126	-0.140	0.077	-0.095	-0.340	-0.596	1.000	
(14) Institutions	0.451	0.247	0.613	0.424	0.412	0.357	0.131	0.105	-0.082	-0.043	0.206	0.571	-0.451	1.000

https://doi.org/10.1371/journal.pone.0315174.t003

The analysis reveals noteworthy positive correlations among several key variables, including Accounts, ATMs, and Mdig, based on the findings from the Pearson cross-sectional tests, reported in Table 5. This suggests that as these factors increase, they are associated with enhanced economic growth. On the other hand, our observations indicate a lack of significant correlation between other factors, such as Government Expenditure (GovExp) and Investment, and economic growth.

To better understand the dynamics of these relationships, we employed sophisticated statistical methods like Feasible Generalized Least Squares (FGLS) and Panel-Corrected Standard Error (PCSE) estimation techniques. These methods effectively address issues such as heteroskedasticity and cross-sectional correlations. The robustness of our results, supported by their statistical significance, underscores the reliability of these insights into the underlying drivers

Table 4. Variance Inflation Factor (VIF).

Variable	VIF	1/VIF
Accounts	8.20	0.121929
Mdig	6.98	0.143189
UseMobTobuy	3.49	0.286762
School	3.47	0.287937
Atm	3.00	0.333224
PopG	2.60	0.384475
Institutions	2.15	0.464552
Trade	2.03	0.493531
Priv	2.02	0.495700
Inflation	1.54	0.647889
Branches	1.40	0.715389
Investment	1.30	0.766469
GovExp	1.25	0.799111
Mean VIF	**3.03**	

https://doi.org/10.1371/journal.pone.0315174.t004

Table 5. Pre-estimation analysis results.

Variable	Pearson Cross sectional test
Atm	**71.31*****
Branches	**14.58*****
Accounts	**85.97*****
Mdig	**57.39*****
UseMobTobuy	/
Priv	**19.94*****
GDPG	**5.80*****
GovExp	**0.23**
Investment	**-0.51**
Inflation	**35.81*****
Trade	**12.52*****
School	16.82***
PopG	43.29***
Institutions	2.68***

***$p < 0.01$

**$p < 0.05$

*$p < 0.1$.

https://doi.org/10.1371/journal.pone.0315174.t005

of economic growth in our study. By utilizing these advanced techniques, we can provide a more nuanced understanding of how various factors influence economic performance.

3.2 Methodology

In our analysis, we adopt the panel corrected standard error (PCSE) technique as our primary strategy for eliminating autocorrelation within the dataset. This robust approach guarantees unbiased parameter estimates and accurate standard error calculations, making it particularly effective for analyzing dynamic heterogeneous panel data characterized by temporal correlations and varying individual attributes. By integrating panel-specific and time-specific fixed effects, the PCSE method adeptly addresses unobserved heterogeneity and time-varying influences that could distort the relationships among variables, thereby significantly enhancing the reliability and validity of our model estimates. Furthermore, as a vital robustness check, we supplement the PCSE method with the feasible generalized least squares (FGLS) technique to rectify issues of heteroscedasticity and cross-sectional dependence in our panel data, which further refines the efficiency and accuracy of parameter estimates. The combination of FGLS with PCSE in our study fortifies the credibility of our empirical findings and strengthens the validity of our conclusions. To investigate the interplay between Fintech, financial inclusion, and economic growth, we examine the direct impact of Fintech and financial inclusion on economic growth by specifying a standard growth regression model as follows:

$$Growth\ it = \lambda + \theta\ FT\ it + \phi\ FI\ it + \delta\ Zit + v\ it \quad (1)$$

The regression model utilized in this study incorporates variables labeled as FT (for Fintech), FI (for financial inclusion), and Z (which consists of a series of control variables). The error term is indicated by ν, the intercept is represented by λ, and the coefficients for Fintech, financial inclusion, and the control variables are denoted by θ, ϕ, and δ, respectively. The subscripts (i) and (t) signify the specific country and the time period under analysis.

Thus, the model is structured as follows:

$$\begin{aligned} Growth\ it = {} & \lambda + \theta\ Fintech\ it + \phi\ Financial\ inclusion\ it + \phi\ Investment\ it + \psi\ Trade\ it \\ & + \varphi\ Government\ expenditure\ it + \lambda\ Population\ growth\ it + \int Inflation\ it \\ & + \delta\ school\ enrollment\ it + \chi\ Institutions\ it + \gamma\ Domestic\ Credit\ it + \mu\ it, \end{aligned} \quad (2)$$

We enhance our research methodology by integrating Fintech and financial inclusion, enabling us to thoroughly explore their complex relationship with economic growth. By including interaction terms as separate variables in our regression model, we can assess the importance of this dynamic connection. Analyzing the interaction coefficient allows us to quantitatively evaluate its influence on our research outcomes.

$$\begin{aligned} Growth\ it = {} & \lambda + \theta\ Fintech\ it + \phi\ Financial\ inclusion\ it + £Investment\ it + \psi\ Trade\ it \\ & + \varphi\ Government\ expenditure\ it + \lambda\ Population\ growth\ it + \int Inflation\ it \\ & + \delta\ school\ enrollment\ it + \chi\ Institutions\ it + \gamma\ Domestic\ Credit\ it \\ & + ¥Fintech{*}Financial\ inclusion\ it + \mu\ it, \end{aligned} \quad (3)$$

Our investigation centers on a rigorous analysis of Eq (3) to determine the sign and statistical significance of the interaction coefficients that elucidate the relationship between Fintech, financial inclusion, and economic growth. The complex dynamics among these variables may either be complementary or substitutive, depending on the coefficient signs. A negative coefficient indicates that Fintech is crucial for economic growth in countries with weak financial inclusion frameworks, highlighting substitutability. In contrast, a positive coefficient suggests a synergistic effect, where Fintech enhances economic growth in nations with strong financial inclusion mechanisms. As we delve into the impact of Fintech and financial inclusion on economic growth, we employ advanced methodologies such as panel corrected standard error (PCSE) and feasible generalized least squares (FGLS). Through fourteen comprehensive analyses, including seven iterations for each technique, we meticulously examine the effects of various factors on our primary outcome—economic growth. We begin by incorporating control variables along with those representing Fintech and financial inclusion, followed by the inclusion of interaction terms that capture their interdependencies. For example, (MDig*ATM, MDig*Branches, MDig*Accounts, UseMobTb*ATM, UseMobTb*Branches, and UseMobTb*Accounts) are individually introduced to delve deeper into their impact. The findings of these analyses are delineated in Tables 6 and 7 for a comprehensive evaluation.

4. Results and discussion

The evaluation of model estimations begins with a detailed examination of the results displayed in Table 6, which utilizes annual data from our study. Our analysis primarily targets the dependent variable of economic growth (GDPG), while rigorously considering a range of independent variables, including Fintech, financial inclusion, institutional factors, government expenditure, investment levels, inflation, trade dynamics, school enrollment rates, credit to the private sector, and population growth. We deploy the Panel Corrected Standard Errors (PCSE) method alongside the Feasible Generalized Least Squares (FGLS) method for robustness checks. Table 6 robustly presents the findings from the PCSE analysis, while Table 7 clarifies the insights gained from the FGLS approach.

Table 6. Impact of fintech, financial inclusion on economic growth in low, lower-middle, and upper-middle income countries for the period 2011, 2014, 2017, 2021: Panel-Corrected Standard Errors (PCSE) estimation. Dependent variable: Economic Growth.

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
VARIABLES	**PCSE**	**PCSE**	**PCSE**	**PCSE**	**PCSE**	**PCSE**	**PCSE**	**PCSE**	**PCSE**	**PCSE**	**PCSE**	**PCSE**	**PCSE**
Priv	-0.0139*	-0.00075	-0.00476	-0.00486	-0.00502	-0.00305	-0.00302	0.00362	0.00531	-0.00092	-0.00191	0.00113	0.00447
	(0.00792)	(0.00948)	(0.00957)	(0.00906)	(0.00906)	(0.00938)	(0.00950)	(0.0107)	(0.0110)	(0.0104)	(0.0107)	(0.0102)	(0.00998)
GovExp	-0.0728*	-0.13***	-0.155***	-0.156***	-0.156***	-0.144***	-0.144***	-0.0772	-0.0732	-0.0992	-0.101*	-0.0860	-0.0968*
	(0.0399)	(0.0531)	(0.0531)	(0.0522)	(0.0522)	(0.0511)	(0.0511)	(0.0612)	(0.0613)	(0.0604)	(0.0605)	(0.0582)	(0.0564)
Investment	0.0668***	0.103***	0.102***	0.0980***	0.0986***	0.0978***	0.0977***	0.114**	0.114**	0.105**	0.105**	0.1000**	0.0834**
	(0.0221)	(0.0335)	(0.0331)	(0.0328)	(0.0328)	(0.0317)	(0.0318)	(0.0447)	(0.0446)	(0.0436)	(0.0436)	(0.0403)	(0.0394)
Inflation	-0.0107	-0.00864	-0.0194	-0.00441	-0.00414	-0.0116	-0.0115	0.0606	0.0642	0.0593	0.0577	0.0519	0.0555
	(0.0255)	(0.0341)	(0.0341)	(0.0342)	(0.0341)	(0.0335)	(0.0336)	(0.0427)	(0.0430)	(0.0423)	(0.0425)	(0.0418)	(0.0404)
Trade	-0.000772	-0.020**	-0.0190**	-0.0185**	-0.0184**	-0.0190**	-0.0190**	-0.032***	-0.034***	-0.027**	-0.027**	-0.029***	-0.0267**
	(0.00549)	(0.00895)	(0.00887)	(0.00892)	(0.00892)	(0.00867)	(0.00885)	(0.0114)	(0.0117)	(0.0115)	(0.0115)	(0.0110)	(0.0107)
School	0.00251	0.0104	0.0182	-0.00238	-0.00292	0.00301	0.00300	0.00518	-0.000232	-0.00101	-0.00157	-0.000391	-0.0130
	(0.0108)	(0.0149)	(0.0152)	(0.0132)	(0.0133)	(0.0127)	(0.0127)	(0.0184)	(0.0202)	(0.0170)	(0.0171)	(0.0161)	(0.0162)
PopG	0.135	-6.54e-05	-0.00561	0.0804	0.0945	0.0400	0.0400	-0.487	-0.487	-0.385	-0.361	-0.365	-0.270
	(0.180)	(0.191)	(0.189)	(0.189)	(0.192)	(0.191)	(0.191)	(0.327)	(0.326)	(0.323)	(0.330)	(0.311)	(0.302)
Institutions	1.205**	0.635	0.942	0.650	0.613	0.701	0.699	1.143	1.007	1.030	1.049	1.267	0.837
	(0.536)	(0.657)	(0.666)	(0.650)	(0.655)	(0.681)	(0.683)	(0.866)	(0.889)	(0.860)	(0.861)	(0.936)	(0.918)
Atm		-0.0181	-0.0564**					-0.0171	-0.00690				
		(0.0133)	(0.0233)					(0.0154)	(0.0219)				
Mdig		0.0208	-0.0181	0.0133	0.0192	0.0216	0.0223						
		(0.0148)	(0.0244)	(0.0142)	(0.0201)	(0.0270)	(0.0460)						
Atm_Mdig			**0.000967****										
			(0.000484)										
Branches				0.0156	0.0297					-0.00595	0.00469		
				(0.0207)	(0.0398)					(0.0240)	(0.0376)		
Bra_Mdig					**-0.000343**								
					(0.000822)								
Accounts						-0.0104	-0.0102					-0.0126	0.0266
						(0.0278)	(0.0292)					(0.0225)	(0.0261)
Acc_Mdig							**-1.05e-05**						
							(0.000532)						
UseMobTobuy								0.0305	0.0710	0.0184	0.0298	0.0341	0.310***
								(0.0333)	(0.0702)	(0.0323)	(0.0446)	(0.0373)	(0.108)
Atm_UseM									**-0.000672**				
									(0.00103)				
Bra_UseM											**-0.00062**		
											(0.00169)		
Acc_UseM													**-0.00359*****
													(0.00132)

(*Continued*)

Table 6. (Continued)

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
VARIABLES	**PCSE**	**PCSE**	**PCSE**	**PCSE**	**PCSE**	**PCSE**	**PCSE**	**PCSE**	**PCSE**	**PCSE**	**PCSE**	**PCSE**	**PCSE**
Constant	4.935***	5.129***	6.290***	5.775***	5.547***	5.683***	5.668***	6.112***	6.040***	6.493***	6.384***	6.875***	5.233**
	(1.333)	(1.654)	(1.733)	(1.594)	(1.684)	(1.627)	(1.790)	(2.086)	(2.085)	(2.056)	(2.076)	(2.229)	(2.237)
Observations	253	154	154	156	156	161	161	98	98	99	99	104	104
R-squared	0.078	0.178	0.199	0.173	0.174	0.163	0.163	0.222	0.225	0.209	0.210	0.201	0.254
p-value	0.00609	0.000232	7.02e-05	0.000307	0.000547	0.000494	0.000932	0.00184	0.00271	0.00361	0.00592	0.00344	0.000208

Standard errors in parentheses

*** $p<0.01$

** $p<0.05$

* $p<0.1$.

https://doi.org/10.1371/journal.pone.0315174.t006

Table 7. Impact of fintech, financial inclusion on economic growth in low, lower-middle, and upper-middle income countries for the period 2011, 2014, 2017, 2021: Feasible Generalized Least Square (FGLS) estimation. Dependent variable: Economic Growth.

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
VARIABLES	**FGLS**	**FGLS**	**FGLS**	**FGLS**	**FGLS**	**FGLS**	**FGLS**	**FGLS**	**FGLS**	**FGLS**	**FGLS**	**FGLS**	**FGLS**
Priv	-0.00846*	-0.00729	-0.00993*	-0.0107**	-0.0104*	-0.00571	-0.00503	-0.00066	0.00422	-0.00712	-0.00646	0.000149	0.00478
	(0.00475)	(0.00589)	(0.00564)	(0.00519)	(0.00533)	(0.00526)	(0.00578)	(0.00730)	(0.00705)	(0.00745)	(0.00772)	(0.00627)	(0.00610)
GovExp	-0.095***	-0.128***	-0.153***	-0.147***	-0.157***	-0.105***	-0.103***	-0.0621	-0.0646	-0.0982**	-0.097**	-0.080***	-0.132***
	(0.0258)	(0.0370)	(0.0340)	(0.0338)	(0.0350)	(0.0290)	(0.0300)	(0.0479)	(0.0475)	(0.0448)	(0.0450)	(0.0304)	(0.0311)
Investment	0.0732***	0.0835***	0.0919***	0.0730***	0.0750***	0.0879***	0.0864***	0.113***	0.107***	0.0960***	0.100***	0.122***	0.0887***
	(0.0103)	(0.0152)	(0.0141)	(0.0143)	(0.0147)	(0.0129)	(0.0138)	(0.0184)	(0.0175)	(0.0191)	(0.0189)	(0.0175)	(0.0183)
Inflation	-0.0264	-0.0229*	-0.0229*	-0.0283**	-0.0305**	-0.0135	-0.0129	0.0553*	0.0670**	0.0457	0.0487	0.0263	0.0470*
	(0.0179)	(0.0130)	(0.0121)	(0.0143)	(0.0142)	(0.00992)	(0.0102)	(0.0293)	(0.0283)	(0.0309)	(0.0313)	(0.0284)	(0.0270)
Trade	-0.00181	-0.015***	-0.0153***	-0.014***	-0.014***	-0.018***	-0.018***	-0.02***	-0.029***	-0.026***	-0.02***	-0.031***	-0.021***
	(0.00367)	(0.00527)	(0.00435)	(0.00499)	(0.00516)	(0.00456)	(0.00459)	(0.00670)	(0.00667)	(0.00572)	(0.00589)	(0.00569)	(0.00539)
School	0.00139	0.0141*	0.0193***	-0.000678	0.00142	0.00231	0.00187	0.00956	0.000265	0.000451	0.000157	0.00967	-0.00676
	(0.00583)	(0.00735)	(0.00683)	(0.00626)	(0.00682)	(0.00563)	(0.00584)	(0.0104)	(0.0103)	(0.00906)	(0.00920)	(0.00819)	(0.00904)
PopG	0.0757	0.0255	0.0145	0.0987	0.121	0.0295	0.0266	-0.62***	-0.583***	-0.365***	-0.315**	-0.304**	-0.129
	(0.108)	(0.0777)	(0.0705)	(0.0823)	(0.0867)	(0.0755)	(0.0763)	(0.176)	(0.169)	(0.137)	(0.148)	(0.122)	(0.154)
Institutions	0.556*	0.384	0.824***	0.380	0.393	0.502	0.507	1.150***	0.798*	0.966**	1.043***	1.049***	0.577
	(0.330)	(0.308)	(0.278)	(0.261)	(0.263)	(0.309)	(0.310)	(0.417)	(0.419)	(0.409)	(0.404)	(0.393)	(0.387)
Atm		-0.0188**	-0.0504***					-0.02***	-0.00618				
		(0.00811)	(0.0130)					(0.00868)	(0.0137)				
Mdig		0.0197**	-0.00948	0.0165**	0.00925	0.0172	0.0221						
		(0.00793)	(0.00946)	(0.00727)	(0.0109)	(0.0129)	(0.0208)						
Atm_Mdig			**0.000792*** **										
			(0.000268)										
Branches				0.0164**	-0.00554					-0.00902	-0.0198		
				(0.00796)	(0.0255)					(0.0136)	(0.0231)		
Bra_Mdig					**0.000528**								
					(0.000574)								
Accounts						-0.00529	-0.00479					-0.031***	0.0185
						(0.0142)	(0.0142)					(0.0107)	(0.0153)
Acc_Mdig							**-6.67e-05**						
							(0.000217)						
UseMobTobuy								0.0328*	0.100***	0.0331	0.0202	0.0564***	0.305***
								(0.0191)	(0.0349)	(0.0216)	(0.0290)	(0.0206)	(0.0589)
Atm_UseM									**-0.0013** **				
									(0.000590)				
Bra_UseM											**0.00128**		
											(0.00158)		
Acc_UseM													**-0.003*** **
													(0.000710)

(*Continued*)

Table 7. (Continued)

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
VARIABLES	**FGLS**	**FGLS**	**FGLS**	**FGLS**	**FGLS**	**FGLS**	**FGLS**	**FGLS**	**FGLS**	**FGLS**	**FGLS**	**FGLS**	**FGLS**
Constant	4.817***	5.115***	6.069***	5.976***	6.074***	5.400***	5.371***	6.126***	5.820***	6.777***	6.657***	6.327***	4.881***
	(0.742)	(0.790)	(0.737)	(0.686)	(0.704)	(0.675)	(0.679)	(1.186)	(1.177)	(1.144)	(1.161)	(0.955)	(1.136)
Observations	253	154	154	156	156	161	161	98	98	99	99	104	104
p-value	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Standard errors in parentheses

*** $p<0.01$

** $p<0.05$

* $p<0.1$.

https://doi.org/10.1371/journal.pone.0315174.t007

4.1. Fintech and economic growth (H1)

Our findings indicate that fintech, particularly through digital payments and mobile banking, exerts a significant and positive impact on economic growth, thereby validating our first hypothesis (H1): The introduction of fintech solutions, especially mobile banking and digital payment systems, significantly enhances economic growth in developing countries. The data presented in Tables 6 and 7 illustrate a notable and constructive effect of the fintech variables —made digital payments (MDig) and mobile online purchases (UseMobTobuy)—on economic growth in these regions. Although the PCSE estimation method does not indicate a statistically significant association, the FGLS estimation consistently reveals a significant impact at the 0.01% threshold across nearly all model configurations. Our findings align with the established body of literature regarding the role of financial innovation in promoting economic development in developing nations [31, 32, 57, 68]. This strengthens the notion that enhancements in digital financial services—especially concerning mobile payments—are in harmony with ongoing initiatives aimed at fostering economic growth and financial inclusion. By integrating fintech solutions within existing economic structures, developing countries may effectively overcome current barriers to investment and market accessibility, supporting efforts to alleviate poverty and accelerate economic advancement.

4.2. Financial inclusion and economic growth (H2)

The data presented in Table 6, spanning columns 1 to 13, reveal several significant insights. Our analysis indicates a detrimental association between the presence of ATMs and the number of official accounts in financial institutions with economic growth across nearly all specifications in Table 6 (PCSE) and Table 5 (FGLS). In contrast, the number of branches per 100,000 adults demonstrates a positive effect on economic growth, though this significance is limited to regression (4) in Table 7, which evaluates the integration of MDig and Branches without the interaction term. The evidence regarding the relationship between financial inclusion and economic growth appears to be mixed. While numerous studies have reported a positive link between the two [69–74], our findings imply a more nuanced relationship, highlighting a negative correlation between ATMs and formal accounts with economic growth. This finding contradicts the assertions made by Ifediora et al. [77], who identified a beneficial impact of ATMs on economic growth in Sub-Saharan Africa. Importantly, our investigation employs a more detailed approach, scrutinizing the interplay between fintech and financial inclusion. Consequently, our results challenge the validity of Hypothesis 2, which claims that financial inclusion positively and significantly influences economic growth, particularly in low- and middle-income countries. This raises important questions about the prevailing belief that broadening access to conventional financial services inherently fosters economic growth. Our research suggests that the traditional relationship between financial inclusion and economic development may be reshaped by the complex interactions between fintech innovations and financial inclusion efforts.

4.3. Interaction between Fintech and financial inclusion and its impact on economic growth (H3)

The regression analyses detailed in Tables 6 and 7 (and summarized in Table 8) reveal a noteworthy and positive interaction effect between the Fintech variable (digital payments) and the number of ATMs per 100,000 adults (financial inclusion) on economic growth. These findings provide robust evidence of a synergistic relationship between Fintech and financial inclusion concerning their influence on economic growth. This synergy indicates that the incorporation

Table 8. Summery the results of the interaction terms.

	Economic growth: GDPG (dependent variable)		
	ATM	**Branches**	**Accounts**
MDig	Complement	Not significant	substitute (not significant)
UseMobTb	Substitute	Not significant	Substitute

https://doi.org/10.1371/journal.pone.0315174.t008

of technological innovations into financial services can significantly enhance the efficacy of traditional financial inclusion strategies, thereby boosting economic growth. This aligns with Fundji's study [76] and validates our third hypothesis (H3): advancements in Fintech enhance access to financial services, subsequently driving economic growth by complementing financial inclusion efforts. Furthermore, the results support our hypothesis that the interaction and convergence of Fintech innovations with financial inclusion initiatives can alleviate the negative statistical impacts that ATMs exert on economic growth in developing nations.

Additionally, the findings for the interaction terms presented in Table 7 reveal that the relationship between mobile use for online purchases (Fintech) and both the prevalence of ATMs and the count of formal accounts, which serve as indicators of financial inclusion, demonstrates a statistically significant negative correlation with economic growth. These results suggest a substitutive relationship between mobile online purchasing and traditional banking infrastructure, implying that as dependence on mobile Fintech increases, the importance of ATMs and formal accounts in fostering economic growth diminishes. This points to a potential downside in the real economy, where an excessive reliance on mobile transactions could undermine the advantages of a more holistic financial inclusion strategy, ultimately constraining broader economic growth.

This study reveals critical insights and policy implications that highlight the intricate interplay between fintech, financial inclusion, and economic growth in developing countries. Our findings demonstrate that fintech innovations—particularly in digital payments and mobile banking—substantially drive economic growth (H1), signaling their considerable potential to catalyze development in resource-limited settings. However, contrary to existing literature, we uncover a more complex relationship between financial inclusion and economic growth (H2). Our research shows mixed results, indicating that certain facets of financial inclusion, such as formal accounts and ATMs, may correlate negatively with economic growth, opposing the traditional notion that increased access to banking services automatically equates to progress.

This insight underscores that simply expanding conventional banking infrastructure will not yield the anticipated economic benefits. Moreover, our analysis of the relationship between fintech and financial inclusion (H3) reveals that these two elements are mutually reinforcing; technology-driven financial services can enhance the effectiveness of traditional inclusion strategies, suggesting that maximizing financial growth requires simultaneous investment in both domains. Conversely, the study also indicates that an overreliance on mobile transactions might undermine the influence of conventional banking systems, implying that an excessive focus on fintech solutions could inadvertently hinder a comprehensive approach to financial inclusion.

These findings advocate for balanced investment strategies that equally support traditional financial infrastructures and fintech innovations, enabling policymakers in developing nations to harness their synergistic effects on economic growth. As developing countries advance their financial sector reforms in resource-constrained environments, they must adopt a dual approach that integrates traditional banking services with fintech innovations to foster sustainable development and robust economic growth. Although a greater number of bank branches correlates positively with economic growth, the expansion of formal accounts and ATMs does

not yield the same beneficial results, reinforcing the notion that mere construction of conventional infrastructure is insufficient.

Therefore, policymakers should encourage the complementary existence of fintech and traditional financial inclusion strategies, ensuring that innovations enhance rather than replace established banking systems. Achieving enhanced financial access may require a synergistic approach that combines digital services with formal accounts and incorporates fintech solutions into ATMs. Furthermore, to ensure the resilience of traditional systems and mitigate excessive dependence on mobile technology, a balanced investment in both fintech and conventional banking frameworks is vital. By acknowledging the complementary roles of fintech and traditional financial inclusion, policymakers can devise targeted strategies that promote sustainable economic growth while effectively addressing the distinct challenges confronted by their populations.

5. Conclusions

This study rigorously examines the intricate relationship between financial technology (Fintech), financial inclusion, and their combined effects on economic growth in developing countries. Utilizing a robust panel regression framework enhanced by Panel-Corrected Standard Errors (PCSE) and Feasible Generalized Least Squares (FGLS) techniques, the research analyzes a comprehensive dataset spanning 108 nations classified as low, lower-middle, and upper-middle income across the years 2011, 2014, 2017, and 2021. The analysis centers on vital variables related to Fintech and financial inclusion, measured through both access and utilization metrics, alongside various determinants of economic growth. Specifically, the evaluation of Fintech focuses on the percentage of individuals over 15 who engage in digital payment systems and those using mobile devices or the internet for e-commerce. In contrast, financial inclusion is quantified through access indicators, including the density of automated teller machines (ATMs) and commercial bank branches per 100,000 adults, as well as the number of formal banking accounts per 1,000 adults.

The study's findings provide compelling evidence of the complex interplay between Fintech, financial inclusion, and economic growth in developing countries. The data substantiate the initial hypothesis that Fintech innovations serve as catalysts for economic development, revealing a positive correlation between these innovations and economic growth. Conversely, traditional measures of financial inclusion, such as ATM density and the number of formal accounts, presented an unexpected negative relationship with economic growth when analyzed alongside Fintech metrics in the same model. This challenges the widely accepted notion that increasing access to conventional financial services unequivocally fosters economic advancement and underscores the necessity of scrutinizing the interaction between Fintech and financial inclusion.

One of the pivotal conclusions from this study is the recognition that Fintech and traditional financial services are complementary. Specifically, mobile payments enhance the efficiency of existing banking infrastructures. However, the findings also indicate a significant substitutability effect, suggesting that an overreliance on mobile Fintech may undermine the relevance of traditional banking systems. This dual relationship cautions against an excessive emphasis on mobile transactions, which could potentially curtail the broader economic benefits associated with comprehensive financial inclusion strategies.

5.1 Policy implications

Policymakers must adopt a robust and integrated strategy that synergizes Fintech innovations with traditional banking systems, fostering meaningful partnerships between Fintech firms

and established financial institutions. This approach is essential for driving sustainable economic growth and promoting financial inclusion in developing countries. Strategic investments should be prioritized in traditional banking infrastructure and mobile banking solutions, particularly in areas where positive impacts—such as mobile payments and ATM accessibility—are already evident. Furthermore, the implementation of rigorous monitoring and evaluation mechanisms is crucial to assess the cumulative impact of Fintech and conventional banking on economic outcomes, with policies being dynamically adjusted as needed. Public education campaigns should be launched to showcase the benefits of Fintech advancements and financial services, underscoring their collective potential to ignite economic growth. By executing these strategic policies, policymakers can harness the strengths of both Fintech and traditional banking, while mitigating the risks associated with the waning influence of conventional banking services.

5.2 Future insights

The findings of this study lay a vital foundation for a myriad of impactful future research pathways that will deepen our understanding of how Fintech, financial inclusion, and economic growth interrelate. One promising direction is to investigate the fallout from the COVID-19 pandemic on the uptake and effectiveness of Fintech solutions in promoting financial inclusion, with a keen focus on their implications in developing nations. This exploration is pivotal given the pandemic's transformative influence on financial behaviors and access to services.

Moreover, it's essential for future inquiries to delve into the intricate ways consumer behavior, sociocultural factors, and regulatory environments govern the adoption of Fintech and the broader concept of financial inclusion. A thorough examination of how financial literacy plays a role in shaping these dynamics could yield invaluable insights for enhancing access and usage of financial services, thereby informing policy and practice.

Furthermore, researchers must scrutinize the ramifications of Fintech innovations and financial inclusion efforts on alleviating poverty and mitigating income inequality. By conducting comparative studies that assess the differential impacts of Fintech integration across various socioeconomic strata, we can unveil the mechanisms through which digital financial services can drive inclusive growth and foster equitable economic opportunities. This multifaceted approach will not only enrich the academic discourse but also provide actionable insights for practitioners and policymakers committed to fostering a more inclusive financial landscape.

Author Contributions

Conceptualization: Chadi Azmeh, Marwan Al-Raeei.

Data curation: Chadi Azmeh, Marwan Al-Raeei.

Formal analysis: Chadi Azmeh, Marwan Al-Raeei.

Methodology: Chadi Azmeh, Marwan Al-Raeei.

Project administration: Chadi Azmeh.

Software: Chadi Azmeh.

Supervision: Chadi Azmeh.

Validation: Chadi Azmeh.

Visualization: Chadi Azmeh.

Writing – original draft: Chadi Azmeh.

Writing – review & editing: Chadi Azmeh, Marwan Al-Raeei.

References

1. Teixeira JE, Tavares-Lehmann ATCP. Industry 4.0 in the European union: Policies and national strategies. Technological Forecasting and Social Change. 2022; 180: 121664. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.121664
2. Anwar A, Malik S, Ahmad P. Cogitating the role of Technological Innovation and Institutional Quality in Formulating the Sustainable Development Goal Policies for E7 Countries: Evidence from Quantile Regression. Global Business Review. 2022; 09721509211072657. https://doi.org/10.1177/09721509211072657
3. Skare M, Porada-Rochon M. The role of innovation in sustainable growth: A dynamic panel study on micro and macro levels 1990–2019. Technological Forecasting and Social Change. 2022; 175: 121337.
4. Mursalov M, Yarovenko H, Vasilyeva T. Entrepreneurial Ecosystem and Digitalization: Relationship and Synergy of Development. In: Strielkowski W, editor. Leadership, Entrepreneurship and Sustainable Development Post COVID-19. Cham: Springer Nature Switzerland; 2023. pp. 109–127.
5. Myovella G, Karacuka M, Haucap J. Digitalization and economic growth: A comparative analysis of Sub-Saharan Africa and OECD economies. Telecommunications Policy. 2020; 44: 101856. https://doi.org/10.1016/j.telpol.2019.101856
6. Appiah-Otoo I, Song N. The impact of ICT on economic growth-Comparing rich and poor countries. Telecommunications Policy. 2021; 45: 102082. https://doi.org/10.1016/j.telpol.2020.102082
7. Kurniawati MA. Analysis of the impact of information communication technology on economic growth: empirical evidence from Asian countries. Journal of Asian Business and Economic Studies. 2022; 29: 2–18.
8. Brodny J, Tutak M. Analyzing the level of digitalization among the enterprises of the European Union member states and their impact on economic growth. Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity. 2022; 8: 70.
9. Luo S, Yimamu N, Li Y, Wu H, Irfan M, Hao Y. Digitalization and sustainable development: How could digital economy development improve green innovation in China? Business Strategy and the Environment. 2023; 32: 1847–1871. https://doi.org/10.1002/bse.3223
10. Boot A, Hoffmann P, Laeven L, Ratnovski L. Fintech: what's old, what's new? Journal of financial stability. 2021; 53: 100836.
11. Giglio F. Fintech: A literature review. European Research Studies Journal. 2021; 24: 600–627.
12. Barroso M, Laborda J. Digital transformation and the emergence of the Fintech sector: Systematic literature review. Digital Business. 2022; 2: 100028. https://doi.org/10.1016/j.digbus.2022.100028
13. Varma P, Nijjer S, Sood K, Grima S, Rupeika-Apoga R. Thematic Analysis of Financial Technology (Fintech) Influence on the Banking Industry. Risks. 2022; 10. https://doi.org/10.3390/risks10100186
14. Siddiqui A, Yadav A, Farhan NHS. Digital Transformation of Financial Services in the Era of Fintech. Fintech and Cryptocurrency. 2023. pp. 13–33. https://doi.org/10.1002/9781119905028.ch2
15. The Financial Stability Board. FinTech. 2021 [cited 19 Sep 2024]. Available: https://www.fsb.org/work-of-the-fsb/financial-innovation-and-structural-change/fintech/
16. The World Bank. [cited 24 Sep 2024]. Available: https://www.worldbank.org/en/topic/financialinclusion/overview
17. Salampasis D, Mention A-L. Chapter 18—FinTech: Harnessing Innovation for Financial Inclusion. In: Lee Kuo Chuen D, Deng R, editors. Handbook of Blockchain, Digital Finance, and Inclusion, Volume 2. Academic Press; 2018. pp. 451–461. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-812282-2.00018–8
18. Loo MK. Enhancing Financial Inclusion in ASEAN: Identifying the Best Growth Markets for Fintech. Journal of Risk and Financial Management. 2019;12. https://doi.org/10.3390/jrfm12040181
19. Anakpo G, Xhate Z, Mishi S. The Policies, Practices, and Challenges of Digital Financial Inclusion for Sustainable Development: The Case of the Developing Economy. FinTech. 2023; 2: 327–343. https://doi.org/10.3390/fintech2020019
20. Demirgüç-Kunt A, Klapper L, Singer D, Ansar S. The Global Findex Database 2021: Financial inclusion, digital payments, and resilience in the age of COVID-19. World Bank Publications; 2022.
21. Dluhopolskyi O, Pakhnenko O, Lyeonov S, Semenog A, Artyukhova N, Cholewa-Wiktor M, et al. Digital financial inclusion: COVID-19 impacts and opportunities. Sustainability. 2023; 15: 2383.

22. Demirguc-Kunt A, Klapper L, Singer D, Ansar S. The Global Findex Database 2017: Measuring financial inclusion and the fintech revolution. World Bank Publications; 2018.

23. Demir A, Pesqué-Cela V, Altunbas Y, Murinde V. Fintech, financial inclusion and income inequality: a quantile regression approach. The European Journal of Finance. 2022; 28: 86–107. https://doi.org/10.1080/1351847X.2020.1772335

24. Odei-Appiah S, Wiredu G, Adjei JK. Fintech use, digital divide and financial inclusion. Digital Policy, Regulation and Governance. 2022; 24: 435–448. https://doi.org/10.1108/DPRG-09-2021-0111

25. Ediagbonya V, Tioluwani C. The role of fintech in driving financial inclusion in developing and emerging markets: issues, challenges and prospects. Technological Sustainability. 2023; 2: 100–119. https://doi.org/10.1108/TECHS-10-2021-0017

26. Morgan PJ. Fintech and Financial Inclusion in Southeast Asia and India. Asian Economic Policy Review. 2022; 17: 183–208. https://doi.org/10.1111/aepr.12379

27. Appiah-Otoo I, Song N. The Impact of Fintech on Poverty Reduction: Evidence from China. Sustainability. 2021; 13. https://doi.org/10.3390/su13095225

28. Emara N. Asymmetric and threshold effects of FinTech on poverty in SSA countries. Journal of Economic Studies. 2023; 50: 921–946. https://doi.org/10.1108/JES-03-2022-0158

29. Chinoda T, Mashamba T. Fintech, financial inclusion and income inequality nexus in Africa. Cogent Economics & Finance. 2021; 9: 1986926.

30. Asgari B, Izawa H. Does FinTech penetration drive financial development? Evidence from panel analysis of emerging and developing economies. Borsa Istanbul Review. 2023; 23: 1078–1097.

31. Lavrinenko O, Čižo E, Ignatjeva S, Danileviča A, Krukowski K. Financial Technology (FinTech) as a Financial Development Factor in the EU Countries. Economies. 2023; 11. https://doi.org/10.3390/economies11020045

32. Alex Bara, Gift Mugano, Pierre Le Roux. Financial innovation and economic growth in the SADC. African Journal of Science, Technology, Innovation and Development. 2016; 8: 483–495. https://doi.org/10.1080/20421338.2016.1226705

33. Qamruzzaman Md, Jianguo W, Jahan S, Yingjun Z. Financial innovation, human capital development, and economic growth of selected South Asian countries: An application of ARDL approach. International Journal of Finance & Economics. 2021; 26: 4032–4053. https://doi.org/10.1002/ijfe.2003

34. Cevik S. Is Schumpeter Right? Fintech and Economic Growth. 2024.

35. Miller MH. Financial innovation: The last twenty years and the next. Journal of financial and quantitative analysis. 1986; 21: 459–471.

36. Zavolokina L, Dolata M, Schwabe G. The FinTech phenomenon: antecedents of financial innovation perceived by the popular press. Financial Innovation. 2016; 2: 1–16.

37. Akdere Ç, Benli P. The Nature of Financial Innovation: A Post-Schumpeterian Analysis. Journal of Economic Issues. 2018; 52: 717–748. https://doi.org/10.1080/00213624.2018.1498717

38. Al Samman H, Azmeh C. The Effect of Financial Liberalization through the General Agreement on Trade and Services on Economic Growth in Developing Countries. International Journal of Economics and Financial Issues. 2016; 6.

39. Azmeh C, Al Samman H, Mouselli S. The impact of financial liberalization on economic growth: the indirect link. International business management. 2017; 11: 1289–1297.

40. Azmeh C. Foreign bank entry and financial development: New evidence on the cherry picking and foreign bank's informational disadvantage phenomena in the MENA countries. Cogent Economics & Finance. 2018; 6: 1452343.

41. Azmeh C. The effects of bank regulation on financial development in the mena countries: the supporting role of supervision. Iranian Economic Review. 2018.

42. Guru BK, Yadav IS. Financial development and economic growth: panel evidence from BRICS. Journal of Economics, Finance and Administrative Science. 2019; 24: 113–126.

43. Mollaahmetoğlu E, Akçalı BY. The Missing-Link between Financial Development and Economic Growth: Financial Innovation. Procedia Computer Science. 2019; 158: 696–704. https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.09.105

44. Ustarz Y, Fanta AB. Financial development and economic growth in sub-Saharan Africa: A sectoral perspective. Cogent Economics & Finance. 2021; 9: 1934976.

45. Azmeh C. The Effect of Financial Development on Economic Growth in Developing Countries. Available at SSRN 3899159. 2021.

46. Silber WL. The process of financial innovation. The American Economic Review. 1983; 73: 89–95.

47. Zilberfarb B-Z. The effect of automated teller machines on demand deposits: an empirical analysis. Journal of Financial Services Research. 1989; 2: 49–57.

48. Laeven L, Levine R, Michalopoulos S. Financial innovation and endogenous growth. Journal of Financial Intermediation. 2015; 24: 1–24.

49. Jagtiani J, Lemieux C. Do fintech lenders penetrate areas that are underserved by traditional banks? Journal of Economics and Business. 2018; 100: 43–54.

50. Lashitew AA, Van Tulder R, Liasse Y. Mobile phones for financial inclusion: What explains the diffusion of mobile money innovations? Research Policy. 2019; 48: 1201–1215.

51. Arnaboldi F, Rossignoli B. Financial innovation in banking. Bank risk, governance and regulation. Springer; 2015. pp. 127–162.

52. Gąsiorkiewicz L, Monkiewicz J, Monkiewicz M. Technology-driven innovations in financial services: The rise of alternative finance. Foundations of Management. 2020; 12: 137–150.

53. Effiom L, Edet SE. Financial innovation and the performance of small and medium scale enterprises in Nigeria. Journal of Small Business & Entrepreneurship. 2022; 34: 141–174. https://doi.org/10.1080/08276331.2020.1779559

54. Ben Romdhane Y, Kammoun S, Loukil S. The impact of Fintech on inflation and unemployment: the case of Asia. Arab Gulf Journal of Scientific Research. 2024; 42: 161–181. https://doi.org/10.1108/AGJSR-08-2022-0146

55. Kanga D, Oughton C, Harris L, Murinde V. The diffusion of fintech, financial inclusion and income per capita. The European Journal of Finance. 2022; 28: 108–136.

56. Hall BH, Khan B. Adoption of new technology. 2003.

57. Comin D, Hobijn B. An exploration of technology diffusion. American economic review. 2010; 100: 2031–2059.

58. Bátiz-Lazo B. Cash and dash: How ATMs and computers changed banking. Oxford University Press; 2018.

59. Qamruzzaman Md, Jianguo W. Nexus between financial innovation and economic growth in South Asia: evidence from ARDL and nonlinear ARDL approaches. Financial Innovation. 2018; 4: 20. https://doi.org/10.1186/s40854-018-0103-3

60. Fidan İİ, Güz T. FinTech investment and GDP relationship: an empirical study for high income countries. İzmir İktisat Dergisi. 2023; 38: 215–232.

61. Dilla S, Shahrin AR, Zainir F. Banking competition in Indonesia: does Fintech lending matters? Journal of Financial Economic Policy. 2024; 16: 540–556. https://doi.org/10.1108/JFEP-12-2023-0365

62. Bejar P, Ishi K, Komatsuzaki T, Shibata I, Sin J, Tambunlertchai S. Can Fintech Foster Competition in the Banking System in Latin America and the Caribbean? Latin American Journal of Central Banking. 2022; 3: 100061. https://doi.org/10.1016/j.latcb.2022.100061

63. Ahmad M, Majeed A, Khan MA, Sohaib M, Shehzad K. Digital financial inclusion and economic growth: provincial data analysis of China. China Economic Journal. 2021; 14: 291–310. https://doi.org/10.1080/17538963.2021.1882064

64. Liu Y, Luan L, Wu W, Zhang Z, Hsu Y. Can digital financial inclusion promote China's economic growth? International Review of Financial Analysis. 2021; 78: 101889. https://doi.org/10.1016/j.irfa.2021.101889

65. Ding R, Shi F, Hao S. Digital Inclusive Finance, Environmental Regulation, and Regional Economic Growth: An Empirical Study Based on Spatial Spillover Effect and Panel Threshold Effect. Sustainability. 2022; 14. https://doi.org/10.3390/su14074340

66. Song N, Appiah-Otoo I. The impact of fintech on economic growth: Evidence from China. Sustainability. 2022; 14: 6211.

67. Mashamba T, Gani S. Fintech, bank funding, and economic growth in Sub-Saharan Africa. Cogent Economics & Finance. 2023; 11: 2225916. https://doi.org/10.1080/23322039.2023.2225916

68. Makhija P, Chacko E, Sinha M. Transforming Financial Sector Through Financial Literacy and Fintech Revolution. In: S. A, Singh D, editors. Financial Inclusion in Emerging Markets: A Road Map for Sustainable Growth. Singapore: Springer Singapore; 2021. pp. 239–255. https://doi.org/10.1007/978-981-16-2652-4_12

69. Hidayat-ur-Rehman I. The role of financial literacy in enhancing firm's sustainable performance through Fintech adoption: a moderated mediation analysis. International Journal of Innovation Science. 2024; ahead-of-print. https://doi.org/10.1108/IJIS-03-2024-0056

70. Parvez MA-A, Katha EH, Shaeba MK, Hossain MS. Fintech and inclusive growth: evidence from 25 Asian developing countries. ADBI Working Paper; 2023.

71. Van LT-H, Vo AT, Nguyen NT, Vo DH. Financial Inclusion and Economic GROWTH: An International Evidence. Emerging Markets Finance and Trade. 2021; 57: 239–263. https://doi.org/10.1080/1540496X.2019.1697672

72. Azimi MN. New insights into the impact of financial inclusion on economic growth: A global perspective. Plos one. 2022; 17: e0277730. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0277730 PMID: 36395150

73. Ain N ul, Sabir S, Asghar N. Financial Inclusion and Economic Growth: Empirical Evidence from Selected Developing Economies. READS. 2020; 6: 179–203. https://doi.org/10.47067/reads.v6i1.195

74. Sethi D, Acharya D. Financial inclusion and economic growth linkage: some cross country evidence. Journal of Financial Economic Policy. 2018; 10: 369–385. https://doi.org/10.1108/JFEP-11-2016-0073

75. Kim D-W, Yu J-S, Hassan MK. Financial inclusion and economic growth in OIC countries. Research in International Business and Finance. 2018; 43: 1–14. https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2017.07.178

76. Fundji OJ. The Impact of Financial Inclusion on Economic Growth based on East, West and Southern Africa. International Journal of Economics and Financial Issues. 2024; 14: 203–209.

77. Sahay MR, Cihak M, N'Diaye MP, Barajas MA, Mitra MS, Kyobe MA, et al. Financial inclusion: can it meet multiple macroeconomic goals? International Monetary Fund; 2015.

78. Emara N, El Said A. Financial inclusion and economic growth: The role of governance in selected MENA countries. International Review of Economics & Finance. 2021; 75: 34–54. https://doi.org/10.1016/j.iref.2021.03.014

79. Ifediora C, Offor KO, Eze EF, Takon SM, Ageme AE, Ibe GI, et al. Financial inclusion and its impact on economic growth: Empirical evidence from sub-Saharan Africa. Cogent Economics & Finance. 2022; 10: 2060551. https://doi.org/10.1080/23322039.2022.2060551

80. Ali M, Hashmi SH, Nazir MR, Bilal A, Nazir MI. Does financial inclusion enhance economic growth? Empirical evidence from the IsDB member countries. International Journal of Finance & Economics. 2021; 26: 5235–5258. https://doi.org/10.1002/ijfe.2063

81. Lenka SK, Sharma R. DOES FINANCIAL INCLUSION SPUR ECONOMIC GROWTH IN INDIA? The Journal of Developing Areas. 2017; 51: 215–228.

82. Bigirimana M, Hongyi X. Research on relationship between financial inclusion and economic growth of Rwanda: Evidence from commercial banks with ARDL approach. International Journal of Innovation and Economic Development. 2018; 4: 7–18.

83. Uruakpa NI, Kalu UE, Ufomadu OA. Impact of financial inclusion on economic growth of Nigeria. Double Blind Peer Reviewed International Research Journal. 2019; 12: 46–58.

84. OBAYORI JB. Financial inclusion and economic growth in Nigeria. Business Perspective Review. 2020; 2: 46–56.

85. Chehayeb RJ, Taher H. The Relationship between Financial Inclusion and Economic Growth Empirical Study from MENA Countries. Global Business & Finance Review. 2024; 29: 153.

86. Menyelim CM, Babajide AA, Omankhanlen AE, Ehikioya BI. Financial Inclusion, Income Inequality and Sustainable Economic Growth in Sub-Saharan African Countries. Sustainability. 2021; 13. https://doi.org/10.3390/su13041780

87. Maune A. Financial inclusion and the trade-growth nexus: evidence from the emerging Zimbabwean economy. Journal of Economics and Behavioral Studies. 2018; 10: 43–55.

88. Nkwede F. Financial inclusion and economic growth in Africa: Insight from Nigeria. European Journal of Business and Management. 2015; 7: 71–80.

89. Chiwira O. The co-integrating relationship between financial inclusion and economic growth in the Southern African Development Community. Eurasian Journal of Economics and Finance. 2021; 9: 170–188.

أبحـاث
MOON

Cogent Social Sciences

ISSN: (Print) (Online) Journal homepage: www.tandfonline.com/journals/oass20

Leveraging social science research to combat poverty and inequality in the Middle East - a pathway to achieving SDGs 1 and 10

Chadi Azmeh & Hiba Darwich

To cite this article: Chadi Azmeh & Hiba Darwich (2025) Leveraging social science research to combat poverty and inequality in the Middle East - a pathway to achieving SDGs 1 and 10, Cogent Social Sciences, 11:1, 2473650, DOI: 10.1080/23311886.2025.2473650

To link to this article: https://doi.org/10.1080/23311886.2025.2473650

© 2025 The Author(s). Published by Informa UK Limited, trading as Taylor & Francis Group

Published online: 05 Mar 2025.

Submit your article to this journal

View related articles

View Crossmark data

Full Terms & Conditions of access and use can be found at
https://www.tandfonline.com/action/journalInformation?journalCode=oass20

COGENT SOCIAL SCIENCES
2025, VOL. 11, NO. 1, 2473650
https://doi.org/10.1080/23311886.2025.2473650

MIDDLE EASTERN STUDIES | RESEARCH ARTICLE

OPEN ACCESS Check for updates

Leveraging social science research to combat poverty and inequality in the Middle East - a pathway to achieving SDGs 1 and 10

Chadi Azmeh[a,b,c] and Hiba Darwich[d]

[a]Department of Banking and Financial Sciences, International University for Science & Technology, Syria; [b]University of Kalamoon, Deir Atyieh, Syria; [c]Jinan University, Tripoli, Lebanon; [d]NGO Management, Syrian Virtual University, Damascus, Syria

ABSTRACT

This study examines the relationship between the output of social sciences research, which is measured in terms of both quantity and quality, and two important Sustainable Development Goals (SDG) 1 and 10: poverty and inequality. The study analyzes data from 15 Middle Eastern countries from 2000 to 2023 using a panel regression model based on Panel-Corrected Standard Errors (PCSE) and Feasible Generalized Least Squares (FGLS) techniques. The study findings indicate that while both dimensions of research output exert a notable impact on poverty reduction, the quality of social science research emerges as a more potent catalyst than quantity in formulating effective interventions against poverty. Conversely, both the quantity and quality of research output exhibit comparable effects on the reduction of inequality. These findings underscore the necessity for policymakers to prioritize not just the quantity of research but also its quality, particularly in the quest to combat poverty. Our study advocates for a paradigm shift in policy approaches, emphasizing the urgent need for investment in high-quality research to enhance sustainable socio-economic development in the MENA region. This strategic focus is imperative for tackling the complex challenges of poverty and inequality, ultimately advancing social equity and fostering sustainable economic growth.

ARTICLE HISTORY
Received 9 September 2024
Revised 16 January 2025
Accepted 24 February 2025

KEYWORDS
Research output; social sciences; poverty; inequality; middle East

JEL CODES
D63; I32; O15

SUBJECTS
Development Studies; Development Policy; Sustainable Development; Sociology & Social Policy

1. Introduction

'Leaving no one behind' is a key component of the 2030 Agenda for Sustainable Development, which places a strong emphasis on addressing poverty and inequality. Interestingly, SDG (10) attempts to reduce inequality within and between countries, whilst SDG (1) concentrates on ending poverty in all of its manifestations (Nogueira, 2024). In developing countries, the percentage of people living in extreme poverty (defined as less than US$1.90 per day) fell from 1.84 billion in 1990 to 660 million in 2019 (World Bank, 2022). By contrast, in terms of inequality, the richest 10% takes 52%, while the poorest half takes only 8.5% of global income. MENA region is the most inequal region with a top 10% income share around 58% of total income (Chancel et al., 2022).

While extant literature has effectively documented the connections between research output and economic consequences, there exists a relative dearth of exploration regarding how social science research can serve as a vital catalyst for targeted socio-economic interventions, particularly in the context of the MENA region. Furthermore, the mechanisms through which social science research outputs can tangibly inform policy frameworks and induce changes in societal structures have not been extensively articulated. The imperative to bridge this gap arises from the realization that merely identifying relationships between variables does little to elucidate the underlying processes driving poverty and inequality in the

CONTACT Chadi Azmeh chadiazmeh@hotmail.com Department of Banking and Financial Sciences, International University for Science & Technology, Syria; University of Kalamoon, Deir Atyieh, Syria; Jinan University, Tripoli, Lebanon

© 2025 The Author(s). Published by Informa UK Limited, trading as Taylor & Francis Group
This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. The terms on which this article has been published allow the posting of the Accepted Manuscript in a repository by the author(s) or with their consent.

region—an aspect that calls for a more nuanced theoretical framework that builds upon existing theories while also proposing innovative perspectives.

In light of this persistent inequality, the value of social science research becomes paramount. The motivation for conducting this research stems from the urgent need to find effective policy interventions that can alleviate poverty and reduce inequality in the region, which remains one of the most unequal globally. It examines the relationship between social sciences research output, both in quantity and quality, and its potential impact on poverty and inequality within the MENA region. The value of social science research is found in its capacity to produce theoretical frameworks and scientific evidence that support policy choices. Studies conducted in several fields of social sciences such as: political science, sociology, management, and economics have traditionally impacted social welfare programs and initiatives (Bednarek et al., 2024; Kassirer et al., 2023; Seelos et al., 2023; Wickert et al., 2021). Nemours scholars have shown that carefully thought-out social initiatives supported by solid evidence may significantly lower poverty rates (Friedman et al., 2024; Stefanidis et al., 2024), and reduce the level of inequality (DiPrete & Fox-Williams, 2021; Humphries & Truman, 2020).

The production of research has become a crucial element in the process of economic development, attracting the attention of policymakers and scholars in recent years. Numerous empirical studies have systematically examined the relationship between economic growth and research output, often using scientometric indicators to gauge productivity and effect. Notably, a large body of research shows that research output has a positive and statistically significant impact on the level of economic growth (Azmeh, 2022; Inglesi-Lotz et al., 2015; Lee et al., 2011; Ntuli et al., 2015; Pourghaz et al., 2023; Solarin & Yen, 2016; Yu & Jin, 2024). On the other hand, another line of research has concentrated on the impact of research output in particular fields, demonstrating the significant influence that fields such as economics, finance, biotechnology, and basic sciences have on overall economic growth (Azmeh, 2022; Jin, 2009, 2010; Pinto & Teixeira, 2020; 2024; Yaşgül & Güriş, 2016). Moreover, empirical studies have indicated that investing in scientific research and development (R&D) might increase production and efficiency within the targeted sector (Adetutu & Ajayi, 2020; Jalil et al., 2023; Nair et al., 2020; Wu, 2023).

Even while research output in many fields and their overall impact on economic growth, is becoming increasingly important, there remains an important research gap in exploring how research output in social sciences affects socio-economic aspects, especially when it comes to poverty and inequality. The study by Pinto and Teixeira (2024) is a noteworthy exception, since it provides evidence of a positive impact of research output in social sciences on economic growth in Portugal. There exists a significant gap in the literature addressing how social sciences research output influences critical socio-economic dimensions in developing regions, especially in the MENA context. Given the pronounced socio-economic disparities in the MENA region, our focus extends beyond mere examination; we aim to furnish evidence-based insights that can inform policymakers, academics, and practitioners. This research is particularly timely and relevant for the Middle East, where ongoing socio-political strife compounds economic struggles, thus exacerbating poverty and inequality. By examining the influence of social science research output on poverty reduction and inequality alleviation, this article aims to close this important research gap.

The present study will investigate how social scientific research might improve the efficacy of social programs run by non-governmental groups and policymakers, as well as influence successful policy decisions. It will do this by utilizing theoretical frameworks and current empirical data. Recognizing the potential of social research as a catalyst for change is crucial, especially given the ongoing problems faced by poverty and inequality, especially in developing countries. By emphasizing the importance of social science research in addressing these issues, this study seeks to encourage a shift in policy frameworks, advocating for increased funding and partnership between universities and government entities. In doing so, our findings aim to benefit not only policymakers but also NGOs who are striving for sustainable improvements in their quality of life. Overall, this paper serves as a pioneering effort to illuminate a critical link between social research and socioeconomic enhancement, enhancing the discourse on social equity and sustainable growth in the MENA region.

To fill this aim, the current study intends to investigate the relationship between social sciences research output, in terms of quantity and quality, and two crucial socio-economic dimensions that

represent Sustainable Development Goals (SDG) 1 and 10: poverty and inequality. This is because MENA countries are among the most unequal in the world, as the preceding analysis has shown. We want to offer a comprehensive view of how the quantity and quality of social science research output might impact these urgent challenges by looking at data from 15 Middle Eastern countries for a period spanning from 2000 to 2023. We will use two sophisticated estimate techniques, Panel Corrected Standard Errors (PCSE) and Feasible Generalized Least Squares (FGLS), to guarantee the validity and robustness of our results. With this strategy, we hope to forward the global goal of decreasing poverty and inequality by adding to the conversation on how academic research influences socioeconomic policies and outcomes in the MENA region.

2. Literature review

The interplay between social science research output and socio-economic indicators such as poverty and inequality has been a burgeoning area of scholarship, driven by the recognition that empirical research significantly informs policy decisions. While substantial empirical work has emphasized the relationship between educational achievements and economic growth, there remains a conspicuous gap in examining how research in the social sciences directly influences poverty reduction and inequality alleviation. The theoretical foundations of this study are grounded in the understanding that research output in social sciences provides a critical lens through which policymakers can conceptualize and address complex socio-economic issues. By enhancing theoretical frameworks that underpin social interventions, social science research lays a foundational understanding of the underlying causes of poverty and inequality, providing guidance for targeted policy approaches (DiPrete & Fox-Williams, 2021; Friedman et al., 2024).

There has been a great deal of academic investigation on the relationship between research output and economic development, yet there is still disagreement about an accepted measurement for research activity. Numerous scholars have used different indicators, including R&D spending, the number of scientists, and scientometric measurements, with some arguing that scientometric indicators provide more accurate insights (Inglesi-Lotz and Pouris et al. (2013). The intricate and subtle link between research production and economic growth is a matter of discussion despite the growing body of literature on the subject. The level of development of a country and certain discipline tendencies within national policy are important factors influencing this relationship (Vinkler, 2008; Lee et al., 2011).

Empirical investigation about the link between research output and economic development begins with seminal work of De Moya-Anegon and Herrero-Solana (1999), who found a significant relationship between GDP and a number of publications across 19 Latin American nations. King (2004) provided more evidence for this connection, showing an exponential relationship between the number of papers published and the OECD countries' economic performance. On the other hand, Vinkler (2008) disproved the idea of a global pattern by finding no meaningful correlation between research production and economic development in Europe, Japan, and the US.

More recently, there have been several attempts to shed light on the details of this intricate interaction. The extant literature may be divided into two categories for investigation. There is no distinction made between research fields in the first set of investigations. For example, Lee et al. (2011) found that economic development and research production are mutually correlated in emerging Asian countries, whereas the relationship between the two variables was unclear in Western countries. Investigating the relationship in the U.S. context, Inglesi-Lotz et al. (2014, 2015) found no substantial causation in Brazil, China, Russia, or South Africa, but did indicate a one-way link from research production to economic growth in the U.S., and a positive relationship for India. Ntuli et al. (2015) found that, for the US, Finland, Hungary, and Mexico, there was a unidirectional causal relationship between research output and economic growth. By contrast, their results gave evidence of an opposite causality running from economic growth to research output for Canada, France, Italy, New Zealand, the UK, Austria, and Poland. The geographic scope was extended to 169 countries by Solarin and Yen (2016), who came to the conclusion that research output had an important positive impact on economic growth in both developed and developing countries. Similarly, Dkhili and Oweis (2018) proclaim a substantial impact of research output on economic growth for 43 African nations.

As measures of research output, the second category of studies focuses on research output in only certain fields. For instance, research output in economics in five East Asian countries was examined by Jin (2009, 2010), who found unidirectional causality running from research output to economic growth in Hong Kong, Korea, and Taiwan. The argument put out by Jaffe et al. (2013) was that countries that prioritize applied knowledge tend to have slower economic development than those that prioritize basic sciences. The fact that disciplines like physics, chemistry, and biology have a major impact on South Africa's economic development was demonstrated by Inglesi-Lotz and Pouris (2013)). According to several studies (Jin and Jin (2013); Laverde-Rojas and Correa (2019); Pinto & Teixeira, 2020), engineering and fundamental sciences have a crucial role in promoting economic growth in many different countries.

The intricate link between the quantity and quality of research output has been studied by emerging research. Pourghaz et al. (2023) gave evidence of an important impact of research output on several macroeconomic indicators, such as inflation, unemployment, and GDP growth in a sample of 39 countries. Yu and Jin (2024) proclaim that research output may be used for the creation of new technologies, which in turn stimulates economic growth through technical improvement. There are only two recent studies that attempt to examine the impact of research output in social sciences on the level of economic development. Azmeh (2022) discovered that while research output quality has a favorable impact on growth, the amount of research production and economic growth in MENA countries are negatively correlated. Furthermore, he does not find any impact of research output in social sciences, in terms of quantity and quality, on economic growth. Pinto and Teixeira (2024) gave evidence of an important impact of research output on economic growth in the short run, but proclaim that the relationship is more complex in the long run in Portugal. They provide evidence of an important positive impact of research output in social sciences in the long run on the level of economic growth. Furthermore, two more recent studies gave evidence of the importance of quantity and quality of research output in the field of finance. They underscored the necessity for collaborative efforts among institutions of higher education specializing in finance, governmental entities, and financial institutions to effectively invest in research outcomes within the field of finance. Such collaboration is essential for realizing a more significant positive impact on economic growth (Azmeh & Al-Raeei, 2024, 2025).

The need for informed and nuanced policy interventions aimed at tackling sustainable development goals is underscored by the growing body of literature suggesting that targeted social science research can stimulate significant changes to socio-economic policies (Stefanidis et al., 2024; Wickert et al., 2021). The ongoing discourse emphasizes the role of governments in bolstering research capabilities through funding and partnerships with academic institutions to create research-driven solutions for pressing social issues.

This present study posits that increased investment in social science research output can lead to lower poverty levels and reduced inequality, positing the following hypotheses:

Hypothesis 1 (H1): *There is a significant negative relationship between the quantity and quality of social science research output and poverty levels in Middle Eastern countries.*

Hypothesis 2 (H2): *There is a significant negative relationship between the quantity and quality of social science research output and inequality levels in Middle Eastern countries.*

3. Materials and methods

3.1. Data

The primary aim of this research is to examine the impact of research output in social sciences, in terms of quantity and quality, on the level of poverty and inequality in 15 Middle Eastern countries throughout the years 2000–2023. This temporal and geographical focus is selected based on the unique socio-economic challenges these countries face, which are significantly compounded by ongoing socio-political strife. Key variables in the dataset include quantity and quality of research output in social sciences and additional factors that influence poverty and inequality. Our choice of independent variables includes both the quantity of research output in social sciences—measured by the number of publications—and the quality—proxied by citation counts. The rationale for incorporating these dual measures stems from the

notion that not only the volume of research contributes to socio-economic outcomes, but also the depth and impact of that research as evidenced through citations. Furthermore, previous studies have suggested that quality indicators such as citations might provide stronger connections to economic and social benefit (Azmeh, 2022; Azmeh & Al-Raeei, 2025). Data on quantity of research output in social sciences was measured by the number of publications each year, and the number of citations in social sciences refers to the quality. The data was collected from the Scopus database published on the SCImago website. Poverty levels are measured using the poverty headcount ratio, which computes poverty as a percentage of the total population at $2.15 per day; inequality is evaluated using the Gini index. The choice to measure poverty levels using the headcount ratio of $2.15 per day and to evaluate inequality through the Gini index is substantiated by prior literature (Khan et al., 2022; Mushtaq & Bruneau, 2019; Neaime & Gaysset, 2018; Omar & Inaba, 2020; PARK & MERCADO, 2018). Control variables in our models were carefully selected based on existing literature which emphasizes their significant influence on poverty and inequality. Variables such as government expenditure (GovEx), investment, trade, GDP growth (GDPG), school enrollment (School), inflation, and population growth (PopG) have been identified as critical factors in determining socio-economic conditions in developing nations (Friedman et al., 2024; Stefanidis et al., 2024)[1]. Each selected control variable captures essential aspects that could confound the relationship between research output and poverty/inequality levels. For further statistical information, please see Table 1.

By looking at the level of correlation between the variables, a correlation matrix was created in order to evaluate multicollinearity. The findings offer a thorough analysis of the relationships between each variable, and they are displayed in Table 2.

Upon evaluating the degree of multicollinearity among the variables in Table 2, no major concerns were found. The correlation coefficients, which frequently fell below 0.70, showed a moderate level of intercorrelation between the variables. Nonetheless, a strong association with a value over the 0.7 criterion was found between Doc_Soci*Cit_Soci, School*Doc_Soci, and School*Cit_Soci. A Variance Inflation Factor (VIF) test was run to further investigate the potential for multicollinearity.

The findings support our concerns about the possibility of multicollinearity by displaying significant VIF values (above a value of >10) for two variables (Doc_Soci and Cit_Soci). In order to address this problem, we only take into account one of the two variables that consistently indicate the quantity and quality of research output in social sciences. We repeat the VIF tests twice, once with Doc_Soci and once with Cit_Soci. The findings of the final two tests, in which the mean VIF value for the first test is 3.44 and for the second test is 3.25, confirm that there is no multicollinearity when we take into account the single variable that represents research output. The findings are shown in Table 3.

To choose an appropriate estimation model, the study carried out three pre-estimation tests: cross-sectional, unit root, and cointegration tests. The analysis revealed that all variables became stationary at their first difference, indicating they do not show unit root behavior. Only two variables in our database, Bank concentration, and Bank overhead costs, failed the cross-sectional test, leading to their exclusion from our empirical analysis. For the remaining variables, we rejected the null hypothesis of the unit root test. Additionally, we employed a cointegration test based on Kao's (1999) method to determine if the variables are cointegrated. The results shown in Table 4 confirmed the existence of cointegration among the variables, suggesting a long-term relationship. This finding implies that the variables tend to move together over time, indicating a stable and consistent relationship among them. Based on the outcomes of the three pre-estimation tests, the study identified the panel corrected standard error (PCSE) and Feasible Generalized Least Square (FGLS) methods as the most accurate and reliable for estimation, chosen for their effectiveness in capturing the complex relationships within the data.

3.2. Methodology

The present study employs both the PCSE and FGLS methodologies, which are particularly suited for the dynamic nature of panel data encompassing individual and temporal variations. The PCSE method allows for the estimation of reliable parameter estimates, accommodating both panel-specific and time-specific fixed effects to account for unobserved heterogeneity. Moreover, the FGLS method serves as a

Table 1. Descriptive statistics.

Variables	Abbreviation	Source	Definition	Mean	Std. Dev	Min	Max
Quantity of social research output	Doc Soci	Simago	The total number of publications in social sciences in a year	518.997	1073.167	1	7211
Quality of social research output	Cit Soci	Simago	The total number of citations in social sciences in a year	3847.989	7178.958	0	42276
Inequality	Gini	WDI	Gini index	35.356	4.589	26	44.8
Poverty	Poverty	WDI	headcount ratio at $2.15 a day as a percentage of the total population	1.794	4.544	0	24.8
Domestic credit to the private sector	Priv	WDI	Domestic credit to the private sector by banks refers to financial resources provided to the private sector by other depository corporations (deposit taking corporations except central banks)	46.764	27.201	1.267	138.858
GDP growth (annual %)	GDPG	WDI	Annual percentage growth rate of GDP at market prices based on constant local currency. Aggregates are based on constant 2015 prices, expressed in U.S. dollars.	3.393	6.779	−36.658	53.382
General government final consumption expenditure (% of GDP)	GovEx	WDI	includes all government current expenditures for purchases of goods and services (including compensation of employees)	16.306	5.166	2.36	29.322
Gross capital formation (% of GDP)	Investment	WDI	consists of outlays on additions to the fixed assets of the economy plus net changes in the level of inventories	21.341	6.996	.851	39.299
Inflation, GDP deflator (annual %)	Inflation	WDI	Inflation as measured by the annual growth rate of the GDP implicit deflator shows the rate of price change in the economy as a whole.	8.998	20.568	−10.067	221.342
Trade (% of GDP)	Trade	WDI	Trade is the sum of exports and imports of goods and services measured as a share of gross domestic product.	83.873	33.475	29.857	191.873
School enrollment, secondary (% gross)	School	WDI	the ratio of total enrollment, regardless of age, to the population of the age group that officially corresponds to the level of education	84.734	18.287	36.697	120.531
Population growth (annual %)	PopG	WDI	Annual population growth rate for year t is the exponential rate of growth of the midyear population from year t-1 to t, expressed as a percentage	2.748	3.016	−6.852	19.36

Note. This table presents the dependent variable and the explanatory variables that we used in the paper, their definitions, abbreviations used in empirical results, and sources of observed data. WDI stands for World Development Indicators.

Table 2. Matrix of correlations.

Variables	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
(1) Doc_Soci	1.000											
(2) Cit_Soci	**0.971**	1.000										
(3) Gini	0.564	0.543	1.000									
(4) Poverty	−0.197	−0.190	−0.067	1.000								
(5) Priv	0.545	0.521	0.286	−0.423	1.000							
(6) GDPG	−0.135	−0.196	−0.039	−0.018	−0.154	1.000						
(7) GovEx	−0.284	−0.289	−0.187	−0.319	−0.101	0.397	1.000					
(8) Investment	0.428	0.411	0.490	−0.372	0.601	−0.146	−0.102	1.000				
(9) Inflation	0.397	0.374	0.059	0.046	0.229	−0.462	−0.588	0.350	1.000			
(10) Trade	−0.239	−0.238	−0.093	−0.082	0.325	0.297	0.535	0.113	−0.403	1.000		
(11) School	**0.765**	**0.737**	0.455	−0.611	0.545	−0.036	0.193	0.427	0.182	−0.070	1.000	
(12) PopG	−0.489	−0.467	−0.323	0.106	−0.076	0.247	0.323	−0.251	−0.379	0.587	−0.368	1.000

Table 3. Variance inflation factor (VIF).

Variable	VIF	VIF	VIF
Doc_Soci	25.48	4.94	
Cit_Soci	20.57		3.99
School	6.51	6.50	5.97
GovEx	4.69	4.67	3.99
Trade	3.87	3.86	3.87
Priv	3.68	3.62	3.63
Inflation	2.16	2.07	2.09
PopG	2.06	2.05	2.01
Investment	1.83	1.82	1.82
GDPG	1.59	1.40	1.36
Mean VIF	**7.24**	**3.44**	**3.25**

Table 4. Pre-estimation analysis results.

		Unit Root Test CIPS	
Variable	Pearson cross-sectional test	Level	First Difference
Doc_Soci	46.93***	19.3624	−3.9783***
Cit_Soci	38.85***	−1.66**	/
Priv	10.21***	2.628*	/
GDPG	12.68***	**−6.05*** **	**/**
GovEx	6.12***	**−0.4352**	**−8.6302*** **
Investment	0.51	**−0.5456**	**−8.5827*** **
Inflation	12.23***	**−3.42*** **	**/**
Trade	6.17***	**−0.5694**	**−7.4840*** **
School	5.5***	**/***	**/**
PopG	13.89***	**1.1863**	**−5.9327*** **
ADF (Augmented Dickey-Fuller) cointegration test			
Dependent variable	Statistic	*p*-value	cointegration
Poverty	3.1113	0.0009	Yes
Inequality	2.8603	0.0021	Yes

***$p < 0.01$,
**$p < 0.05$,
*$p < 0.1$.

robustness check, minimizing the impact of heteroscedasticity and cross-sectional dependence (Adeleye et al., 2023; Bailey & Katz, 2011).

We use the PCSE and FGLS methods to estimate the following equation:

$$Y_{it} = \alpha + \beta RO_{it} + \lambda X_{it} + \mu_{it}, \quad (1)$$

In this context, Y represents our dependent variables (poverty and inequality); RO denotes the quantity and quality of research output in social sciences, and X includes a set of all control variables. Furthermore, $\boldsymbol{\mu}$ represents the error term and $\boldsymbol{\alpha}$ stands for the intercept term. *B* represents research output coefficient, and $\boldsymbol{\lambda}$ includes a vector of coefficients related to all control variables. The subscripts (i) and (t) stand for the specific country under study and the associated time period, respectively.

Consequently, the following forms of the model are assumed:

$$Poverty\,it = \alpha + \beta\,\boldsymbol{Documents_Soci} + \phi\,Invest\,it + \psi\,Trade\,it + \varphi\,GovEx\,it + \lambda\,PopG\,it + \int Inflation\,it + \delta\,school\,it + \chi\,GDPG\,it + \Upsilon\,CreTPriv\,it + \mu\,it \quad (2)$$

$$Poverty\,it = \alpha + \beta\,\boldsymbol{Citations_Soci} + \phi\,Invest\,it + \psi\,Trade\,it + \varphi\,GovEx\,it + \lambda\,PopG\,it + \int Inflation\,it + \delta\,school\,it + \chi\,GDPG\,it + \Upsilon\,CreTPriv\,it + ..it \quad (3)$$

$$Inequality\,it\,\alpha + \beta\,\boldsymbol{Documents}_{Soci} + \phi\,Invest\,it + \psi\,Trade\,it + \varphi\,GovEx\,it + \lambda\,PopG\,it + \int Inflation\,it + \delta\,school\,it + \chi\,GDPG\,it + \Upsilon\,CreTPriv\,it + \mu\,it \quad (4)$$

$$Inequality\,it\,\alpha + \beta\,\boldsymbol{Citations_Soci} + \phi\,Invest\,it + \psi\,Trade\,it + \varphi\,GovEx\,it + \lambda\,PopG\,it + \int Inflation\,it + \delta\,school\,it + \chi\,GDPG\,it + \Upsilon\,CreTPriv\,it + \mu\,it \quad (5)$$

4. Results and discussion

In order to examine the impact of research output, in terms of quantity and quality, on the level of poverty and inequality, we have utilized two rigorous estimation methods: Feasible Generalized Least Squares (FGLS) and Panel-Corrected Standard Errors (PCSE). Our analysis commenced by incorporating research output in social sciences. We then progressively integrate macroeconomic, financial, and demographic determinants. The findings underscore the critical interplay between social science research output and essential socio-economic dimensions, reinforcing our hypothesis regarding their potential impact on poverty alleviation and the reduction of inequality.

4.1. Impact of quantity and quality of research output in social sciences on poverty

The analysis of our model estimations begins with an examination of the results presented in Tables 5 and 6, utilizing annual data for our investigation. We primarily concentrate on the dependent variable (poverty) within Middle Eastern countries, defined as the proportion of the population living below the poverty line (headcount ratio at $2.15 a day as a percentage of the total population). An improvement in these countries' socioeconomic circumstances is reflected in a lower value of (Pov), which denotes a decline in the levels of poverty. The quantity and quality of social science research output, as well as several control factors related to macroeconomics, finance, and demographics, represent the independent variables.

The results from Tables 5 and 6 reveal a robust negative association between both the quantity and quality of social science research output and poverty levels as measured by the headcount ratio at $2.15 a day. The analysis indicates that an increase in the quantity of research output correlates with a significant decrease in poverty, consistently demonstrated across different model specifications. Specifically, significant results are observed with respect to the quality of research, showing that higher citation counts are associated with greater reductions in poverty levels. This aligns closely with findings from existing literature, which posits that the practical application of research can effectively inform evidence-based policymaking and operationalize targeted interventions (DiPrete & Fox-Williams, 2021; Friedman et al., 2024).

However, it is essential to acknowledge the conflicting results between the models assessing the impact of quantity (logDoc) and quality (logCit) of research output on poverty reduction. While both indicators present a significant relationship with the reduction of poverty, the disparity in the magnitude and the statistical significance across models necessitates further investigation into underlying factors that may contribute to these inconsistencies. These could include variations in the socio-economic contexts of the nations studied or the differing emphasis on publication versus citation in capturing meaningful socio-economic outcomes.

Table 5. Quantity of research output in social sciences and Poverty in the Middle Eastern countries for the period (2000–2023): PCSE and FGLS methods. Dependent variable: Poverty (headcount ratio at $2.15 a day as a percentage of the total population).

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
VARIABLES	PCSE	PCSE	PCSE	PCSE	FGLS	FGLS	FGLS	FGLS
logDoc	**−0.568**	**−0.579***	**−0.558****	**−0.497****	**−0.232*****	**−0.177***	**−0.259*****	**−0.287***
	(0.399)	**(0.352)**	**(0.273)**	**(0.237)**	**(0.0766)**	**(0.105)**	**(0.0854)**	**(0.194)**
GDPG		−0.121	−0.00458	0.0169		0.00304	0.0159	0.00790
		(0.0814)	(0.0301)	(0.0299)		(0.0363)	(0.0220)	(0.0258)
GovEx		−0.148*	−0.153**	−0.138***		−0.0650*	−0.0837***	−0.121***
		(0.0812)	(0.0616)	(0.0513)		(0.0384)	(0.0241)	(0.0440)
Investment		−0.167	−0.00208	−0.0657*		−0.0241	−0.00952	−0.0557
		(0.113)	(0.0363)	(0.0377)		(0.0381)	(0.0179)	(0.0348)
Trade		−0.0187**	−0.0126*	0.00499		−0.00893	−0.00938***	0.000617
		(0.00744)	(0.00645)	(0.0129)		(0.00572)	(0.00313)	(0.0112)
Priv			0.00575	0.00139			0.00121	−0.00193
			(0.0145)	(0.0162)			(0.00626)	(0.0151)
Inflation			−0.00838	0.0465			0.000319	0.00296
			(0.0241)	(0.0329)			(0.0135)	(0.0222)
School				−0.0153				0.0175
				(0.0339)				(0.0199)
PopG				−0.222				−0.0624
				(0.267)				(0.194)
Constant	4.897*	12.50***	7.171***	8.345***	2.401***	3.905**	4.216***	4.305***
	(2.751)	(4.561)	(2.237)	(3.217)	(0.581)	(1.649)	(0.855)	(1.489)
Observations	50	49	41	35	50	49	41	35
R-squared	0.077	0.371	0.408	0.528				
p	0.154	0.116	0.000816	0.0259	0.0025	0.35	0.00	0.02

Standard errors in parentheses.
***$p < 0.01$,
**$p < 0.05$,
*$p < 0.1$.

Table 6. Quality of research output in social sciences and Poverty in the Middle Eastern countries for the period (2000–2023): PCSE and FGLS methods. Dependent variable: Poverty (headcount ratio at $2.15 a day as a percentage of the total population).

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
VARIABLES	PCSE	PCSE	PCSE	PCSE	FGLS	FGLS	FGLS	FGLS
logCit	**−0.716**	**−0.621**	**−0.642***	**−0.778****	**−0.232****	**−0.167**	**−0.283*****	**−0.538*****
	(0.439)	**(0.429)**	**(0.354)**	**(0.362)**	**(0.108)**	**(0.119)**	**(0.104)**	**(0.181)**
GDPG		−0.127	−0.00592	0.0154		0.00426	0.0191	0.0145
		(0.0847)	(0.0340)	(0.0331)		(0.0379)	(0.0243)	(0.0309)
GovEx		−0.151*	−0.160***	−0.167***		−0.0641	−0.0936***	−0.149***
		(0.0885)	(0.0616)	(0.0632)		(0.0404)	(0.0266)	(0.0455)
Investment		−0.162	−0.00119	−0.0530		−0.0247	−0.0130	−0.0596**
		(0.115)	(0.0361)	(0.0343)		(0.0369)	(0.0215)	(0.0293)
Trade		−0.0166**	−0.0128*	−0.00256		−0.00801	−0.00898***	−0.00584
		(0.00682)	(0.00708)	(0.0102)		(0.00529)	(0.00333)	(0.00938)
Priv			0.0106	0.0101			0.00176	0.00817
			(0.0157)	(0.0167)			(0.00821)	(0.0112)
Inflation			−0.0116	0.0467			−0.00502	0.0114
			(0.0260)	(0.0320)			(0.0129)	(0.0176)
School				0.00732				0.0288
				(0.0244)				(0.0187)
PopG				−0.0845				−0.00319
				(0.241)				(0.184)
Constant	7.279*	13.94***	8.991***	9.605***	2.898***	4.139**	5.207***	6.200***
	(3.911)	(5.376)	(3.330)	(3.442)	(1.006)	(1.847)	(1.262)	(1.376)
Observations	50	49	41	35	50	49	41	35
R-squared	0.116	0.381	0.455	0.594				
p	0.103	0.115	0.0103	0.00319	0.031	0.41	0.00	0.00

Standard errors in parentheses.
***$p < 0.01$,
**$p < 0.05$,
*$p < 0.1$.

4.2. Impact of quantity and quality of research output in social sciences on inequality

Similar to poverty, our findings indicate a significant negative relationship between research output and inequality levels in the Middle Eastern context. Tables 7 and 8 illustrate that both the quantity and quality of research output are associated with reduced inequality, as expressed by the Gini index. The results from FGLS models particularly demonstrate that even after controlling for various macroeconomic and demographic variables, a substantive correlation persists. However, as with poverty, conflicting results warrant critical attention. Variations in significance and magnitude between the quantity and quality measures highlight the complexity of these socio-economic dynamics.

To provide a more comprehensive understanding of these results, it is important to contextualize them within the broader framework of existing literature. While earlier studies have found a positive association between knowledge production and socio-economic growth, the unique socio-economic, political, and cultural fabric of the Middle Eastern region may magnify or mitigate these relationships (Dkhili & Oweis, 2018; Inglesi-Lotz et al., 2015). Such intricacies suggest a need for nuanced interpretations of the results presented.

4.3 Discussion

The findings of this study underscore the significant role of social science research output in addressing the persistent issues of poverty and inequality across Middle Eastern countries. The robust negative correlations established between both the quantity and quality of research output and poverty levels provide empirical support for the theoretical frameworks advocating the utility of social sciences in informing policy and societal interventions. This aligns with prior literature suggesting that enhanced research output contributes to acute socioeconomic outcomes (DiPrete & Fox-Williams, 2021; Friedman et al., 2024). Moreover, Pinto and Teixeira (2024) reported a positive impact of social science research on economic growth specifically in Portugal, suggesting a context-dependent relationship. Meanwhile, Azmeh (2022) found no significant impact of social science research on economic growth in the MENA region, raising questions about the potential for research to yield socio-economic benefits in certain contexts. However, this study uniquely expands on the existing consensus by contrasting measures of quality (citations)

Table 7. Quantity of research output in social sciences and Inequality in the Middle Eastern countries for the period (2000–2023): PCSE and FGLS methods. Dependent variable: Inequality (Gini Index).

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
VARIABLES	PCSE	PCSE	PCSE	PCSE	FGLS	FGLS	FGLS	FGLS
logDoc	**0.527***	**−0.212**	**−0.427**	**−2.337*****	**0.204**	**−0.351**	**−0.906****	**−2.047*****
	(0.295)	**(0.362)**	**(0.508)**	**(0.610)**	**(0.190)**	**(0.323)**	**(0.382)**	**(0.545)**
GDPG		−0.000273	0.0720	−0.00251		−0.0953	−0.0756	−0.0438
		(0.123)	(0.132)	(0.101)		(0.0801)	(0.104)	(0.0968)
GovEx		−0.00948	−0.0415	−0.650***		0.0284	−0.00229	−0.687***
		(0.0904)	(0.104)	(0.115)		(0.0814)	(0.0827)	(0.101)
Investment		0.436***	0.566***	0.466***		0.361***	0.515***	0.372***
		(0.112)	(0.137)	(0.122)		(0.102)	(0.130)	(0.110)
Trade		−0.0419**	−0.0723***	−0.0292		−0.0381**	−0.0759***	−0.0188
		(0.0166)	(0.0252)	(0.0381)		(0.0162)	(0.0196)	(0.0349)
Priv			0.0310	0.0260			0.0409	0.00374
			(0.0518)	(0.0501)			(0.0471)	(0.0426)
Inflation			−0.0950*	−0.156*			−0.0718*	−0.168**
			(0.0498)	(0.0867)			(0.0407)	(0.0811)
School				0.334***				0.364***
				(0.0526)				(0.0483)
PopG				−0.482				−0.158
				(0.392)				(0.357)
Constant	32.48***	29.80***	29.83***	23.40***	33.90***	31.11***	32.44***	22.20***
	(1.591)	(3.535)	(4.354)	(4.254)	(0.738)	(3.288)	(3.530)	(3.782)
Observations	50	49	41	35	50	49	41	35
R-squared	0.065	0.315	0.456	0.688				
p	0.0740	0.000296	2.14e-09	0	0.28	0.00	0.00	0.00

Standard errors in parentheses.
***$p < 0.01$,
**$p < 0.05$,
*$p < 0.1$.

Table 8. Quality of research output in social sciences and Inequality in the Middle Eastern countries for the period (2000–2023): PCSE and FGLS methods. Dependent variable: Inequality (Gini Index).

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
VARIABLES	PCSE	PCSE	PCSE	PCSE	FGLS	FGLS	FGLS	FGLS
logCit	**0.576***	**−0.162**	**−0.372**	**−1.994*****	**0.324**	**−0.205**	**−0.695****	**−1.908*****
	(0.300)	**(0.372)**	**(0.453)**	**(0.527)**	**(0.200)**	**(0.334)**	**(0.312)**	**(0.505)**
GDPG		0.00409	0.0699	−0.0127		−0.0860	−0.0708	−0.0428
		(0.121)	(0.132)	(0.104)		(0.0790)	(0.106)	(0.0987)
GovEx		−0.00347	−0.0445	−0.676***		0.0545	0.0143	−0.716***
		(0.0916)	(0.106)	(0.120)		(0.0822)	(0.0800)	(0.105)
Investment		0.426***	0.569***	0.492***		0.348***	0.540***	0.422***
		(0.113)	(0.138)	(0.125)		(0.104)	(0.129)	(0.115)
Trade		−0.0404**	−0.0680***	−0.00986		−0.0347**	−0.0669***	0.0164
		(0.0163)	(0.0241)	(0.0388)		(0.0157)	(0.0189)	(0.0368)
Priv			0.0259	−0.00848			0.0271	−0.0391
			(0.0504)	(0.0451)			(0.0464)	(0.0412)
Inflation			−0.101*	−0.202**			−0.0754*	−0.137*
			(0.0516)	(0.0855)			(0.0433)	(0.0785)
School				0.340***				0.374***
				(0.0577)				(0.0531)
PopG				−0.102				0.130
				(0.519)				(0.479)
Constant	30.95***	29.90***	30.36***	25.27***	32.70***	30.35***	32.01***	22.56***
	(2.240)	(4.054)	(4.754)	(4.026)	(1.212)	(3.667)	(3.434)	(3.665)
Observations	50	49	41	35	50	49	41	35
R-squared	0.074	0.312	0.455	0.664				
p	0.0552	0.000412	2.36e-08	0	0.10	0.003	0.00	0.00

Standard errors in parentheses.
***$p < 0.01$,
**$p < 0.05$,
*$p < 0.1$.

against quantity (publication counts), revealing that while both dimensions yield significant associations, their magnitudes and operational implications diverge. This dual evaluation presents a nuanced perspective often overlooked in previous inquiries, which predominantly focus on singular metrics of research output and their impact on economic growth. Based on our findings, the quality of research output in social sciences emerges as a more potent driver in combating poverty relative to the quantity of such output, suggesting that the depth and impact of research are critical in formulating effective interventions. Conversely, while both dimensions of research output demonstrate a significant influence on reducing inequality, their effects appear to be relatively comparable.

4.4. Policy implications

The nuanced distinction between quantity and quality of research output in social sciences, emphasizes the necessity for policymakers to prioritize not only the production of social science research but also its quality, particularly in efforts aimed at alleviating poverty in the Middle Eastern context. Furthermore, to effectively translate these research outputs into actionable policies, collaborative ventures among academic institutions, governments, and non-governmental organizations (NGOs) are essential. Establishing robust partnerships can enhance the relevance and applicability of research to real-world issues, thereby fostering innovative solutions to poverty and inequality. For instance, joint initiatives can lead to the development of comprehensive policies tailored to local contexts, increasing the likelihood of successful outcomes. Furthermore, such collaborations can promote the dissemination of best practices derived from research, ensuring that evidence-based findings inform strategies across various sectors.

5. Conclusion

In this study, we rigorously investigated the intricate relationship between social science research output—assessed through both quantity and quality—and critical socioeconomic indicators, specifically poverty and inequality, within the context of 15 Middle Eastern countries from 2000 to 2023. Employing advanced econometric techniques, namely Panel-Corrected Standard Errors (PCSE) and

Feasible Generalized Least Squares (FGLS), we provided a nuanced understanding of how empirical research outputs inform policy frameworks aimed at achieving Sustainable Development Goals (SDGs) 1 and 10.

The analysis underscored a robust negative correlation between both the quantity and quality of social science research and levels of poverty and inequality. Specifically, higher research outputs—reflected in publication counts and citation metrics—proved statistically significant in reducing poverty headcounts and Gini index values, thereby enhancing social equity. Moreover, our findings reveal that the quality of research output in social sciences serves as a more effective mechanism for combating poverty than quantity alone, highlighting the necessity for policymakers to ensure that research is both rigorous and impactful. Our findings contribute valuable insights, supporting existing literature that posits the critical role of social sciences in shaping effective, evidence-based policymaking. In contrast to previous studies that largely focused on singular metrics of research output, our dual evaluation revealed important distinctions between quantity and quality, elucidating the complex dynamics at play in the socioeconomic landscape of the MENA region.

From a policy perspective, these results underscore the necessity for governments and institutions to prioritize funding and support for social science research. It is imperative that policymakers leverage this research quality to formulate and implement targeted strategies that effectively combat poverty and inequality within their unique contexts. Collaborative initiatives between academic institutions and governmental bodies are essential to translate research findings into actionable interventions, tailored to the unique socio-political contexts of the region. By fostering an environment conducive to scientific inquiry, policymakers can leverage these insights to create targeted strategies that address the underlying causes of socioeconomic disparities, ultimately advancing social justice and sustainable economic growth across the Middle East. This study, therefore, not only contributes to the academic discourse but also serves as a compass for future policy directions in the region.

6. Future insights

Given the complex socio-economic landscape, future research should explore the dynamic ramifications of structural breaks, such as global financial crises and pandemics like COVID-19, on the relationship between research output and socio-economic variables. Conducting sub-sample analyses will allow for deeper insights into how various factors, including income levels and resource richness, affect these dynamics. Understanding these intersections can aid in developing more resilient frameworks for translating research into policy actions that are adaptive to evolving challenges. Future studies could examine potential non-linear relationships, threshold effects, and interaction effects between research output and socio-economic factors such as trade, government spending, and school enrollment. This enhanced analytical approach will contribute to a more nuanced understanding of how these variables jointly influence poverty and inequality in the Middle Eastern context.

Note

1. See Polloni-Silva et al. (2021) Table 1 for detailed information regarding the selection of control variables from previous studies.

Ethical approval

This article does not contain any studies with human participants performed by any of the authors.

Authors' contributions

Chadi Azmeh: Conceptualization, Data curation, Formal analysis, Investigation, Methodology, Project administration, Software, Validation, Visualization, Writing - Original draft preparation, Writing - Review & Editing

Hiba Darwich: Conceptualization, Investigation, Methodology, Validation, Review & Editing

'All authors have read and approved the final work'.

Disclosure statement

No potential conflict of interest was reported by the author(s).

Funding

The authors declare that no funds, grants, or other support were received during the preparation of this manuscript.

About the authors

Chadi Azmeh holds a Ph.D. in Economic Sciences from the University of Paris 1 (Sorbonne). Currently, he serves as the Director of Academic Programs at the Agency of Creativity and Distinction, while also holding professorships and Chancelor at the International University for Science and Technology, the University of Kalamoon in Syria, and Jinan University in Lebanon. With extensive experience in higher education administration, Prof. Azmeh previously directed Scientific Research at the Ministry of Higher Education in Syria. He has published numerous articles in prestigious international peer-reviewed journals in the several fields (Financial Development, Fintech, Financial Inclusion, Scientometrics, Economic Growth). Prof. Azmeh serves as an expert on the Board of Money and Credit at the Central Bank of Syria, as well as on the Board of Commissioners at the Syrian Telecommunications Regulatory Agency.

Hiba Darwich is a dedicated lawyer and humanitarian whose journey has been profoundly influenced by her commitment to justice and community empowerment. After earning her law degree, she served as the esteemed legal representative for Damascus University. Amidst the tumult of the Syrian Crisis, Hiba's unwavering dedication to her country propelled her into volunteerism. She played a pivotal role in various initiatives, demonstrating an exceptional ability to mobilize resources and foster resilience within affected communities. Currently, as the founder of her own private law office, Hiba continues to champion the cause of justice, offering her expertise to those in need. She is now advancing her impact by pursuing a master's degree in NGO Management, equipping herself with the skills necessary to drive systemic change and enhance the effectiveness of non-governmental organizations.

ORCID

Chadi Azmeh http://orcid.org/0000-0003-4225-4351

Data availability statement

The data that support the findings of this study are available on request from the corresponding author [CA].'

References

Adeleye, B. N., Akam, D., Inuwa, N., James, H. T., & Basila, D. (2023). Does globalization and energy usage influence carbon emissions in South Asia? An empirical revisit of the debate. *Environmental Science and Pollution Research International*, *30*(13), 36190–36207. https://doi.org/10.1007/s11356-022-24457-9

Adetutu, M. O., & Ajayi, V. (2020). The impact of domestic and foreign R&D on agricultural productivity in sub-Saharan Africa. *World Development*, *125*, 104690. https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2019.104690

Azmeh, C. (2022). Quantity and quality of research output and economic growth: Empirical investigation for all research areas in the MENA countries. *Scientometrics*, *127*(11), 6147–6163. https://doi.org/10.1007/s11192-022-04512-5

Azmeh, C., & Al-Raeei, M. (2024). Impact of research output in finance on financial development: Empirical investigation from Middle Eastern economies. *Finance: Theory and Practice*. https://doi.org/10.26794/2587-5671-2026-30-1-1584-01

Azmeh, C., & Al-Raeei, M. (2025). Financial development, research in finance, and economic growth. *Cogent Economics & Finance*, *13*(1), 2448220. https://doi.org/10.1080/23322039.2024.2448220

Bailey, D., & Katz, J. N. (2011). Implementing panel-corrected standard errors in R: The pcse package. *Journal of Statistical Software*, *42*(Code Snippet 1), 1–11. https://doi.org/10.18637/jss.v042.c01

Bednarek, R., Cacciatori, E., Chalkias, K., Gallagher Rodgers, R., Jarzabkowski, P., Kavas, M., & Krull, E. (2024). Delivering impact via the ebb-and-flow of a research team: Reflection on a long-term program of research into a global societal challenge*. *The Journal of Applied Behavioral Science*, *60*(1), 194–214. https://doi.org/10.1177/00218863231207873

Chancel, L., Piketty, T., Saez, E., & Zucman, G. (2022). *World inequality report 2022*. Harvard University Press.

DiPrete, T. A., & Fox-Williams, B. N. (2021). The relevance of inequality research in sociology for inequality reduction. *Socius*, *7*, 23780231211020199.

Dkhili, H., & Oweis, K. A. (2018). Does research output matter for economic growth in Sub Saharan African countries? Quantity and quality analysis. *International and Multidisciplinary Journal of Social Sciences*, *7*(3), 221. https://doi.org/10.17583/rimcis.2018.3108

Friedman, V. J., Tardieu, B., Almeyda, G., Broxton, M., Friedman, D. H., Kyomuhendo, G. B., & Lifvergren, S. (2024). Action research for transforming the poverty field. *Action Research*, *22*(1), 3–14. https://doi.org/10.1177/14767503231221078
Humphries, B., & Truman, C. (2020). *Research and inequality*. Routledge.
Inglesi-Lotz, R., Balcilar, M., & Gupta, R. (2014). Time-varying causality between research output and economic growth in the US. *Scientometrics*, *100*(1), 203–216. https://doi.org/10.1007/s11192-014-1257-z
Inglesi-Lotz, R., Chang, T., & Gupta, R. (2015). Causality between research output and economic growth in BRICS. *Quality & Quantity*, *49*(1), 167–176. https://doi.org/10.1007/s11135-013-9980-8
Inglesi-Lotz, R., & Pouris, A. (2013). The influence of scientific research output of academics on economic growth in South Africa: An autoregressive distributed lag (ARDL) application. *Scientometrics*, *95*(1), 129–139. https://doi.org/10.1007/s11192-012-0817-3
Jaffe, K., Caicedo, M., Manzanares, M., Gil, M., Rios, A., Florez, A., Montoreano, C., & Davila, V. (2013). Productivity in physical and chemical science predicts the future economic growth of developing countries better than other popular indices. *PLOS One*, *8*(6), e66239. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0066239
Jalil, A., Rauf, A., & Han, L. (2023). Financial development, R&D and knowledge production: Empirical evidence from China. *Journal of the Knowledge Economy*, *15*(3), 14617–14642. https://doi.org/10.1007/s13132-023-01675-1
Jin, J. C. (2009). Economic research and economic growth: Evidence from East Asian economies. *Journal of Asian Economics*, *20*(2), 150–155. https://doi.org/10.1016/j.asieco.2008.12.002
Jin, J. C. (2010). Research publications, economic growth and causality: Japan's experience. *Pacific Economic Review*, *15*(5), 666–673. https://doi.org/10.1111/j.1468-0106.2010.00522.x
Jin, J. C., & Jin, L. (2013). Research publications and economic growth: Evidence from cross-country regressions. *Applied Economics*, *45*(8), 983–990. https://doi.org/10.1080/00036846.2011.613785
Kao, C. (1999). Spurious regression and residual-based tests for cointegration in panel data. *Journal of Econometrics*, *90*(1), 1–44. https://doi.org/10.1016/S0304-4076(98)00023-2
Kassirer, S., Levine, E. E., & Kouchaki, M. (2023). A call to maximize the social impact of our research: An effective altruism approach. *Academy of Management Perspectives*, *37*(4), 371–382. https://doi.org/10.5465/amp.2022.0045
Khan, I., Khan, I., Sayal, A. U., & Khan, M. Z. (2022). Does financial inclusion induce poverty, income inequality, and financial stability: Empirical evidence from the 54 African countries? *Journal of Economic Studies*, *49*(2), 303–314. https://doi.org/10.1108/JES-07-2020-0317
King, D. A. (2004). The scientific impact of nations. *Nature*, *430*(6997), 311–316. https://doi.org/10.1038/430311a
Laverde-Rojas, H., & Correa, J. C. (2019). Can scientific productivity impact the economic complexity of countries? *Scientometrics*, *120*(1), 267–282. https://doi.org/10.1007/s11192-019-03118-8
Lee, L.-C., Lin, P.-H., Chuang, Y.-W., & Lee, Y.-Y. (2011). Research output and economic productivity: A Granger causality test. *Scientometrics*, *89*(2), 465–478. https://doi.org/10.1007/s11192-011-0476-9
Moya-Anegón, F., & Herrero-Solana, V. (1999). Science in America Latina: A comparison of bibliometric and scientific-technical indicators. *Scientometrics*, *46*(2), 299–320. https://doi.org/10.1007/BF02464780
Mushtaq, R., & Bruneau, C. (2019). Microfinance, financial inclusion and ICT: Implications for poverty and inequality. *Technology in Society*, *59*, 101154. https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2019.101154
Nair, M., Pradhan, R. P., & Arvin, M. B. (2020). Endogenous dynamics between R&D, ICT and economic growth: Empirical evidence from the OECD countries. *Technology in Society*, *62*, 101315. https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2020.101315
Neaime, S., & Gaysset, I. (2018). Financial inclusion and stability in MENA: Evidence from poverty and inequality. *Finance Research Letters*, *24*, 230–237. https://doi.org/10.1016/j.frl.2017.09.007
Nogueira, C. (2024). Sustainable development: Critical analysis of poverty and inequality in the 2030 agenda. *Revista Científica FAEMA*, *15*(1), 203–213. https://doi.org/10.31072/rcf.v15i1.1444
Ntuli, H., Inglesi-Lotz, R., Chang, T., & Pouris, A. (2015). Does research output cause economic growth or vice versa? Evidence from 34 OECD countries. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, *66*(8), 1709–1716. https://doi.org/10.1002/asi.23285
Omar, M. A., & Inaba, K. (2020). Does financial inclusion reduce poverty and income inequality in developing countries? A panel data analysis. *Journal of Economic Structures*, *9*(1), 37. https://doi.org/10.1186/s40008-020-00214-4
Park, C.-Y., & Mercado, R. (2018). Financial inclusion, poverty, and income inequality. *The Singapore Economic Review*, *63*(01), 185–206. https://doi.org/10.1142/S0217590818410059
Pinto, T., & Teixeira, A. A. (2024). Research output and economic growth in technological laggard contexts: A longitudinal analysis (1980–2019) by type of research. *Scientometrics*, *129*(3), 1197–1230. https://doi.org/10.1007/s11192-023-04893-1
Pinto, T., & Teixeira, A. A. C. (2020). The impact of research output on economic growth by fields of science: A dynamic panel data analysis, 1980–2016. *Scientometrics*, *123*(2), 945–978. https://doi.org/10.1007/s11192-020-03419-3
Polloni-Silva, E., da Costa, N., Moralles, H. F., & Sacomano Neto, M. (2021). Does financial inclusion diminish poverty and inequality? A panel data analysis for Latin American Countries. *Social Indicators Research*, *158*(3), 889–925. https://doi.org/10.1007/s11205-021-02730-7
Pourghaz, A., Samani, E. B., & Shokri, B. (2023). Analysis of the impact of research output on economic growth with using a multivariate random effects model. *Scientometrics*, *128*(4), 2259–2282. https://doi.org/10.1007/s11192-023-04638-0

Seelos, C., Mair, J., & Traeger, C. (2023). The future of grand challenges research: Retiring a hopeful concept and endorsing research principles. *International Journal of Management Reviews*, *25*(2), 251–269. https://doi.org/10.1111/ijmr.12324

Solarin, S. A., & Yen, Y. Y. (2016). A global analysis of the impact of research output on economic growth. *Scientometrics*, *108*(2), 855–874. https://doi.org/10.1007/s11192-016-2002-6

Stefanidis, A., Casselman, R. M., & Horak, S. (2024). Twenty-five years of management research on poverty: A systematic review of the literature and a research agenda. *Business Ethics, the Environment & Responsibility*, *33*(1), 14–39. https://doi.org/10.1111/beer.12503

Vinkler, P. (2008). Correlation between the structure of scientific research, scientometric indicators and GDP in EU and non-EU countries. *Scientometrics*, *74*(2), 237–254. https://doi.org/10.1007/s11192-008-0215-z

Wickert, C., Post, C., Doh, J. P., Prescott, J. E., & Prencipe, A. (2021). Management research that makes a difference: Broadening the meaning of impact. *Journal of Management Studies*, *58*(2), 297–320. https://doi.org/10.1111/joms.12666

World Bank. (2022). *Poverty and shared prosperity 2022: Correcting course*

Wu, G. (2023). Research on the spatial impact and coupling coordination of green finance on the ecological development of China's economy. *Economic Change and Restructuring*, *56*(5), 3353–3381. https://doi.org/10.1007/s10644-023-09504-w

Yaşgül, Y. S., & Güriş, B. (2016). Causality between research output in the field of biotechnology and economic growth in Turkey. *Quality & Quantity*, *50*(4), 1715–1726. https://doi.org/10.1007/s11135-015-0230-0

Yu, E., & Jin, J. (2024). Scientific research, technology, and economic growth in a cross section of countries. *Applied Economics*, 1–12. https://doi.org/10.1080/00036846.2024.2323021

Research J. Pharm. and Tech. 18(4): April 2025

ISSN 0974-3618 (Print)
0974-360X (Online)

www.rjptonline.org

RESEARCH ARTICLE

Comparative Study of Essential oil, Phenolic content and Antioxidant activity of the *Rosmarinus officinalis* var. prostrates and *Rosmarinus officinalis* plant extracts

Azhar. Malek[1]*, Adnan Odeh[2]
[1]Faculty of Pharmacy, Doctor in Phytochemistry, Kalamoon University
[2]Faculty of Science, Diplomat Analytical Chemistry, Damascus University
*Corresponding Author E-mail: **azhar.malek@uok.edu.sy/, adnan.odeh 96363@uk.sy**

ABSTRACT:
The *Rosmarinus officinalis* var. prostrates and *Rosmarinus officinalis* are important medicinal plant that has been used in folk medicine to treat many diseases, all its parts contain active ingredient but this study focuses on the phenolic content, the anti-oxidant activity, and the chemical composition of the essential oil in The *Rosmarinus officinalis* var. prostrates and *Rosmarinus officinalis* leaves (in kallamoon region, Syria) This study showed that the phenolic content in the ethanolic extract of R.officinalis is(1.6556)mg/1g of dried powder, while the phenolic content in extract of R.officinalis var. prostrates is(1.799)mg/1g dried powder and the Determination of Carnosic acid, O-12-methylcarnosic acid, Rosmarinic acid and Ginquanin by HPLC, has shown that the concentration of Carnosic acid, rosmarinic acid and ginquanin in the extract of R.officinalis var. prostrates is higher than R.officinalis, Additionally the antioxidant capacity value of *R. officinalis* var. prostrates is higher than *R. officinalis* in leaf extract, while the antioxidant capacity value of R. officinal is oil is higher than that of *R. officinalis* var. prostrates using PCL assay, The GC- The GC-MS analysis revealed that the major components in *Rosmarinus officinalis* var. prostrates essential oil were 1,8-Cineole (42.18%), a-Pinene (11.38%), Camphene (5.39%), a-Humulene (5.63%), p-Cymene (4.98%). Meanwhile the major components in *Rosmarinus officinalis* were 1,8-Cineole (39.19%), a-Pinene (9.13%), Camphene (4.65%), β-Caryophyllene (4.47%), p-Cymen-8-ol (4.18%), β-Pinene (3.16%)

KEYWORDS: *Rosmarinus officinalis*, *Rosmarinus officinalis* var prostrates, Essential oil.

INTRODUCTION:

Herbal medicines have been used in medical practices since antiquity[1], they are still an important part of traditional healing systems[2], they can also synthesize a wide range of bioactive compounds that performs important biological functions[3], Therapeutic plants have many different medicinal properties and thereby it helps in finding out a proper health care system[4]

Now a days, traditional medicine is revealed by an extensive activity of research on different plant species[5], Moreover, only a limited number of medicinal plants have received detailed scientific scrutiny thereby prompting the World Health Organization to recommend that this area be comprehensively investigated[6] Medicinal plants were considered natural resources of bioactive compounds. Secondary metabolites, flavonoids, phenols, and flavanols derived from medicinal plants have been used worldwide to treat many diseases.[7]

Recently, there has been increasing awareness of the importance of the high content of phenolic compounds due to their antioxidant properties, which can prevent oxidative decomposition in food and protect oils and fats[8] They are able to trap free radicals and activate other antioxidants in the body,[9] The three most well-known phenolic compounds important to humans are phenolic acids, flavonoids, and polyphenols[10].

Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L) is a very widely spread shrub in the Mediterranean region. It also it exists in many places like Europe, Asia and Africa[11]. *R. officinalis* L. is used as fresh, dried or as an essential oil. In addition, the rosemary extract is now widely used commercially to increase the shelf life of foods[12]. The essential oil of *R. officinalis* L is largely used in traditional medicine, and has a tonic stimulant property; it is used as a pulmonary antiseptic, and stomachic. It also has anti-rheumatic properties[13]. Rosemary essential oil and its composition have been the subject of an important study, reviewed by Lawrence[14,15]. Rosemary extracts can be used as natural alternatives to synthetic antioxidants like Butylated hydroxyltoluene (BHT) and Butylated hydroxylanisole (BHA), because they have a comparable or even stronger antioxidant activity[16,18].

Studies and research confirm that several extracts, essential oil and chemical constituents of *R. officinalis* L possess a number of interesting biological properties such as anti-mammary tumorigenesis and mutagenesis[19], anti-hyperglycemic[20], hepatoprotective[21-22], antioxidant[23-32], antiulcerogenic[33], anticarcinogenic[34], and antimicrobial[35]. This study is new and had focused on the comparison between *R. officinalis* and *R. officinalis* var. prostrates in syria.

MATERIAL AND METHODS:

Material:

- Methanol, Acetone, Hexane, Petroleum ether, Dichloromethane ethyl acetate, hydrochloric acid and anhydrous sodium sulphate were obtained from Sigma- Aldrich,
- Carnosol (>95%) - camphor (>97%) - α- terpineol (>97%) and linalool (>97%) were purchased from Sigma-Aldrich. Carnosic acid (≥97%) - 1,8 cineole(98%) and borneol (>99%).
- Ethanol, Acetonitrile and phosphoric acid (85%) were HPLC grade from Merck.
- Chemical kits used to determine the capacity of antioxidant substances dissolved in water (ACW) and materials dissolved in lipids (ACL) using photochemical illuminating technique were obtained from Analytik Jena AG (Jena, Germany)

Devises:

- A gas chromatography with mass spectrometry GC-MS is from Agilent with the analytical Chemstation software and Library search Willy - Nist.
- Rotary evaporator with vacuum
- HPLC Device from Agilent with the pump bilateral quadartic with injector automatic Autosampler and PDA detector with analytic software Chemstation
- Photochemical scintigraphy device for determining antioxidants, which is from Ana.
- Ultrasonic device, model 405 from Power Sonic Company
- Centrifuge model 2.0R- A 550 Heraeus from Megafuge

Plant materials:

Leaves of R.officinalis var. prostrates and R.officinalis were collected during flowering stage from Deir Atiyah, Syria in September 2023, and they were stored in a dry, dark and cool room.

Determination of the of total phenolic amount:

Extract preparation:[36]

Powder of leaves of R.officinalis var. prostrates and R.officinalis was dissolved in ethanol 96% and extracted by Soxhlet extraction for four hours, then evaporated until it became dry using a rotary evaporator.

Preparation Standard Curve:

The amount of total phenolics in the extract was determined with the folin- Ciocalteu reagent. Tannic acid was used as a standard and a total phenolics were expressed as mg/ g tannic acid equivalents (TAE).

Tannic acid concentrations of 20, 40, 60, 80, and 100 mg/100ml in ethanol. 5ml of sample was introduced into test tubes and mixtured with 5ml Folin- Ciocalteu reagent, after three minutes we but 10ml (7.5%) sodium carbonate. The tubes were covered with parafilm and allowed to stand for 30minutes at room temperature before the absorbance at 755nm spectrometrically.

The Determination of phenols using HPLC with PDA Detector:

phenolic Extraction:

The finely dried powdered R.officinalis var. prostrates and R.officinalis (50g) were extracted with methanol – water (70-30) and placed in ultrasonic bath at 40^0C for 1 hour, They were then filtered and the filtrate was acidified with 2N HCl, and the phenols were extracted with 50 ml of ethyl acetate using an ultrasonic bath for 30 minute, Subsequently, the ethyl acetate layer was separated and evaporated to dryness in a rotary evaporator, then dissolved in 2ml of acetonitrile-water acidified with 0.5% acetic acid at a ratio of 80% acetonitrile and 20% acidified water and the extracted phenols were determined by HPLC according to the following analytical conditions.

Mobile phase: first phase (A) acetic acid: water (0.5% v/v), second phase (B) Acetonitrile, according to the table(1) which explains the Proportions of the distribution of the mobile form over time.

Table 1 Proportions of the distribution of the mobile form over time

Time	0 min	9 min	15 min	23 min	29 min	37 min
A	100%	80%	70%	55%	75%	100%
B	0%	20%	30%	45%	25%	0%

Determination of Carnosic acid, O-12-methylcarnosic acid, Rosmarinic acid and Ginquanin by HPLC:

Extract preparation:
100g of powdered of leaves of R.officinalis var. prostrates and R.officinalis was dissolved in 150ml of methanol and extracted by Soxhlet extraction. the extraction process continued until the organic solvent in the extraction tube truned colorless, then evaporated to dryness using a rotary evaporator, the extract was dissolved in 2ml acetonitrile and determined by HPLC according to the following analytical conditions.

Mobile phase: A (acetonitrile), B (0.1% Phosphoric acid in water) as it is explain in Table (2)

Table 2: Proportions of the distribution of the mobile form over time

Time	0 min	8 min	25 min	35 min
A	100%	23%	75%	100%
B	0%	77%	25%	0%

The flow rate is constant at 0.9ml/min, the volume of the injection is 20µl, and the signal was stored at a wavelength of 230, 280 and 350nm.

Determination of the exchange capacity of antioxidants:[37]
100g of powdered plant leaves were soaked in 200ml of a 50:50 ethanol/water solution and placed in the dark in the water bath at the temperature of 40°C for half an hour, stirring, then subjected to ultrasonic treatment for 25 minutes then filtered evaporated using a rotary evaporator and stored in a refrigerator in preparation for analysis.

Antioxidant measurement:[37]
The integral antioxidative capacity of water- soluble substances, was carried out using the ACW protocol. The water-soluble antioxidants present in rosemary leaves plant have been measured. All the required reagent kits were purchased from the company analytic Jena – Germany. ACW protocol can be explained as follows: the first three reagents can be described as follows: reagent 1 (solvent), reagent 2(water buffer solution PH= 10.5) while reagent 3(photosensitizer). Working solution of reagent 3(3-WS) has been prepared by taking reagent 3 stock and then diluted it by 750µl of reagent 2.

The Working solution of reagent 4(4-WS) has been prepared by taking reagent 4 stock, and then adding to it 490µl of reagent 1 and mixed with 10µl of sulfuric acid (95-97% from Merck). the mixture was Stirred for 30 seconds. From the mixture, 10µl was taken and diluted by 990 µl from reagent 1 to obtain a working solution 4 (4-WS). All procedures and volumes used in the analysis are given in table 3.

The ACW calibration and measurements were performed according to the standard kit protocol as menation the table 3, and the measurements were done by Photochem apparatus (Analytic Jena – Germany) device from analytic Jena - Germany. All used volumes were in microliters and the measurements were repeated two times. A light emission curve was recorded in 240 seconds using an inhibitor as a parameter to estimate the antioxidant capacity, and the antioxidant capacity is determined by taking the integration given by the previous curve and expressed in mmol/L ascorbic acid used as the standard to obtain the calibration curve.

Table 3: Pipetting scheme for sample preparation measurements

Reagent	1	2	3-WS	4-WS	Sample
Blank	1500µl	1000µl	25µl	0	0
Calibration	1500µl-x	1000µl	25µl	x	0
Measurements	1500µl-y	1000µl	25µl	0	y

x= 10, 15, 20µl, y= 10µl, WS (working solution)

Distillation of essential oil:
The essential oil from leaves of *R. officinalis* var. prostrates and *R. officinalis* (100g) were obtained by Clevenger for 3 hour.. The oil was dried over anhydrous sodium sulphate and kept at 4°C until analysis.

Gas Chromatography-Mass Spectroscopy (GC-MS) Analysis of Essential oil

The analysis of the volatile oil was performed using the Agilent GC-6890 with MS model 5973 equipped with DB-35 column (30m × 0.25mm i.d.,0.25µm film thickness) and coupled to a mass selective detector. Helium was used as carrier gas at a flow rate of 0.9 ml/min.

The injection temperature was 275°C, injection volume 1µl, The column temperature was kept for two minutes at 70°C, increased to 170°C at a rate of 2.0°C/min increase, then 3.0°C/min up to 250°C. The injector was splitless. The mass operating parameters were as follow: Ionization potential 70 eV; ion source temperature 250°C; solvent delay 7.0 min; resolution 2000 amu/s and scan range 30-600 amu; EM voltage 3000 volts. The components of the oil were identified by matching their fragmentation pattern of mass spectra with those of the spectrophotometer database using the NIST10, NIST21,

NIST 69 and Wiley 229 library data, and comparing their retention indices and mass spectra with literature data. The component concentration was obtained by semi quantification by peak area integration from GC peaks and by applying the correction factors.

RESULTS:

Determination of the amount of total phenols:

The table (4) shows the mean absorbance of various concentrations of tannic acid and figure 1 shows the standard tannic acid curve and regression equation used to calculate total phenolic content of the extract

The total phenolic content of the plant leaves extract, determined by Folin- Ciocalteu, the phenolic content in the extract of R.officinalis is 82.78 mg/100 ml while the phenolic content in extract of R.officinalis var. prostrates is 89.95mg/100ml.

Table (4): Absorbance of standard (tannic acid)

Concentration mg/ 100 ml tannic acid	20	40	60	80	100
Absorbance	**0.192**	**0.493**	**0.558**	**0.764**	**0.967**

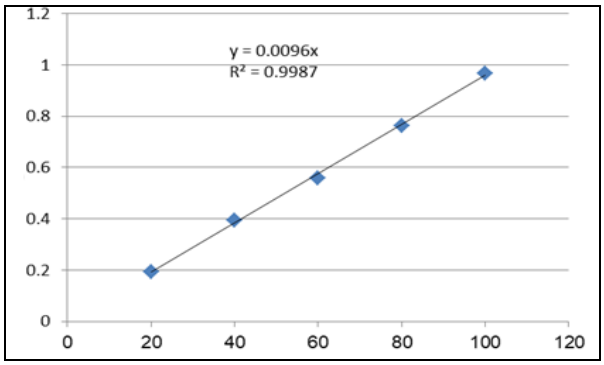


Figure 1: Standard tannic acid curve (mg/l)

Determination of Carnosic acid, O-12-methylcarnosic acid, Rosmarinic acid and Ginquanin by HPLC:

The figure 2 shows chromatogram separated phenolate by HPLC, the table 2 shows concentration Carnosic acid, 12O-methylcarnosic acid, rosmarinic acid and ginquanin in the extract of *R.officinalis* and *R.officinalis* var. prostrates, the results shows that concentration Carnosic acid, rosmarinic acid and ginquanin in the extract of R.officinalis var. prostrates is higher than R.officinalis while the concentration of 12O-methylcarnosic acid in the extract of *R.officinalis* is higher than *R.officinalis* var. prostrates.

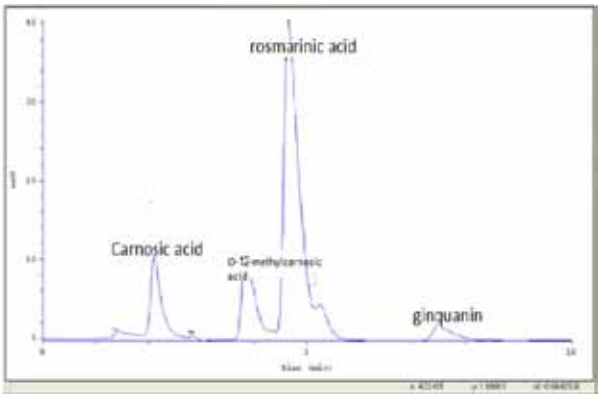


Figure 2: Chromatogram seperated phenolate by HPLC

Table 2: Concentration Carnosic acid, 12O-methylcarnosic acid, rosmarinic acid and ginquanin in the extract of R.officinalis and R.officinalis var. prostrates,

Phenolate	Retention time	Concentration µg/ml	
		R. officinalis	*R.officinalis* var. prostrates
Carnosic acid	7.3	12.45	16.72
12O-Methylcarnosic acid	13.2	17.91	15.67
Rosmarinic acid	23.4	33.49	37.82
Ginquanin	29.7	11.87	16.48

Determination of the exchange capacity of antioxidants:

The table 3 shows the antioxidant capacity value of R.officinalis var. prostrates and R.officinalis leaves extract and oil, the antioxidant capacity value of R.officinalis var. prostrates is higher than R.officinalis leaves extract, while the antioxidant capacity value of R.officinalis oil is higher than R.officinalis var. prostrates,

Table 3: Presents the Integral Antioxidant capacity as ascorbic acid equivalent using PCL assay

samples	*R.officinalis* leaves extract	*R.officinalis* var. prostrates leaves extract	*R.officinalis* oil	*R.officinalis* var. prostrates oil
Integral Antioxidant as ascorbic acid equivalent nmol/g	114.7	120.08	123.50	120.49

Gas Chromatography-Mass Spectroscopy (GC-MS) Analysis of Essential oil of *Rosmarinus officinalis*:

Chemical compositions of the essential oil of *Rosmarinus officinalis* are given in table 4, thirty two compounds were identified representing 99.03 of the oil, 1,8-Cineole (39.19%), a-Pinene (9.13%), Camphene (4.65%), β-Caryophyllene (4,47%), p-Cymen-8-ol (4.18%), β-Pinene (3.16%), were founds as a major compounds.

Table 4. Chemical composition of essential oil of *Rosmarinus officinalis*

Peak	Compounds	RT	RI	Area%
1	a-Pinene	6.23	1 072	9.13
2	β-Pinene	6.52	1 096	3.16
3	Camphene	6.71	1 105	4.65
4	α–Thujene	7.85	1 133	1.11
5	Carene	8.17	1 165	0.76
6	β- Myrcene	8.68	1 176	1.92
7	α-Phellandrene	8.93	1 179	0.49
8	Fenchene	9.32	1 193	0.89
9	Limonene	10.21	1 211	2.18
10	1,8-Cineole	11.54	1 223	39.19
11	Linalool	12.39	1 257	1.18
12	p-Cymene	14.98	1 283	2.96
13	α-Terpinene	15.84	1 295	2.47
14	Cubenene	20.14	1 513	1.14
15	Camphor	21.84	1 546	1.29
16	Borneol	22.38	1 584	1.78
17	Bornyl acetate	23.14	1 616	0.87
18	1-Terpinen-4-ol	24.97	1 619	1.18
19	α-Copaene	25.17	1 624	0.34
20	β-Caryophyllene	28.91	1 639	4.47
21	E-pinocarveol	31.01	1 693	0.56
22	a-Humulene	35.34	1 704	2.93
23	Δ-Cadinene	36.11	1 713	1.96
24	a-Terpineol	37.45	1 725	1.48
25	Citronellol	38.62	1 737	2.24
26	p-Cymen-8-ol	40.21	1 771	4.18
27	Berbonone	41.28	1 809	1.47
28	Eugenol methyl ether	42.89	1 904	0.84
29	Eugenol	43.66	2 048	0.62
30	Thymol	44.57	2 099	0.24
31	Carvacrol	45.98	2 306	0.51
32	Verbenone	46.17	2 327	0.54
				99.03
Monoterpenes		**91.12**		
Sesquesterpenes		**7.91**		

Gas Chromatography-Mass Spectroscopy (GC-MS) Analysis of Essential oil of *Rosmarinus officinalis* var prostrates:

Chemical compositions of the essential oil of *Rosmarinus officinalis* var prostrates are given in table 5, thirty two compounds were identified representing 98.5 of the oil, 1,8-Cineole (42.18%), a-Pinene (11.38%), Camphene (5.39%), a-Humulene (5.63%), p-Cymene (4.98%), were founds as a major compounds.

Table 5. Chemical composition of essential oil extract of *Rosmarinus officinalis* var prostrates

Peak	Compounds	RT	RI	Area%
1	a-Pinene	6.23	1 075	11.38
2	β-Pinene	6.52	1 097	4.23
3	Camphene	6.71	1 102	5.39
4	α–Thujene	7.85	1 132	1.86
5	Carene	8.17	1 164	0.78
6	β- Myrcene	8.68	1 174	1.24
7	α--Phellandrene	8.93	1 178	0.57
8	Fenchene	9.32	1 191	0.51
9	Limonene	10.21	1 210	1.19
10	1,8-Cineole	11.54	1 221	42.18
11	Linalool	12.39	1 256	1.42
12	p-Cymene	14.98	1 284	4.98
13	α-Terpinene	15.84	1 296	0.37
14	-Cubenene	20.14	1 515	0.20
15	Camphor	21.84	1 547	2.21
16	Borneol	22.38	1 580	1.52
17	Bornyl acetate	23.14	1 612	0.87
18	1-Terpinen-4-ol	24.97	1 618	0.15
19	α-Copaene	25.17	1 627	0.90
20	β-Caryophyllene	28.91	1 637	3.22
21	E-pinocarveol	31.01	1 692	0.21
22	a-Humulene	35.34	1 702	5.63
23	Δ-Cadinene	36.11	1 710	1.14
24	a-Terpineol	37.45	1 723	0.24
25	Citronelol	38.62	1 736	3.19
26	p-Cymen-8-ol	40.21	1 796	0.24
27	Berbonone	41.28	1 808	1.14
28	Eugenol methyl ether	42.89	1 904	0.84
29	Eugenol	43.66	2 047	0.23
30	Thymol	44.57	2 095	0.16
31	Carvacrol	45.98	2 305	0.17
32	Verbenone	46.17	2 324	1.14
				98.5
Monoterpenes		91.12		
Sesquesterpenes		7.91		

DISCUSSION:

The total phenolic content in *Rosmarinus officinalis* var prostrates (1.799mg/1g of the dreid powder) is greater than its content in *Rosmarinus officinalis* (1.6556mg/1g of the dreid powder), and this is consistent with the amount of phenols separated according to the method HPLC, as the amount of separated phenols was higher in *Rosmarinus officinalis* var prostrates than in *Rosmarinus officinalis*, One study showed The highest amount of phenolics (49mg/ml rosmarinic acid) was determined in the tincture produced with 50% ethanol, while 96% ethanol extracted the lowest value (19.5mg/ml rosmarinic acid) As for the antioxidant action, the ability of the *Rosmarinus officinalis* var prostrates leaves extract was higher *Rosmarinus officinalis* leaves extract, while the ability of the essential oil *Rosmarinus officinalis* was greater than essential oil *Rosmarinus officinalis* var prostrates.

As for the composition of the essential oil, the ingredients were almost similar between the two plants, but the concentration of the active ingredients in the *Rosmarinus officinalis* var prostrates was higher than *Rosmarinus officinalis*

One study about the essential oil of aerial parts R.Officinalis var. prostrates was conducted in four provinces in Morocco[38] By analyzing these results, we conclude that the majority of compounds in Rosemary from WadLaou are: α-Pinene (36.15%), 1.8-Cineole (33.93%), Camphene (6.1%), Camphor (5.08%) and Sabinene (3.4%). The majority of compounds in Rosemary in Agadir's Garden Jacky: Bornyl Acetate (31.21%), a-Pinene (15.79%), Camphene (13.06%), Sabinene (7.11%), 3- Carene (4.54%), Caryophyllene Oxide (4.71%), β- Caryophyllene (4.09%), and Borneol

(3.59%). The majority of compounds in Rosemary in AyounCharquia are: 1.8 Cineole (35.91%), α-pinene (16.61%), Camphene (13.67%), Camphor (6.4%), sabinene (6.04%), Borneol (4.81%) and Caryophyllene Oxide (3.8%). In Sefrou the majority of compounds in Rosemary are: Camphor (22.1%), 1,8- Cineole (18.35%), α-Pinene (12.19%), Camphene (6.81%), Caryophyllene Oxide (6.3%)[38]

Moreover, the compounds in essential oils in *R. officinalis* L in three locations of mount Lebanon are α-pinene (18.8–38.5%) and 1,8-cineole (19.1–25.1%), camphene (2.1-6.5%), β-pinene (1.8 - 6.5%)[39]. The hydro-distilled essential oils of three samples of aerial parts of *R. officinals* L. grown in Tunisia have been analyzed by GC-MS. The main compounds in essential oil are 1,8-cineol (33.08, 37.75 and 36.75%), camphor (18.13, 13.55 and 15.57%), α-pinene (9.23, 9.32 and 8.58%), α-terpineol (8.17, 6.79 and 6.98%), borneol (5.48, 4.08 and 4.49 %)[40]

One study was conducted in 2023 that had been compared the amount of phenols in the aqueous extract, methanol, and ethanol of rosemary leaves. It showed that the amount of phenols in the ethanolic extract is the highest, followed by the aqueous extract, and then the methanol with 39.71±6.77 (mg/g GAE), 24.91±5.15 (mg/g GAE), and 24.91±7.30 (mg/g GAE) [41]Another study in 2012 study the amount of phenols in the ethanolic extract.[42]

Also there were a study about antioxidant potential of six herbs extracts showed that DPPH radicals scavenging activity exhibited ethanol extracts of rosemary (0.46mg Trolox/g dry weight)[43,44]. Another study in Alecrim about the ethanolic extracts of the leaves of *Rosmarinus officinalis* which were extracted through supercritical fluid extraction (SFE), and Soxhlet extraction was IC_{50} (15.73µg/ml)[45]

Daiane Pereira and his Colleagues determined the antioxidant activity and applied the Rosemary lyophilized extract (RLE) in chicken burger, to assess their ability to reduce the lipid oxidation that IC_{50} in 80% ethanolic extract was (EC_{50}=127.33±0.12µg/ml) [46].

Rodríguez-Rojoand his group studied (DPPH) for Rosemary leaves from Spain and obtained values of IC_{50} of 45 and 17µg.ml^{-1} for ethanolic[47]. The ability of the extract to scavenge free radicals in 70% ethanolic extract *Rosmarinus officinalis* from Tunisia (2.23±0.14 µg/ml)[48], and 50% ethanolic extract Rosemary leaves (Rosmarini folium) from Romania was IC_{50} (4.63±0.30 µg/ml)[49]. The percent inhibition of DPPH was 90.14% for rosemary alcoholic extract 75% from Brazil[50]. Dry rosemary leaf powder was subjected to Soxhlet extraction with pure methanol and was studied through the radical scavenging method IC_{50} (24±0.005µg/ml)[51]. The IC_{50} values of methanol extract of rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) growing wild in Hammam Dalâa (Algeria) was (11.741±0.004µg/ml)[52], and values of methanol extract *Rosmarinus officinalis* L was 54.0 µg/ml [53]

There was a study indicated the presence of phenolic acids after they were separated by HPLC (gallic, protocatechuic, caffeic, ferulic, and rosmarinic acid). The highest concentration was for rosmarinic acid, and this is similar to our study[54]

The bottom line is that The total phenolic content in *Rosmarinus officinalis* var prostrates was higher than in *Rosmarinus officinalis*, aligning with other studies such as one that identified the highest phenolic content (49 mg/ml rosmarinic acid) in tinctures made with 50% ethanol. In contrast, 96% ethanol extracted the lowest amount (19.5mg/ml). This confirms the variation in phenolic content based on extraction methods, a finding consistent with a 2023 study which found the highest phenolic content in ethanolic extracts compared to aqueous and methanolic extracts.

In terms of antioxidant potential, the extract from *R. officinalis* var prostrates demonstrated stronger activity than *R. officinalis*, but the essential oil from *R. officinalis* showed greater efficacy. These results correspond with studies like the one that assessed DPPH scavenging activity, showing ethanol extracts of rosemary with values of IC50 as low as 2.23µg/ml for 70% ethanol extracts, further emphasizing the potent antioxidant capabilities of rosemary extracts depending on the solvent used.

Lastly, the essential oil composition was similar between the two plants, though *R. officinalis* var prostrates exhibited a higher concentration of key compounds. Studies from different regions, including Morocco, Tunisia, and Lebanon, confirm the variability of oil composition in rosemary, with dominant compounds like α-pinene, 1,8-cineole, and camphor appearing across locations, but in differing concentrations, further validating the findings of this study.

CONCLUSION:

The results showed that the antioxidant capacity and phenolic content of The *Rosmarinus officinalis* var. prostrates extracts was higher than that of *Rosmarinus officinalis*. This is consistent with the fact that the phenolic acids that were separated by HPLC had a higher concentration in *Rosmarinus officinalis* var. prostrates extracts than *Rosmarinus officinalis*, and rosmarinic acid was in its the highest concentration, and by comparing the essential oil of both plants, it was

noted that the same compounds are present, but the concentration of these compounds in the *Rosmarinus officinalis* var. prostrates is higher than the other plant extract, the same thing was for the essential oil, This study underscores the importance of *Rosmarinus officinalis* var. prostrates as a source of valuable compounds, suggesting that further research should focus on this less-studied variety

REFERENCES:

1. Bharadwaj N, Chaturvedi A. Qualitative and Quantitative Determination of Secondary Metabolites of Lagerstroemia parviflora Roxb Leaves. Research Journal of Pharmacy and Technology. 2020; 13(10): 4740-4742.
2. Beck RN, Samal P. Traditional Medicinal Plants Used by the Tribes and Rural People of Bilaspur District, Chhattisgarh (India). Research Journal of Pharmacy and Technology. 2012; 5(10): 1281-1282.
3. Aziz MA, Rehman SH. Qualitative and Quantitative Analysis of Phytochemicals in Some Medicinal Plants of Western Himalayas. Research Journal of Pharmacy and Technology. 2022; 15(4): 1419-1423. doi: 10.52711/0974-360X.2022.00235
4. Sundar RD, Settu S, Shankar S, Segaran G, Sathiavelu M. Potential Medicinal Plants to Treat Leprosy - A Review. Research Journal of Pharmacy and Technology. 2018; 11(2): 813-821. doi: 10.5958/0974-360X.2018.00153.1
5. Tiwari P, Patel KR. Estimation of Total Phenolics and Flavonoids and Antioxidant Potential of Ashwagandharishta Prepared by Traditional and Modern Methods. Asian Journal of Pharmacy and Analysis. 2013; 3(4): 147-152.
6. Singh D et al. Flavonoids and Their Antimicrobial Activity of Cassia pumila Lamk. Asian Journal of Research in Chemistry. 2012; 5(2): 305-311.
7. Guemari F, Laouini SE, Rebiai A, Bouafia A. Phytochemical Screening and Identification of Polyphenols, Evaluation of Antioxidant Activity and Study of Biological Properties of Extract Silybum marianum (L.). Asian Journal of Research in Chemistry. 2020; 13(3): 190-197.
8. Zam WA, Ali A, Husein F. Extraction of Polyphenols from Oregano and Thyme by Maceration Using Glycerine. Research Journal of Pharmacy and Technology. 2020; 13(6): 2699-2702. doi: 10.5958/0974-360X.2020.00480.1
9. Amina BB, Roukia H, Mahfoud HA, Ahlem T, Sabrina B, Chahrazed B, Houria M. Optimization of Extraction Conditions of the Polyphenols, Flavonoids, and the Antioxidant Activity of the Plant Ammosperma cinereum (Brassicaceae) through the Response Surface Methodology (RSM). Asian Journal of Research in Chemistry. 2020; 13(1): 01-06.
10. Rajbhar K, Dawda H, Mukundan U. Tea Polyphenols for Skin Care. Research Journal of Topical and Cosmetic Sciences. 2015; 6(1). doi: 10.5958/2321-5844.2015.00001.1
11. Mouterde P. Nouvelle Flore du Liban et de la Syrie, Vol. III. Dar el-Machreq: Beirut, 1983; p. 154.
12. Bauer K, Garbe D, Surburg H. Common Fragrance and Flavor Materials: Preparation, Properties and Uses. Verlag Chemie International: New York, 1990.
13. Lawrence BM. Progress in Essential Oils: Rosemary Oil. Perfumery and Flavoring. 1995; 20(1): 47; 1997; 22(5): 71.
14. Lawrence BM. In Rosemary Oil. In Essential Oils. 1976-1977; 34. 1979-1980; 50. 1981-1987; 60, 115, 179. 1988-1991; 49, 136. 1992-1994; 61. Allured: Carol Stream IL, 1993.
15. Chen Q, Shi H, Ho CT. Journal of the American Oil Chemists' Society. 1992; 69:999-1002.
16. Cuvelier ME, Berset C, Richard H. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 1994; 42:665-669.
17. Hall C, Cuppett S. Structure and Activities of Natural Antioxidants. In Antioxidant Methodology. Aruoma OI, Cuppett S (Eds.). AOCS Press: Champaign, IL, 1997; pp. 141-172.
18. Fahim F, Esmat A, Fadel H, Hassan K. Allied Studies on the Effect of *Rosmarinus officinalis* L. on Experimental Hepatotoxicity and Mutagenesis. International Journal of Food Sciences and Nutrition. 1999; 50:413–427.
19. Al-Hader A, Hasan Z, Aqel M. Hyperglycemic and Insulin Release Inhibitory Effects of *Rosmarinus officinalis*. Journal of Ethnopharmacology. 1994; 43: 217-221.
20. Sotelo-Felix J, Martinez-Fong D, Muriel de la Torre P. Protective Effect of Carnosol on CCl4-Induced Acute Liver Damage in Rats. European Journal of Gastroenterology and Hepatology. 2002; 14:1001–1006.
21. Amin A, Hamza AA. Hepatoprotective Effects of Hibiscus, Rosmarinus, and Salvia on Azathioprine-Induced Toxicity in Rats. Life Sciences. 2005; 77:266–278.
22. Inatani R, Nakatani N, Fuwa H. Antioxidative Effect of the Constituents of Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L) and Their Derivatives. Agricultural and Biological Chemistry. 1983; 47:521–528.
23. Houlihan CM, Ho CT, Chang SS. The Structure of Rosmariquinone - A New Antioxidant Isolated from *Rosmarinus officinalis* L. Journal of the American Oil Chemists' Society. 1985; 62:96–98.
24. Aruoma OI, Halliwell B, Aeschbach R, Loligers J. Antioxidant and Pro-Oxidant Properties of Active Rosemary Constituents: Carnosol and Carnosic Acid. Xenobiotica. 1992; 22: 257-268.
25. Aruoma OI, Spencer JPE, Rossi R, Aeschbach R, Khan A, Mahmood N, Munoz A, Murcia A, Butler J, Halliwell B. An Evaluation of the Antioxidant and Antiviral Action of Extracts of Rosemary and Provencal Herbs. Food and Chemical Toxicology. 1996; 34: 449–456.
26. Haraguchi H, Saito T, Okamura N, Yagi A. Inhibition of Lipid Peroxidation and Superoxide Generation by Diterpenoids from *Rosmarinus officinalis*. Planta Medica. 1995; 61:333–336.
27. Cuvelier ME, Richard H, Berset C. Antioxidant Activity and Phenolic Composition of Pilot-Plant and Commercial Extracts of Sage and Rosemary. Journal of the American Oil Chemists' Society. 1996; 73: 645–652.
28. Frankel EN, Huang S, Prior E, Aeschbach R. Evaluation of Antioxidant Activity of Rosemary Extracts, Carnosol and Carnosic Acid in Bulk Vegetable Oils and Fish Oil and Their Emulsions. Journal of the Science of Food and Agriculture. 1996; 72: 201–208.
29. Richheimer SL, Bernart MW, King GA, Kent MC, Bailey DT. Antioxidant Activity of Lipid-Soluble Phenolic Diterpenes from Rosemary. Journal of the American Oil Chemists' Society. 1996; 73: 507–514.
30. Sotelo-Felix JI, Martinez-Fong D, Muriel P, Santillan RL, Castillo D, Yahuaca PJ. Evaluation of the Efficacy of *Rosmarinus officinalis* (Lamiaceae) in the Alleviation of Carbon Tetrachloride-Induced Acute Hepatotoxicity in the Rat. Ethanopharmacology. 2002; 81: 145–154.
31. Dorman HJD, Peltoketo A, Hiltunen R, Tikkanen MJ. Characterization of Antioxidant Properties of De-Odourized Aqueous Extracts from Selected Lamiaceae Herbs. Food Chemistry. 2003; 83: 255–262.
32. Dias PC, Foglio MA, Possenti A, de Carvalho JEJ. Antiulcerogenic Activity of Crude Hydroalcoholic Extract of *Rosmarinus officinalis* L. Ethnopharmacology. 2000; 69:57–62.
33. Offord EA, Mace K, Ruffieux C, Malnoe A, Pfeifer AMA. Rosemary Components Inhibit Benzo[a]pyrene-Induced Genotoxicity in Human Bronchial Cells. Carcinogenesis. 1995; 16: 2057–2062.
34. Takenaka M, Watanabe T, Sugahara K, Harada Y, Yoshida S, Sugawara F. New Antimicrobial Substances Against Streptomyces scabies from Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.). Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry. 1997; 61(9): 1440–1444.
35. Megzari A, Farah A, Houssaini MI, Hadrami M. Provenance Effect on the Yield, Chemical Composition, and Antibacterial Activity of Moroccan Rosemary Essential Oils. Der Pharma

Chemica. 2015; 7(10): 459-472.
36. Singleton, V.L., Orthofer, R. and Lamuela-Raventos, R.M. (1999) Analysis of Total Phenols and Other Oxidation Substrates and Antioxidants by Means of Folin-Ciocalteu Reagent. Methods in Enzymology, 299, 152-178.http://dx.doi.org/10.1016/S0076-6879(99)99017-1
37. Sanchez-Moreno, C. Review: Methods Used to Evaluate the Free Radical Scavenging Activity in Food and Biological Systems. International Journal Of Food Science and Technology. 2002; 3: 121-137. https://doi.org/10.1177/108201320200800377O
38. Diab Y, Auezova L, Chebib H, Chalchat GC, Figueredo G. Chemical Composition of Lebanese Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) Essential Oil as a Function of the Geographical Region and the Harvest Time. Journal of Essential Oil Research. 2012; 14: 449-452.
39. Hcini K, Sotomayor JA, Bouzid S, Jordan JM. Chemical Composition of the Essential Oil of Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) of Tunisian Origin. Asian Journal of Chemistry. 2013; 25(5): 2601-2603.
40. Zelipha NK, Mbaria JM, Mathiu MP, Wanjohi JM, Nyaboga EN. Evaluation of Seasonal Variation, Effect of Extraction Solvent on Phytochemicals and Antioxidant Activity of *Rosmarinus officinalis* Grown in Different Agro-Ecological Zones of Kiambu County, Kenya. CABI Agriculture and Bioscience. 2023; 4(1).
41. Popa CV, Lungu L, Savoiu M, Bradu C, Dinoiu V, Florin Dane A. Total Antioxidant Activity and Phenols and Flavonoids Content of Several Plant Extracts. International Journal of Food Properties. 2012; 15(3): 691-700.
42. Benedec D, Hanganu D, Oniga I, Tiperciuc B, Olah NK, Raita O, Bischin C, Silaghi-Dumitrescu R, Vlase L. Assessment of Rosmarinic Acid Content in Six Lamiaceae Species Extracts and Their Antioxidant and Antimicrobial Potential. Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences. 2015; 28(6): 2297-2303.
43. Gramza-Michałowska A, Abramowski Z, Jovel E, Hes M. Antioxidant Potential of Herb Extracts and Impact on HepG2 Cells Viability. Acta Scientiarum Polonorum, Technologia Alimentaria. 2008; 7(4): 61-72.
44. Genena KA, Hense H, Junior SA, Souza MS. Rosemary (*Rosmarinus officinalis*) – A Study of the Composition, Antioxidant, and Antimicrobial Activities of Extracts Obtained with Supercritical Carbon Dioxide. Ciência e Tecnologia de Alimentos. 2008; 28(2): 463-469.
45. Pereira D, Pinheiro SR, Heldt SFL, Mour C, Bianchin M, Almeida GF, Reis SA, Ribeiro SI, Haminiuk IWC, Carpes TS. Rosemary as a Natural Antioxidant to Prevent Oxidation in Chicken Burgers. Food Science and Technology. 2017; 37(1): 17-23.
46. Rodríguez-Rojo S, Visentin A, Maestri D, Cocero JM. Assisted Extraction of Rosemary Antioxidants with Green Solvents. Journal of Food Engineering. 2012; 109(1): 98-103.
47. Bahri S, Ben AR, Gasmi K, Mlika M, Fazaa S, Ksouri R, Serairi R, Jameleddine S, Shlyonsky V. Prophylactic and Curative Effect of Rosemary Leaves Extract in a Bleomycin Model of Pulmonary Fibrosis. Pharmaceutical Biology. 2017; 55(1): 462-471.
48. Girdî EC, Nencu I, Popescu LM, Costea T, Duțu LL, Balaci DT, Olaru TO. Chemical, Antioxidant, and Toxicity Evaluation of Rosemary Leaves and Its Dry Extract. Farmacia. 2017; 65(6): 978-983.
49. Santos DR, Shetty K, Cecchini LA, Miglioranza SHL. Phenolic Compounds and Total Antioxidant Activity Determination in Rosemary and Oregano Extracts and Its Use in Cheese Spread. Semina: Ciências Agrárias. 2012; 33(2): 655-666.
50. Tavassoli S, Djomeh EZ. Total Phenols, Antioxidant Potential and Antimicrobial Activity of Methanol Extract of Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.). Global Veterinaria. 2011; 7(4): 337-341.
51. Hendel N, Larous L, Belbey L. Antioxidant Activity of Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) and Its In Vitro Inhibitory Effect on Penicillium digitatum. International Food Research Journal. 2016; 23(4): 1725-1732.
52. Erkan N, Ayranci G, Ayranci E. Antioxidant Activities of Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) Extract, Black Seed (Nigella sativa L.) Essential Oil, Carnosic Acid, Rosmarinic Acid, and Sesamol. Food Chemistry. 2008; 110(1): 76-82.
53. Lagouri V, Alexandri G. Antioxidant Properties of Greek Origanum dictamnus and *Rosmarinus officinalis* Methanol and Aqueous Extracts—HPLC Determination of Phenolic Acids. International Journal of Food Properties. 2013; 16(3).
54. Wang H, Provan GJ, Helliwell K. Determination of Rosmarinic Acid and Caffeic Acid in Aromatic Herbs by HPLC. Food Chemistry. 2004; 87: 307–331.

أبحاث

Laila *et al. BMC Plant Biology* (2025) 25:460
https://doi.org/10.1186/s12870-025-06512-y

BMC Plant Biology

RESEARCH

Open Access

Regeneration of selected callus of three potato cultivars (*Solanum tuberosum*.L) and studying their tolerance to drought stress

Lama Abdullah Laila[1], Salim Hussein Zaid[1], Fahed Al-Biski[2] and Abdulkarim Dakah[3*]

Abstract

Drought stress poses a significant threat to potato production in Syria, necessitating the development of resilient cultivars. This study, conducted at the Plant Biotechnology Laboratory of the National Commission for Biotechnology in Damascus, investigated the impact of drought stress on key growth parameters of regenerated somaclones derived from selected callus of three potato cultivars (*Solanum tuberosum* L.): Salvador, Yalas, and Arizona. The research revealed striking differences in regeneration efficiency among cultivars. Yalas exhibited the highest somaclone regeneration rate at 32.1% when cultured on medium supplemented with 25 mg·L^{-1} adenine sulfate and 1.5 mg·L^{-1} BAP. Salvador and Arizona followed with regeneration rates of 21.4% and 14.5%, respectively, using 15 mg·L^{-1} adenine sulfate plus 1.5 mg·L^{-1} BAP. Comprehensive analysis of growth indicators (including plant height, leaf number and area, and root number and length) under drought stress conditions identified superior drought-tolerant somaclones. Notably, Y3 and Y2 (Yalas), S3 and S6 (Salvador), and A1 (Arizona) demonstrated exceptional drought resilience across multiple growth parameters. These findings provide valuable insights for potato breeding programs aimed at enhancing drought tolerance, potentially mitigating the impact of water scarcity on potato production in Syria and similar arid regions.

Keywords Potato, Drought stress, Sorbitol, Regeneration, Callus, Adenine sulfate

Introduction

Potato (*Solanum tuberosum*. L) is one of the most important food crops in the world [1], the fourth most cultivated crop after wheat, rice and maize, and the most important dicotyledonous crop [2]. It is grown in about 150 countries [3] and is the most important non-cereal food crop in the world [4, 5]. Their global significance is underscored by widespread cultivation, demonstrating their adaptability to diverse climates and agricultural systems, and in 2016, the potato industry generated a remarkable gross production value of 63.6 billion US dollars, highlighting its substantial contribution to global agriculture and food economies, also the year 2018 saw an impressive annual potato production of 368 million tons, illustrating the crop's critical role in global food security and agricultural output [4]. Biotic (insects, viral and fungal diseases) and abiotic (drought, salinity, frost, temperature, etc.) stresses affect the growth and production rate of many crops, including potatoes, causing huge losses estimated at billions of dollars as a result of plants being exposed to stresses [6, 7]. Drought is one of the most important abiotic stresses that limit plant production in most parts of the world, as it affects all plant

*Correspondence:
Abdulkarim Dakah
abdu83alkarim@yahoo.com
[1] Department of Plant Biology, Faculty of Sciences, Damascus University, Damascus, Syria
[2] Researcher at the National Commission for Biotechnology, Damascus, Syria
[3] Department of Biotechnology, Faculty of Sciences, University of Kalamoon, Deir attyah, Syria

© The Author(s) 2025. **Open Access** This article is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License, which permits any non-commercial use, sharing, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if you modified the licensed material. You do not have permission under this licence to share adapted material derived from this article or parts of it. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. If material is not included in the article's Creative Commons licence and your intended use is not permitted by statutory regulation or exceeds the permitted use, you will need to obtain permission directly from the copyright holder. To view a copy of this licence, visit http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/.

functions [8] and thus negatively affects the productivity of many crop species, as a result of the annual exposure of large areas of the Earth to short or long waves of drought coinciding with high temperatures [9]. Potatoes that are plants that sensitive to drought stress [10]. Many studies have shown that potato species have genetic variations in their tolerance to stress, and thus these genetic variations can be exploited by creating them through laboratory tissue culture technology, which can lead to increased production, improved quality, and disease resistance [11]. Callus induction is an important step in bringing about genetic changes that are necessary in breeding programs, and it also plays an important role in producing a large number of laboratory plants easily [12, 13]. The importance of somatic genetic variation lies in enhancing genetic improvement programs for potato crops, and introducing mutations that ultimately give plants that differ from the mothers plants [14]. Somatic phenotypic variations vary according to the plant material (varieties), the cultivation period, the basic chromosome group and its multiplications, or according to the stress-causing factors, or the composition of the medium from plant growth regulators [15]. Somaclones with new genetic compositions are called Calli Clones because they result from callus differentiation under laboratory culture conditions. These somaclones are known as calli somaclones [16]. The somatic genetic variations can vary depending on the genotype or the basic chromosome set and its multiplications, or on the plant growth regulators included in the nutrient medium, or the cultivation period, or the chemical compounds that cause salt stress, such as sodium chloride (NaCl), or drought stress, such as polyethylene glycol (PEG) or sorbitol [15, 17]. The medium having growth regulators plays an important role in shaping somatic variations [18] because callus production is primarily linked to the type of growth regulators, which varies according to the type of explant taken and the type studied, as genetic programs differ according to the auxin/cytokinin ratio [12]. Hussain et al. [19] studied the possibility of regeneration of three potato varieties from apical cuttings, leaf parts and internodes, and it was found that the best medium was the MS medium supplemented with (2 $mg.l^{-1}$)BAP + (0.5 $mg.l^{-1}$) IAA Indole acetic acid, and therefore the idea of the research was to regenerate the somaclones of the selected callus of three potato varieties, and to study their tolerance to drought stress and to renew the superior somaclones of them.

Materials and methods

Plant material

This research was carried out in the laboratories of the National Commission for Biotechnology in Damascus during the period (2024). Three varieties of introduced potatoes were used in this research, which were obtained from the Seed Multiplication Foundation in Damascus, namely (Salvador, Yalas, Arizona). These varieties are distinguished by their quality and productivity.

Callus induction

They were introduced and multiplied in the laboratory. Callus was initiated from internodes and young leaves of the three potato varieties by culturing them on MS (Murashige and Skoog) nutrient medium supplemented with 3 $mg{\cdot}L^{-1}$ auxin 2,4-D (Dichlorophenoxyacetic acid) [20]. The callus was subcultured three consecutive times by dividing and transferring it to fresh medium with the same composition as the initiation medium.

Drought stress treatment and obtained selected callus

The callus was transferred after reaching a suitable size to the drought stress medium, which is a medium similar in composition to the initiation medium, but with the addition of the drought stress factor (sorbitol) at varying concentrations (0, 50, 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400 mM). Plates were incubated in the dark at 25 ± 1 °C. The semi-lethal concentration (causing a 50% reduction in cell viability and relative growth rate) was determined for each variety after 60 days of the three studied varieties [21].

Regeneration of callus

Selected callus from semi-lethal concentration media was transferred to regeneration medium (MS medium) supplemented with BAP (Benzylaminopurine) at different concentrations (0.5, 1, and 1.5 $mg{\cdot}L^{-1}$) and $AdSO_4$ (adenine sulfate) at two concentrations 15 and 25 $mg{\cdot}L^{-1}$ (Table 1).

Drought stress selection

Regenerated somaclones were subjected to sorbitol stress at semi-lethal concentrations (250–300 mM) for further selection. Growth indicators were measured after 45 days of cultivation alongside a control group free of stress factors.

Experimental design and statistical analysis

The experiment was designed according to a complete randomized block design, where measurements were taken after 45 days of applying the stress treatments and at a rate of three replicates of each stress treatment and the control. The results were analyzed using the statistical program (XLSTAT) to compare the averages and calculate the least significant difference (L.S.D) at a significance level of 1%.

Table 1 Nutrient media that used in the induction, propagation and regeneration of callus

Compound	Callus induction ($mg.l^{-1}$)	Callus propagation ($mg.l^{-1}$)	Regeneration ($mg.l^{-1}$)
Nutrition medium	MS	MS	MS
Thiamin	0.5	0.5	0.5
Pyridoxine	0.5	0.5	0.5
Nicotinic acid	0.5	0.5	0.5
Folic acid	0.5	0.5	0.5
Biotin	0.05	0.05	0.05
Glycine	2	2	2
Myoinositol	100	100	100
Glutamine	2	2	2
Dichlorophenoxy-acetic acid 2,4-D	5,3,1.5,1,0	0.5	-
$AdSO_4$ + BAP	-	-	(15, 25) + (0.5, 1, 1.5)
Sucrose	30,000	30,000	30,000
High purity agar	7000	7000	7000
pH	5.8	5.8	5.8

Results

Regeneration of selected callus by the effect of growth regulators BAP and $AdSO_4$

The results indicate that the relative growth rate of callus was good at the low level of sorbitol, and the increasing concentration of sorbitol in the medium led to a decrease in the relative rate of callus. Regeneration observations were recorded after a month and a half of culturing, and it was found that there was no regeneration of the callus of the Internodes, but rather the regeneration was from the callus of the leaves for the three studied varieties. The results of (Table 2) showed that the highest regeneration rate reached 32.1% in the Yalas variety when grown on the medium supplied with 25 $mg.l^{-1}$ adenine sulfate and 11.5 $mg.l^{-1}$ BAP, followed by the Salvador variety with a rate of 21.4%, then the Arizona variety with 14.5% using the treatment (15 $mg.l^{-1}$ adenine sulfate) + (11.5 $mg.l^{-1}$ BAP). The results showed that the importance of adenine sulfate and BAP in callus regeneration, as shown in Fig. 1.

The remaining regenerated somaclones of the studied varieties were propagated, as the resulting plants were divided into small cuttings of 1.5–1 cm in length containing a lateral bud with a leaf, and were planted in MS medium to obtain a sufficient amount of plants to continue the remaining experiments.

Effect of sorbitol concentration on growth indicators of callus-regenerated plants grown in the laboratory

The callus-regenerated somaclones of the three studied potato varieties were planted in (MS) medium to which the drought stress factor (sorbitol) was added at two concentrations (250 or 300 mM), and the readings were taken after 45 days of planting. Table 3 shows that all the 10 regenerated somaclones (4 salvador, 5 Yalas, 1 Arizona) and their controls outperformed the mothers of the three varieties in terms of the growth indicators

Table 2 Effect of growth regulator BAP and adenine sulfate $AdSO_4$ on callus regeneration from leaves of potato varieties

Explants	Leaves								
Media	Varieties								
BAP + adeninsulphat (mgl^{-1})	Salvador			Yalas			Arizona		
	Regeneration %	Number of days required for regeneration	Average number of growths formed/ callus	Regeneration %	Number of days required for regeneration	Average number of growths formed/ callus	Regeneration %	Number of days required for regeneration	Average number of growths formed/ callus
0	0e	-	-	0e	-	-	0e	-	-
0.5 + 15	0e	-	-	0e	-	-	0e	-	-
1 + 15	0e	-	-	0e	-	-	0e	-	-
1.5 + 15	21.4b	40	2	0e	-	-	14.5 d	45	1
0.5 + 25	0e	-	-	0e	-	-	0e	-	-
1 + 25	0e	-	-	18.5c	40	1	0e	-	-
1.5 + 25	0e	-	-	32.1a	45	2	0e	-	-
Average	3.06A			7.23 A			2.07A		
$LSD_{0.01}$ Treatment	0.62								
$LSD_{0.01}$ Variety	5.49								

The difference in capital letters within rows indicates significant differences between the varieties, while the difference in lowercase letters in the columns indicates significant differences between the means at the 99% confidence level

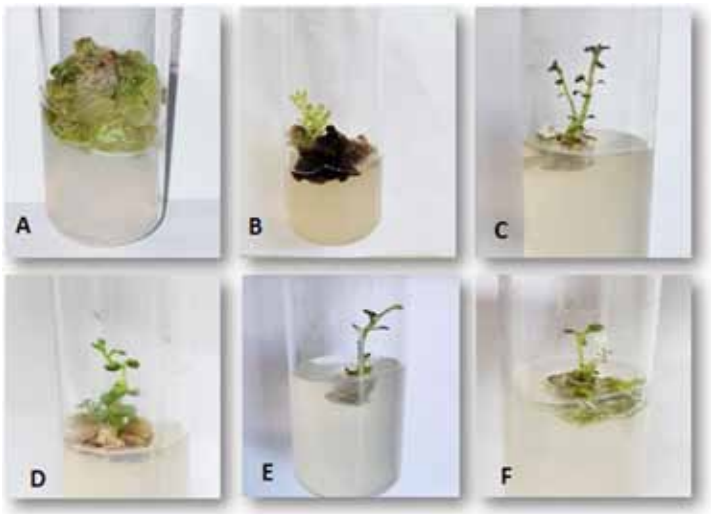


Fig. 1 Regeneration of growths from selected callus of the studied varieties, (**A**) Formation of vegetative buds on selected callus, (**B**-**C**-**D**-**E**–**F**) Regenerative somaclones

studied at all the studied concentrations (250 or 300 mM) of sorbitol.

The length of the plant stem decreased with increasing the sorbitol concentration in the MS growth medium in all the studied somaclones. There were significant differences in stem length at the two concentrations (250 and 300) mM of sorbitol, compared to the control treatment. The plant length in the Y2 somaclone was (3.9 and 4.1 cm) respectively compared to the control (15.8 cm). In the S6 somaclone (5.8 and 6.2 cm) respectively compared to the control (16.4 cm), and in the A1 somaclone (2.9 and 3.2 cm) respectively compared to the control (13.0 cm). In terms of the effect of the variety, no significant differences were observed in the average stem length in all the studied somaclone. Figure 2. We also note from (Table 3) a decrease in the number of leaves and leaf area on the plant in the studied somaclones due to the effect of increasing the concentration of sorbitol in the medium, as the decrease from the control was significant at all sorbitol concentrations used in all the studied somaclones. It is noted that there were no significant differences between the somaclone in the number of leaves and leaf area, as the number of leaves in the Y2 somaclone was (6.9 and 8.0) leaves respectively compared to the control (15 leaves). In the S6 somaclone (7.5–9) leaves were found compared to the control (15.0 leaves), and in the A1 somaclone (3.9–3 leaves respectively compared to the control (13.7) leaves. Table 3 shows the difference in the root length of the studied somaclones in terms of their response to drought stress, as the length of the roots formed on the renewed somaclones decreased significantly with increasing severity of drought stress, where the highest value of root length was recorded in the Yalas somaclones at the Y2 somaclone (4.3–5.9 cm) respectively compared to the control (8.4 cm). In the Salvador somaclones at the S6 somaclone (4.2–5.7 cm) respectively compared to the control (9.8 cm). As for the Arizona variety lineage, at lineage A1 (1.3–2.5 cm) respectively compared to the control (5 cm). The results in Table 3 also showed a difference in the number of roots of the studied lines in terms of their response to drought stress, as the number of roots formed on the renewed lines decreased significantly with increasing severity of drought stress, where the lowest value for root length was recorded in the Yalas variety lines at lineage Y8 (2.9–3.5 roots/plant respectively compared to the control (10.1) roots/plant. And in the Salvador variety lines at lineage S4 (5.1–5.3) roots/plant respectively compared to the control (8.2) roots/plant. As for the Arizona variety lineage at lineage A1 (1.8–2.0) roots/plant respectively compared to the control (6.1) roots/plant. We find in comparison that all lines outperformed the plants of the parent varieties in the length and number of roots per plant. While the value of the root length and number in the controls outperformed its somaclones. It is noted from all the results that the somaclones Y3, Y2 of the Yalas variety, the somaclones S3, S6 of the Salvador variety, and the somaclone A1 of the Arizona variety are superior to the rest of the studied somaclones in terms of their high ability to withstand drought stress in various growth indicators, especially at a concentration of 300 mM of sorbitol, Fig. 2.

Table 3 Effect of drought stress treatments on growth indicators of regenerative potato somaclones

Varieties		Treatment Sorbitol mM	Mean of steam length (cm)	Mean of leaves number	Mean of leaf area (cm^2)	Mean of root length (cm)	Mean of root number
Salvador	S1	Control	16.4^{ab}	14.4^{ab}	195^{h}	9.2^{abc}	8.5^{cd}
		250	5.9^{fg}	8.5^{cde}	66.1^{n}	$5\ g^{hijk}$	5.5^{efg}
		300	5.3^{fghi}	7^{defghi}	58.9^{qr}	3.6^{klmn}	5.3^{efgh}
		Mean	9.53^{A}	9.97^{AB}	106.67^{AB}	5.93^{A}	6.43^{A}
	S6	Control	17.3^{a}	15^{a}	225^{f}	9.8^{ab}	9^{bcd}
		250	6.2^{fg}	9^{c}	73.7^{k}	5.7^{efgh}	6^{e}
		300	5.8^{fg}	$7.5^{cdefghi}$	65.9^{n}	4.2^{hijklm}	5.8^{ef}
		Mean	9.77^{A}	10.5^{A}	121.8^{AB}	6.57^{A}	6.93^{A}
	S3	control	17.13^{a}	14.7^{ab}	210^{g}	10.17^{a}	8.7^{cd}
		250	6^{fg}	8.7^{cd}	68.3^{m}	5.3^{fghij}	5.8^{ef}
		300	5.6^{fgh}	$7.3^{cdefghi}$	61.2^{p}	3.9^{ijklmn}	5.5^{efg}
		Mean	9.58^{A}	10.23^{AB}	113.1^{AB}	6.46^{A}	6.67^{A}
	S4	control	16^{abc}	13.2^{b}	180^{i}	9^{abc}	8.2^{d}
		250	5.5^{fghi}	8.3^{cdef}	60.5^{pq}	4.9^{ghijkl}	5.3^{efgh}
		300	5^{fghij}	6.8^{efghij}	55.3^{s}	3.3^{lmn}	5.1^{efghi}
		Mean	8.5^{A}	9.43^{AB}	98.6^{AB}	5.73^{A}	5.87^{AB}
Yalas	Y3	control	15.4^{bcd}	14.4^{ab}	350^{b}	8^{cd}	11^{a}
		250	3.9^{jkl}	7.6^{cdefgh}	68.2^{m}	5.4^{fghi}	$4.3f^{ghij}$
		300	3.7^{jkl}	6.5^{fghij}	63.5^{o}	4^{ijklmn}	4^{ghij}
		Mean	7.66^{A}	9.5^{AB}	160.5^{A}	5.8^{A}	6.77^{A}
	Y2	control	15.8^{abc}	15^{a}	410a	8.4^{bcd}	11.3^{a}
		250	4.1^{hijkl}	8^{cdefg}	70.3^{l}	6.21^{a}	4.7^{efghi}
		300	3.9^{ijkl}	6.9^{efghij}	67.9^{m}	$4.3^{ghijklm}$	4.2^{fghij}
		Mean	7.93^{A}	9.97^{AB}	182.7^{A}	6.21^{A}	6.73^{A}
	Y7	control	14.6^{cde}	13.6^{ab}	300^{d}	7.2^{de}	10.4^{ab}
		250	3.4^{jkl}	6.9^{efjhij}	60.4^{pq}	$4.4^{ghijklm}$	3.8^{hij}
		300	3.2^{kl}	5.9^{ij}	57.4^{r}	3.4^{klmn}	3^{jkl}
		Mean	7.07^{A}	8.8^{AB}	139.2^{AB}	5^{AB}	5.73^{AB}
	Y8	control	14^{de}	13.1^{b}	280^{e}	6.9^{def}	10.1^{abc}
		250	3.1^{kl}	6.4^{ghij}	58.2^{r}	4^{ijklmn}	3.5^{ijk}
		300	2.8^{l}	5.5^{jk}	54.2^{s}	3^{mn}	2.9^{jkl}
		Mean	6.63^{A}	8.33^{AB}	130.8^{AB}	4.63^{AB}	5.5 AB
	Y10	control	14.9^{bcd}	13.9^{ab}	315^{c}	7.7^{cd}	10.8^{a}
		250	3.7^{ljk}	7.2^{defghi}	65.3^{n}	4.9^{ghijkl}	4 ghij
		300	3.5^{jkl}	6.1^{hij}	60^{pq}	3.7^{jklmn}	3.5^{ijk}
		Mean	7.37^{A}	9.07^{AB}	146.7^{AB}	5.43^{A}	6.1^{A}
Arizona	A1	control	13^{e}	13.7^{ab}	108.4^{j}	5^{ghijk}	$6.^{e}$
		250	3.2^{kl}	3.9^{kl}	37.3^{t}	2.5^{no}	2^{kl}
		300	2.9^{l}	3^{kl}	35.7^{t}	1.3^{o}	1.8^{l}
		Mean	6.37^{A}	6.87^{B}	60.5^{B}	2.93^{B}	3.3^{B}
$LSD_{0.01}$		Treatment	1.61	1.63	1.63	1.62	1.61
		Varity	5.19	3.57	99.74	2.15	2.67

Different letters within a column indicate significant differences at the confidence level 99%

Discussion

All results are consistent with some studies that confirmed that it is necessary to achieve a hormonal balance between auxin and cytokinin to activate the synthesis of cell division proteins and to control plant regenerated from callus, the cytokinin/auxin balance ratio

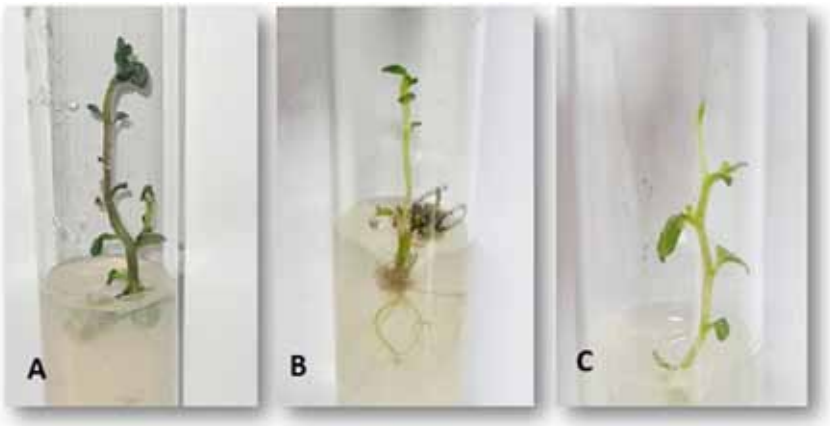


Fig. 2 Regenerated somaclones of Callus the three studied varieties are the most tolerant to drought stress (300 mM of sorbitol). **A** somaclone S6 of the Salvador variety (**B**) somaclone Y2 of the Yalas variety (**C**) somaclone A1 of the Arizona variety

must be greater than one [22]. The results showed that the most effective hormone to encourage the formation of shoots is BAP, and the reason is that cytokinins stop apical dominance and encourage the growth of lateral buds, stimulate division and lateral growth of them, and the formation and growth of shoots is enhanced by the presence of a combination of cytokinins and auxins in many species [23]. The results of this study are consistent with the results of [24] who showed the importance of adenine sulfate in callus regeneration, and this is because it stimulates cell division and participates in activating lateral buds, and stimulates the formation of lateral buds and encourages the formation of shoots from them. Its effectiveness also increases with the presence of cytokinins [25]. Many somaclones of selected callus of the three potato varieties were obtained, but they died due to their weakness, and many of them usually die in the early stages [26].

Effect of sorbitol concentration on growth indicators of callus-regenerated plants grown in the laboratory

Our results are consistent with those of Maryam and Kunwar [27, 28], as adding sorbitol to the growth medium led to a decrease in all studied growth indicators for five laboratory-grown potato varieties. The low concentration of sorbitol allows for an increase in the osmotic potential inside the plant cells; That is because the water potential becomes more negative compared to the surrounding medium, which leads to an increase in the rate of absorption of water and the mineral nutrients entering with the water current, which allows the formation of new plant cells, and the continued division and elongation of plant cells, as a result of maintaining the filling potential necessary to push the walls of the formed plant cells to elongate, so growth occurs, because growth is the result of irreversible division and elongation of plant cells, which leads to an increase in the wet weight of the callus and then an increase in its relative growth rate [29], and it is consistent with the results of [30], as the callus of the leaves was obtained on the highest renewal rate.

The decrease in the average root length and number, plant height, number of leaves and leaf area is attributed to the increase in the concentration of sorbitol in the growth medium, which leads to an increase in the turgor potential value in the growth medium, and then a decrease in the filling pressure inside the leaf cells, that causes a decrease in their elongation rate. The complete or total closure of the stomatal pores at higher turgor levels also disrupts the cooling effect of the transpiration water loss process, which leads to an increase in the temperature of the leaves, their burning and premature aging, which negatively affects the size of the green leaf surface effective in the photosynthesis process [31], which negatively affects the plant's metabolic efficiency and the amount of dry matter manufactured, so the growth rate of the plants and their development decreases [32]. As a response to drought, the plant tries to shorten its length and reduce the leaf area to reduce the rate of water loss by transpiration by reducing the leaf surface area, with the aim of maintaining the water content of the plant cells and the amount of water available in the soil for a period of time. Longer until plants can complete their life cycle, this mechanism helps avoid the harmful effects of water stress [33]. The researcher [34] also showed that potato varieties with deep and large roots were more tolerant to drought, as she found a positive and significant

relationship between root length, leaf area of the plant, and tuber yield under drought conditions.

Conclusion

This study demonstrates that combining adenine sulfate with BAP significantly enhances callus regeneration efficiency under sorbitol-induced drought stress. The Yalas (Y3, Y2), Salvador (S3, S6), and Arizona (A1) strains emerged as superior performers, exhibiting robust drought tolerance across critical growth indices, a finding with direct implications for developing climate-resilient crops. These results establish callus culture technologies and in vitro cell selection as powerful tools for generating morphologically diverse, genetically enriched plant lines. The approach not only accelerates the breeding of drought-adapted varieties but also provides a scalable framework to address agricultural challenges posed by water scarcity.

Abbreviations

MS	Murashige and Skoog
IAA	Indole acetic acid
BAP	Benzylaminopurine
PEG	Polyethylene glycol
2,4-D	Dichlorophenoxyacetic acid
LSD	Least significant difference
AdSO4	Adenine sulfate

Acknowledgements

The authors express their gratitude to thank staff in Plant Biology Department, Faculty of Sciences, Damascus University, and in Biotechnology Department, the National Commission for Biotechnology Syria.

Authors' contributions

L.L: Methodology, Software, Formal analysis, Writing original draft; S.Z: Data curation, Investigation, review; F.A: Data curation, Investigation, review; A.D: Writing, Data curation, review and editing manuscript.

Funding

No funding.

Data availability

The datasets used and analyzed during the current study are available from the corresponding author Abdulkarim Dakah on reasonable request.

Declarations

Ethics approval and consent to participate

Not applicable.

Consent for publication

Not applicable.

Competing interests

The authors declare no competing interests.

Received: 27 December 2024 Accepted: 4 April 2025
Published online: 10 April 2025

References

1. Albiski F, Najla S, Sanoubar R, Alkabani N, Murshed R. In vitro screening of potato lines for drought tolerance. Physiol Mol Biol Plants. 2012;18(4):315–21. https://doi.org/10.1007/s12298-012-0127-5.
2. FAOSTAT. Available online: https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL. 2022.
3. Basera M, Chandra A, Kumar VA, Kumar A. Effect of brassinosteroids on in vitro proliferation and vegetative growth of potato. Pharma Innov J. 2018;7(4):4–9.
4. Dolničar P. Importance of potato as a crop and practical approaches to potato breeding. Methods Mol Biol. 2021;2354:3–19. https://doi.org/10.1007/978-1-0716-1609-3_1. In: Dobnik D, Gruden K, Ramšak Ž, Coll A (eds) Solanum tuberosum.
5. Nikitin MM, Statsyuk NV, Frantsuzov PA, Dzhavakhiya VG, Golikov AG. Matrix approach to the simultaneous detection of multiple potato pathogens by real-time PCR. J Appl Microbiol. 2018;124(3):797–809. https://doi.org/10.1111/jam.13675.
6. Senaratna T, Merrit D, Dixon K, Bunn E, Touchell D, Sivasithamparam K. Benzoic acid may act as the functional group in salicylic acid and derivatives in the induction of multiple stress tolerance in plants. Plant Growth Regul. 2003;39(1):77–81. https://doi.org/10.1023/A:1021865029762.
7. Dakah A, Suleiman M, Zaid S. Effect of some environmental stress in tissue culture media on in vitro propagation and antioxidant activity of medicinal plant Ziziphora canescens Benth. Adv Nat Appl Sci. 2014;8(4):224–32.
8. Anjum SA, Xie X, Wang L, Saleem MF, Man C, Lei W. Morphological, physiological and biochemical responses of plants to drought stress. Afr J Agric Res. 2011;6(9):2026–32.
9. Sobh M, Zaid S, Albiski F. Study of the effect of Osmotic stress on some parameters morphological, physiological and biochemical of potato Solanum tuberosum L. varieties. Master's thesis, Department of Plant Biology, College of Science: University of Damascus; 2020.
10. Hassanpanah D, Gurbanov E, Gadimov A, Shahriari R. Determination of yield stability in advanced potato cultivars as affected by water deficit and potassium humate in Ardabil region, Iran. Pak J Biol Sci. 2008;11(15):1354–9.
11. Biswas MK, Dutt M, Roy UK, Islam R, Hossain M. Development and evaluation of in vitro somaclonal variation in strawberry for improved horticultural traits. Sci Hortic. 2009;122(3):409–16. https://doi.org/10.1016/j.scienta.2009.06.002.
12. Haque AU, Samad ME, Shapla TL. In vitro callus initiation and regeneration of potato. Bangladesh J Agric Res. 2009;34(3):449–56. https://doi.org/10.3329/bjar.v34i3.3969.
13. Dakah A, Suleiman M, Zaid S. Genetic Relationship among Wild Medicinal Genotypes of Ziziphora canescens Benth. and Ziziphora tenuior L. and detection of genetic variations resulted from tissue culture, salinity and pH media. Am J Agric Biol Sci. 2015;10(3):144–56. https://doi.org/10.3844/ajabssp.2015.144.156.
14. Yolmeh M, Khomeiri M. Effect of mutagenesis treatment on antimicrobial and antioxidant activities of pigments extracted from Rhodotorula glutinis. Biocatal Agric Biotechnol. 2017;10:285–90. https://doi.org/10.1016/j.bcab.2017.04.008.
15. Bayliss CD, Spies U, Shaw K, Peters RW, Papageorgiou A, Muller H, Boursnell MEG. A comparison of the sequences of segment A of four infectious bursal disease virus strains and identification of a variable region in VP2. J Gen Virol. 1990;71(6):1303–12. https://doi.org/10.1099/0022-1317-71-6-1303.
16. Lieber MM. New practical and theoretical approaches to the induction of morphogenesis from plant tumors in vitro using new types of plant growth regulators: towards constructive paradigms in agriculture and medicine. Theory Biosci. 2013;106(1–2):73–87.
17. Tiwari JK, Saurabh S, Chandel P, Singh BP, Bhardwaj V. Assessment genetic and epigenetic variation in potato somatic hybrids by methylation-sensitive ISSR and RAPD markers. Bangladesh J Botany. 2015;44(1):45–50. https://doi.org/10.3329/bjb.v44i1.22722.
18. Kaeppler SM, Kaeppler HF, Rhee Y. Epigenetic aspects of somaclonal variation in plants. Plant Mol Biol. 2000;43(2–3):179–88. https://doi.org/10.1023/A:1006423110134.
19. Hussain I, Muhammad A, Rashid H, Chaudhary Z, Naqvi SMS, Asghar R. Morphogenic potential of three potato (Solanum tuberosum L.) cultivars

from diverse explants a prerequisite in genetic manipulation. Pak J Botany. 2005;37(4):889–98.
20. Shirin F, Hossain M, Kabir MF, Roy M, Sarker SR. Callus induction and plant regeneration from internodal and leaf explants of four potato (Solanum tuberosum L.) cultivars. World J Agric Sci. 2007;3(1):1–6.
21. Ochatt SJ, Marconi PL, Radice S, Arnozis PA, Caso OH. In vitro recurrent selection of potato: production and characterization of salt tolerant cell lines and plants. Plant Cell Tissue Organ Cult. 1999;55(1):1–8. https://doi.org/10.1023/A:1006146421554.
22. Kumar PS, Mathur VL. Chromosomal instability in callus culture of Pisum sativum. Plant Cell Tissue Organ Cult. 2004;78(3):267–71. https://doi.org/10.1023/B:TICU.0000025659.19392.91.
23. George EF. Plant propagation by tissue culture (2nd Ed). Part I: The Technology. Wilts: Exegetics Limited; 1993.
24. Gaspar T, Kevers C, Faivre-Rampant O, Crevecoeur M, Penel CL, Greppin H, Dommes J. Changing concepts in plant hormone action. In Vitro Cell Dev Biol - Plant. 2003;39(2):85–106. https://doi.org/10.1079/IVP2002393.
25. Van Staden J, Zazimalova E, George EF. Plant growth regulators II: Cytokinins, their analogues and antagonists. In: George EF, Hall M, De Klerk GJ (eds.) Plant Propagation by tissue culture. The background. The Netherlands: Springer; 2008. pp. 205–226.
26. Kunakh VA. Evolution of cell populations in vitro: peculiarities, driving forces, mechanisms and consequences. Biopolymers Cell. 2013;29(4):295–310. https://doi.org/10.7124/bc.00082C.
27. Maryam Q, Kunwar S. Selection of potato (Solanum tuberosum L. cv. Cardinal) plantlets tolerant to in vitro salt and drought stress. Pak J Biochem Mol Biol. 2013;46(1):37–41.
28. Albiski F. Screening of some potato solanum tuberosum L. varieties for osmotic stress tolerance using growth parameters in vitro. Damascus Univ J Agric Sci. 2018;34(1):99–124.
29. Haque M, Islam SMS. Callus age and size of barley (Hordeum vulgare L.) improves regeneration efficiency. Notulae Scientia Biologicae. 2015;7(2):188–91. https://doi.org/10.15835/nsb729497.
30. Farzana S, Hossain M, Kabir MF, Roy M, Sarker SR. Callus induction and plant regeneration from internodal and leaf explants of four potato (Solanum tuberosum L.) cultivars. World Journal of Agricultural Sciences. 2007;3(1):1–6.
31. Reddy KJ. Nutrient stress. In physiology and molecular biology of stress tolerance in plants. Rao KVM, Raghavendra AS, Reddy KJ (Eds). Netherlands: Springer; 2006. pp.187-217
32. Tardieu F, Granier C, Muller B. Water deficit and growth. Co-ordinating processes without an orchestrator. Curr Opin Plant Biol. 2011;14(3):283–9. https://doi.org/10.1016/j.pbi.2011.02.002.
33. Guo R, Hao W, Gong D, Zhong X, Gu F. Effect of water stress on germination and growth of wheat, photosynthetic efficiency and accumulation of metabolites. 2013. http://creativecommons.org/licenses/by/3.0.
34. Zarzynska K, Boguszewska-Mankowska D, Nosalewicz A. Difference in size and architecture of the potato cultivars root system and their tolerance to drought stress. Plant Soil Environ. 2017;63(4):159–64. https://doi.org/10.17221/725/2016-PSE.

Publisher's Note

Springer Nature remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

صرح التطور

عميد كلية العلوم التطبيقية د. عبد الكريم دقه

«قلمونُ» للتعليم نعمَ الجامعه.. شيدَتْ معالمُها بأيدٍ بارعه..
ضاءتْ بروّادٍ تفيضُ عقولُهم... علماً فباتوا كالنجوم الساطعه..
فيها المناهجُ للتقدّم مشعلٌ.. فغدتْ صروحاً للتطوّر رائعه..
أعلامُها لذوي النُّهى خفاقةٌ.. تُغني ميادين الحياة الواسعه..
ما كان أعظمَها منارا خالداً.. لعظيم أمجادِ العروبةِ صانعه..

حظيت بمراجعة الشاعرة د. أسيل مصطفى

من جماليات وعجائب اللغة

موقع جريدة الرياض 15 تموز 2020م. حسين القحطاني

تزخر لغتنا العربية بالكثير والكثير من العجائب والغرائب والجماليات التي إن بحثنا عنها لوجدنا العجب العجاب.. وسأتطرق هنا لبعض هذه العجائب سواءً وردت في القرآن الكريم، أو في الشعر، أو المترادفات، أو حتى الحروف أو غيرها من جماليات هذه اللغة الخالدة..

كلما جاء الحرف الأول نوناً والثاني فاءً دلّ على النفاذ والخروج والذهاب، يقال: نفث الشيء من فيه: رمى به، ونفق الحمار: مات، نفق الشيء بمعنى خرج ومنه الأنفاق، ونفد بمعنى انتهى (خرج وذهب) ومنه قوله تعالى: «ما عندكم ينفدُ وما عند الله باق»، ونفذ بمعنى اخترق، نَفَر: نفر عن الحق (خرج منه) بَعُدَ، نفَرَ من المكان تركه إلى غيره، نفَرت المرأةُ عن زوجها: أعرضت وصدّت.

إذا الجِـدُّ ولّى فآيـاتُ هــزل
تَغَشّى قلـوب الحيارى فتعمى

فوظيفة الشعر عند كافة الفاعلين المؤثرين وظيفة راقية، عبر عنها أفلاطون بأنها التطهير بكل ماتحمله الكلمة من إيحاءات القداسة. وعبر عنها اليساريون أنها في خدمة التقدم افجتماعي وتطوير المجتمع من مرحلة متأخرة إلى ما يليها، ويسهم في زيادة وعي الناس بالمادية التاريخية. وجماعة الفن للفن جعلوه أيقونة جمال تشرح القلب وتعزي النفس في صعوبات الحياة. أما عندما ينهار المجتمع، ويتضاءل الوعي فيصبح الشاعر نظاما همه تسلية الناس بمهازل تنمو في غياهب الجهل. والآتي نماذج مما أصاب شعرنا في فترات ضعف الأمة وسيادة تحطم الآمال.■

وجه الباطن

السحب تنثر في سماء القرية رحمة وبركات، لتشب الأرض عن استوائها مترفعة للعلا بالسندس وزهو الألوان! وكل شيء هادئ إلا خواراً ينبعث من وراء سور طيني واطئ فقير، يكشف عن باب غرفة واحدة، وظهر بقرة تخور بلا استراحة ، تذرع صحن الدار الترابي الصغير، وتقلق الناس في بيوتهم، ويتسور الأطفال السور لينظروا ما بداخله وكأنهم يكتشفون عجائب من السر، وما إن تنكشف لهم الباحة الصغيرة مسكن البقرة حتى تخرج صاحبة الدار من الغرفة تكيل لهم الشتائم، وتلوّح بعصاً معوجة كالمنجل؛ فيتضاحكون ويهربون.

وفوق لوثة الضجيج يأتي صراخ سعدية عندما يؤوب محمود من جولة في ربوع القرية يحصد فيها ما استطاع من العشب يحمله على ظهره؛ ليطعم البقرة عساها تقوم بأود معيشته الضنكة، ما إن يضع حمله ليريح ظهره من حزمته الثقيلة، والبقرة لاتشبع بالقليل حتى يخرق أذنه صوت سعدية ودون قولة يعطيك العافية:

– كم ذا أقول لك لن أعيش مع البقرة، والبيت صغير، روائح البقرة فيه تهب كفحيح أفعى. ويتلطف محمود بها: يازوجتي الغالية: إن البقرة لنا مورد رزقنا وإن كان بُلغةً صغيرة تكفُّنا عن الحاجة وتقوتنا. لكن وجه العقل لا يتناسق مع وجه الباطن، ولا يصمد أمام الرغبة بالخلاص من نكد الأوساخ وخدمة البقر. فتمضي سعدية بعد أين وفترة من الصراخ والعراك أحياناً إلى شيخ القرية حاكم مواردها وأهلها، شاكية باكية، فيأتي ويعاين المكان وينتصر لسعدية بأنها ظُلمَتْ، ويعلن نصيحته لمحمود، أن أدخل البقرة للعيش في الغرفة حيث يعيشَ مع سعدية، ويمضي محمود أمر الشيخ، وما إن صارت البقرة في الغرفة حتى علت ولولة سعدية وهي تخف بكيسها خلف البقرة كي لاتلقي قاذوراتها في أرض الغرفة وأثاثها، وتصيح مستنجدة ولا مغيث. ويعود محمود من جولته فيسمع تصعيدها: الطلاق! أسألك الطلاق يامحمود... الطلاق لن أحتمل التعب والقذارة والروائح!... أفَوق الموت ضيق القبر؟ الطلاق!. ويُهرع محمود إلى الشيخ فيأتي ليعاين الحالة من فوق سطح الجيران، فيسمع أنينها وبكاءها، وصُراخها كلما استراح حلقها، يحاول أن يخبئ فرحته بنجاعة حكمته ونصيحته ويوافق على إخراج البقرة إلى صحن الدار، موصياً سعدية بالتمتع بهذه الهناءة إذ خرجت البقرة ولاتسمح للشكوى من تألب الدهر عليها أن تُفسد متعتها. ولما خرجت البقرة استراحت المشاعر وعلا وجه العقل عند سعدية على وجه الباطن: الحمد لله. هذه حياة مختلفة! هكذا يلذّ العيش ويطيب ويروق، ويشع جمال الدنيا. وبدون إرادة منها انطلق صوتها يدعو الجيران لتأنس بهم في فرحتها وليشاركوها الهناءة وما هي فيه من سعد، وأنفقت في ضيافتهم كلّ ما جادت به البقرة ذاك اليوم. ولما انصرفوا جلست مع زوجها ينتظران بأمل بركات قادمة غداً أو بعد غد من ضرع بقرتهم العجفاء.■

2025/3/22م. قصة: د.محمد أحمد معراوي