BAHRAIN SOCIETY OF ENGINEERS

المهندس 87

مجلة فصلية تصدر عن جمعية المهندسين البحرينية

سبتمبر 2026



رحلة مع
المهندسة
هيام المسقطي

لجمعية المهندسين البحرينية دور كبير ومحوري في منظومة العمل الهندسي في البحرين، وتحمل إرثاً مهنياً يمتد لأكثر من خمسة عقود

الجسر الرابط بين جسر الشيخ عيسى بن سلمان وشارع 105 في البسيتين... ركيزة لتعزيز انسيابية الحركة المرورية

bsemohandis

هيئة التحرير

أ. د. عيسى سلمان قمبر	رئيس التحرير
م. أحمد حمد الوحوش	مدير التحرير
م. خالد سلمان الشيخ	عضو
م. فؤاد أحمد الشيخ	عضو
م. شيخة سلطان الخلاصي	عضو
م. إبراهيم علي آل بورشيد	عضو
م. ياسر علي الجاسم	عضو

مسؤول الإعلام

حسين إسماعيل

التصميم والإخراج الفني

علي الملا

المهندس

مجلة دورية تصدر عن:

BAHRAIN SOCIETY OF ENGINEERS

يرجى إرسال الموضوعات العلمية والهندسية التي ترغبون في نشرها على عنوان الجمعية

جمعية المهندسين البحرينية
هاتف: 17727100 (973+)
فاكس: 17827475 (973+)
ص. ب.: 835 - المنامة
مملكة البحرين
البريد الإلكتروني: mohandis@bse.bh
صفحة الجمعية: www.bse.bh

تنويه: الآراء والمواضيع المنشورة لا تمثل بالضرورة وجهة نظر جمعية المهندسين البحرينية، وهي غير مسؤولة عنها.

مجلس إدارة جمعية المهندسين البحرينية



المهندس عبدالنبي الصباح

الرئيس



المهندس جواد الجبل

نائب الرئيس



المهندس جعفر محمد علي

أمين السر
والعلاقات الخارجية



المهندسة هدى سلطان

الأمين المالي



المهندس حبيب الجبوري

مدير المؤتمرات والمعارض



المهندس خالد الشيخ

مدير الإعلام
والعلاقات العامة



المهندس بدر سالمين

مدير العضوية
وخدمة المجتمع



الدكتورة نها الزياني

مديرة شؤون تطوير الأعضاء



المهندس علي القطان

مدير الأنشطة الفنية
والاجتماعية

في هذا العدد

8 رحلة مع المهندسة هيام المسقطي

لجمعية المهندسين البحرينية دور كبير ومحوري في منظومة العمل الهندسي في البحرين، وتحمل إرثاً مهنياً يمتد لأكثر من خمسة عقود

18 الجسر الرابط بين جسر الشيخ عيسى بن سلمان وشارع 105

ركيزة لتعزيز انسيابية الحركة المرورية

22 المشاريع الفائزة بجائزة المهندس المتميز

استعراض موجز لخمسة مشاريع حائزة على الجائزة، والتي أنشأتها الجمعية بهدف تحفيز المهندسين البحرينيين على الابتكار والتميّز في المجال الهندسي، وتكريم إنجازاتهم البارزة ومساهماتهم في خدمة المجتمع والوطن.

32 لماذا يجب أن نحترس من استخدام الطلاب للذكاء الاصطناعي

الدكتور وائل عبد الحميد
على المؤسسات التعليمية تقنين استعمال الطلاب للذكاء الاصطناعي، والسماح لهم باستعماله في أجزاء معينة من المهام الدراسية. مع منعه في أجزاء أخرى.

34 الفكرة الذكية SMART++
كيف تحول فكرة ضبابية إلى مشروع ذكي؟

الدكتور يوسف محمد الأمين
المشروع الجيد لا يبدأ فقط بخطة جيدة، بل يبدأ قبل ذلك بفكرة واضحة ومدروسة، وهنا يمكن تلخيص رحلة الفكرة الذكية: من فكرة ضبابية - إلى فكرة ذكية - بأهداف ذكية - إلى مشروع ذكي وناجح.

المحتوى

كلمة رئيس التحرير 6

رحلة مع المهندسة هيام المسقطي 8

ملف العدد 18

الجسر الرابط بين جسر الشيخ عيسى بن سلمان وشارع 105 18

من المشاريع الفائزة بجائزة جمعية المهندسين البحرينية لفئة أفضل مشروع تخرج 2025 22

متحف الحضارة الدلمونية 22

تطوير نظام PLC-SCADA للمراقبة والتحكم في وحدات التدريب والتحكم 9-PCT و 13-PCT من شركة Armfield .. 24

تصميم جسر عند تقاطع مدينة عيسى الشمالي 26

تنظيم الجهد لمولد تزامني باستخدام مقوّم يعمل بتقنية تعديل عرض النبضة (PWM) لتغذية جانب العضو الدوار 28

نظام التدفئة والتبريد بالطاقة الحرارية الأرضية 30

مقالات 32

لماذا يجب أن نحترس من استخدام الطلاب للذكاء الاصطناعي؟ 32

ثورة الفكرة الذكية SMART++ كيف تحول فكرة ضبابية إلى مشروع ذكي؟ 34

مشاريع طلابية 38

استعادة الطاقة باستخدام عاكس من نوع الجسر الكامل (H-Bridge Inverter) 38

محطة طاقة افتراضية 40

إدارة الطاقة وإطالة عمر البطارية القائمة على الذكاء الاصطناعي في الأنظمة الهجينة (الخلايا الكهروضوئية - البطاريات - الشبكة) 42

التحكم الموجه بالجهد لعكس التيار الثلاثي الأطوار موصل بالشبكة ومخصص لمولد تيار مستمر 44

كلمة
رئيس التحرير



البروفيسور
عيسى سلمان قمبر

تسعى جمعية المهندسين البحرينية دائماً إلى إلقاء الضوء على مشاريع التطوير في مملكة البحرين، والتطرق إلى المقالات التي تسهم في الارتقاء بالتعليم الهندسي. وفي إطار الجهود المستمرة لتطوير البنية التحتية وتعزيز جودة المشاريع، تعمل وزارة الأشغال على تطوير شبكة الطرق وتحسين كفاءة الحركة المرورية بما يسهم في توفير الوقت والجهد. كما تولي الوزارة اهتمامًا كبيرًا بهندسة التشييد وإدارتها، باعتبارها من المجالات المهنية الأساسية التي تسهم في التخطيط والتنفيذ الناجح للمشاريع، إلى جانب تعزيز معايير الجودة والسلامة في مختلف مراحل العمل. أما من ناحية التعليم، وفي ظل التطور التقني المتسارع، أصبح الذكاء الاصطناعي أداة مهمة يمكن الاستفادة منها في التعليم والعمل الهندسي. ومع ذلك، فإن الاعتماد المفرط عليه من قبل الطلاب قد يؤثر في تنمية مهارات التفكير النقدي والبحث والتحليل، لذلك لا بد للطالب من التركيز كذلك على الكتابة والتصميم اليدوي والتفكير المستقل. إن تحقيق التوازن بين الاستفادة من التقنية وتنمية القدرات الشخصية يمثل خطوة أساسية نحو إعداد جيل قادر على مواجهة متطلبات المستقبل بكفاءة ومسؤولية.

كان لنا اللقاء في هذا العدد مع المهندسة هيام المسقطي التي درست الهندسة الكهربائية في جامعة البحرين وأكملت التدريب العملي في بتلكو. والتحقت بعد ذلك للعمل فيه. أثناء عملها في بتلكو، أشرفت على مشاريع تطوير شبكات الجيل الثاني (2G) والثالث (3G) والرابع (4G). كما تطوعت في جمعية المهندسين البحرينية، حيث عملت عضوة في مجلس الإدارة وأسهمت من خلال لجانها.

جسر الشيخ عيسى بن سلمان – الجسر العلوي لشارع 105 يوفر اتصالاً بين المنامة والمحرق، مما يوفّر 20 دقيقة من وقت التنقل خلال ساعات الذروة، ويبلغ التدفق المروري فيه 4،000 مركبة في الساعة. وقد تم إنجاز المشروع في 7 أشهر فقط بتكلفة بلغت 12.7 مليون دينار بحريني. هذا الجزء تم التطرق إليه كملف عدد في مجلة المهندس.

ولا يخفى على القارئ أن العدد الحالي يتضمن أربعة مقالات: مقالتين باللغة العربية ومقالتين باللغة الإنجليزية. يؤكد الكاتب الدكتور وائل عبدالحميد في مقاله أن استخدام الطلاب للذكاء الاصطناعي قد يضعف التفكير النقدي ومهارات البحث ويسهّل الانتحال ويسبب معلومات مضللة، خاصة قبل إتقان المهارات الأساسية مثل الكتابة والتصميم اليدوي. لذلك يجب على المؤسسات التعليمية تقنين استخدامه بتحديد المواضع والنسب المسموح بها، مع رفع وعي الطلاب وتوحيد الجهود لضمان تحقيق المخرجات التعليمية.

يتطرق الكاتب الدكتور المهندس يوسف أمين في مقاله بأن كثير من مشكلات المشاريع الهندسية تبدأ قبل التنفيذ بسبب أفكار غير واضحة أو غير مدروسة، ويقدّم منهجية (SMART++) لفهم البيئة الخارجية المحيطة. إن الهدف هو الانتقال من فكرة ضبابية إلى فكرة ناضجة وقابلة للتقييم والتحويل إلى مشروع، مع التأكيد على المهارات التحليلية، ودراسة مثال عملي لمنصة تعليمية، وتنبيه الشباب المهندس إلى أنه ليس كل فكرة تصلح كمشروع؛ فقد يكون القرار الذكي هو تعديل الفكرة أو تأجيلها أو إعادة النظر فيها قبل استثمار الوقت والجهد والمال.

المقال الانجليزي الذي كتبه المهندس عبدالأمير الملاّ أشار فيه إلى تقنيات اللحام الخاطئة مثل تثبيت سلك العودة بعيدا جدا عن قطعة العمل مما سيؤدي إلى مرور تيار كهربائي زائد عبر المرافق مما يؤدي إلى الإفراط في تسخينها، وحدوث شرارات، وانفجارات أو حتى الصدأ، وبغية القيام بعملية لحام آمنة يجب استخدام أسلاك قصيرة وقريبة واتباع تدابير أخرى للسلامة.

تُعد إدارة هندسة المباني (BEM) مزيجًا استراتيجيًا من الهندسة وإدارة الأعمال، حيث تطرقت

المهندسة شوق الكوهجي في مقالها ما يوازن بين النطاق والوقت والتكلفة، مع الإشراف على التخطيط والمشتريات والموارد والمخاطر والجودة والعقود. كما تعتمد (BEM) الناجحة على القيادة والتواصل والتفاوض، وتتأثر بشكل متزايد بالتقنية مثل (BIM) وإنترنت الأشياء (IoT) ومتطلبات الاستدامة.

بعد ذلك ننتقل إلى خمسة مشاريع من ضمن المشاريع الفائزة بجائزة جمعية المهندسين البحرينية التي تبادر بها الجمعية. حيث يستعرض مشروع متحف حضارة دلمون في البحرين التراث الدلموني القديم في مجال العمارة، ولا سيما معبد إله الشمس في سار، من خلال قاعات تفصيلية، وقطع أثرية، واكتشافات أثرية، وعروض متعددة الوسائط. ويهدف المتحف إلى تقديم تجربة غامرة وروحانية للحياة في دلمون، ترتبط بأسطورة جلجامش حول الخلود والأمل، إلى جانب دوره كمركز مجتمعي وفكري. كما يقوم المشروع الفائز في الهندسة الكيميائية بتطوير نظام تحكم مستمر قائم على (PLC) باستخدام (PROFINET) و (TIA Portal) وطرق ضبط (PID) و (SCADA) لمراقبة والتحكم في عمليات مستوى الماء ودرجة الحرارة. كما يتضمن لوحة تدريب (PLC) مصممة ثلاثية الأبعاد ودليل مستخدم يضم 13 تجربة، مما يوفر لطلاب (P&IC) خبرة عملية تطبيقية قبل التخرج. ويتناول مشروع الهندسة المدنية مشكلة تزايد الازدحام المروري ومشكلات مستوى الخدمة على شارع الشيخ سلمان، ولا سيما عند تقاطع شمال مدينة عيسى، مما يؤثر بشكل كبير على زمن الرحلة. ويقترح المشروع تصميم تقاطع طرق أو جسر بتكلفة اقتصادية، يتكون من ثلاثة مسارات وبسرعة تصميمية تبلغ 140 كم/ساعة، بهدف استيعاب الطلب المروري الحالي والمستقبلي. إن المشروع الفائز في مجال الهندسة الكهربائية يطوّر نظام تحكم في تيار المجال لمولّد متزامن باستخدام (DSPACE MicroLabBox) ، ومُقوّم ثنائي المستوى، والتحكم الموجّه بالجهد (Voltage-Oriented Control) للحفاظ على جهد أطراف ثابت تحت أحمال متغيرة. ويضبط النظام تيار المجال ديناميكيًا لتحسين استقرار الجهد، وجودة القدرة، وكفاءة التوليد، وإظهار قدرات وحدات التحكم الحديثة. يطوّر المشروع الفائز في الهندسة الميكانيكية نموذجًا نظريًا وتجريبيًا لمبادل حراري أرضي-هوائي للتنبؤ بدرجة حرارة هواء المخرج وسعة التبريد باستخدام الطاقة الحرارية الجوفية. وتقيّم المحاكاات والتجارب في البحرين إمكاناته في خفض درجات الحرارة الداخلية وأحمال التبريد القصوى، مما يقلل استهلاك الطاقة في الصيف.

أربعة مشاريع في هذا العدد من مجلة المهندس تلقي الضوء على ملخص لمشاريع تخرج طلبة الهندسة. يطوّر مشروع التخرج الأول نظام دراجة ثابتة يحوّل الطاقة الحركية البشرية إلى طاقة كهربائية، ويخزّنها في بطاريات ثم يحوّلها إلى طاقة تيار متردد بتردد 50 هرتز باستخدام محرك تيار مستمر، ومحوّل، وعاكس قنطرة (H) وأظهرت عمليات المحاكاة باستخدام (MATLAB/Simulink) و (Proteus) نجاح التحويل من التيار المستمر إلى التيار المتردد، مما يبيّن إمكانات النظام في تشغيل أحمال كهربائية صغيرة وتعزيز استخدام الطاقة المتجددة. ويركّز مشروع التخرج الثاني على موضوع تطوير ومحاكاة محطة طاقة افتراضية باستخدام "(Typhoon (HIL لتنسيق موارد الطاقة الموزعة، وإدارة تدفق الطاقة، ومحاكاة معاملات سوق الطاقة في الوقت الفعلي. وتُظهر النتائج تكيّفًا فعالاً للنظام ومشاركة في السوق، مع دخل يومي محاكى يتراوح بين حوالي 159 د.ب و170 د.ب، وهو قريب من الهدف أو متجاوز له. فيما يغطي مشروع التخرج الثالث نظاماً لإدارة الطاقة قائماً على الذكاء الاصطناعي، مخصصاً للأنظمة السكنية التي تجمع بين الطاقة الكهروضوئية والبطاريات والشبكة، بهدف مراقبة الطلب، وتوليد الطاقة الكهروضوئية، وحالة شحن البطارية، واستخدام الشبكة، مع الكشف عن الحالات غير الطبيعية. ويقلل الذكاء الاصطناعي من دورات البطارية غير الضرورية وانتهاكات حالة الشحن، ويوفر التنبيهات، ويطيل عمر البطارية، ويحسّن الأداء على المدى الطويل مع زيادة طفيفة فقط في الاستيراد من الشبكة. أما مشروع التخرج الرابع فيصف تحليل استراتيجية التحكم الموجّه بالجهد (VOC) لعاكس ثلاثي الطور متصل بالشبكة، باستخدام المزامنة القائمة على (PLL)، وتحكم (dq)، ومتحكمات (PI)، و (SPWM) لتحويل خرج مولد التيار المستمر إلى قدرة تيار متردد منظمة. وتُظهر نتائج (MATLAB/Simulink) تزامناً صحيحاً مع الشبكة، وحقن تيار متوازن، وقدرة تفاعلية قريبة من الصفر، وتوصيلاً فعالاً للقدرة الفعالة، وتقليل تموج التبديل من خلال مرشح (LCL).

رحلة مع



المهندسة
هيام المسقطي

لجمعية المهندسين البحرينية دور كبير ومحوري في منظومة العمل الهندسي في البحرين، وتحمل إرثاً مهنياً يمتد لأكثر من خمسة عقود

نستضيف في هذا العدد من مجلة المهندس شخصيةً برزت في المجال الهندسي، فضيفتنا عضو بجمعية المهندسين البحرينية وعضو مجلس إدارة لعدة دورات، تدرجت في سلم مهنة الهندسة انطلاقاً من تخصصها كمهندسة إلكترونيات وبالتحديد أنظمة الاتصالات، حيث التحقت بجامعة البحرين لدراسة الهندسة، وفي أثناء دراستها التحقت بشركة بتلكو لإنهاء فترة التدريب العملي المقررة على جميع طلبة الهندسة ومن هنا كانت بداية مسيرتها المهنية الهندسية الحافلة بالإنجاز والعطاء.

المهندسة هيام المسقطي، مرحباً بكم ضيفةً عزيزةً في العدد السابع والثمانين من مجلة (المهندس).

بدايةً، هل تحدثينا عن نشأتك وبداياتك الأولى، ومشوارك التعليمي في المرحلة المدرسية؟

كانت البدايات الأولى في مرحلة الدراسة الابتدائية في مدرسة فاطمة الزهراء بالمنامة في بدايات السبعينات، تلتها المرحلة الإعدادية في مدرسة عائشة أم المؤمنين حيث كنت من ضمن الدفعة الأولى التي تم إضافة الصف الثالث الإعدادي الى مراحلها التعليمية الإلزامية ليكمل الطالب بعدها 12 سنة دراسية إلزامية بدلا من 11 سنة فقط حسب النظام المتبع سابقا.

بعد ذلك المرحلة الثانوية في مدرسة المنامة الثانوية للبنات في المرحلة الثانوية، تم استحداث نظام المسارات العلمية في بدايات الثمانينات حيث تفرعت التخصصات العلمية والأدبية الى تخصصات فرعية وقمت باختيار التخصص العلمي فرع الفيزياء والرياضيات وذلك لتميزي في تلك المواد بالتحديد.

ما الذي دفعك إلى اختيار الهندسة مجالاً للدراسة الجامعية؟

كنت طوال فترة دراستي في المرحلة المدرسية متفوقة دراسيا الأمر الذي حفزني لدراسة الهندسة، ورغم تقليل عدد بعثات دراسة الهندسة المخصصة للبنات حينها إلا أنني كنت مصرة على دراسة الهندسة وتحقيق حلم طالما كان يراودني.



معالي الشيخ خالد بن عبد الله آل خليفة، نائب رئيس مجلس الوزراء يكرم المهندسة هيام المسقطي بجائزة المرأة المهندسة عن فئة التخصصات النوعية وذلك خلال احتفالات مملكة البحرين بيوم المرأة البحرينية والذي خصص ذلك العام 2017 لتكريم المرأة البحرينية في المجال الهندسي.

أين درستِ الهندسة؟ وكيف كانت بدايتك في العمل بالقطاع الهندسي؟

التحقت بجامعة البحرين لدراسة الهندسة، وفي أثناء الدراسة التحقت بشركة بتلكو لإنهاء فترة التدريب العملي المقررة على جميع طلبة الهندسة و من هنا كانت البداية.

ما تخصصك الهندسي؟ ولماذا اخترتِ هذا التخصص تحديداً؟

اخترت لاحقا تخصص الهندسة الإلكترونية وبالتحديد أنظمة الاتصالات التي كانت مفضلة لدي على مختلف مواد التخصص الأخرى خصوصا بعد أن قمت بالعمل على مشروع صغير أثناء فترة التدريب العملي في مجال الاتصالات عبر الأقمار الصناعية، اختبرت حينها شغفا كبيرا لدي فيما يتعلق بأنظمة الاتصالات.

نود أن نتعرف على أبرز محطات رحلتك وعطائك في المجال الهندسي بمملكة البحرين، منذ البدايات وحتى اليوم، ما أبرز الوظائف والمناصب التي شغلتِها خلال مسيرتك المهنية؟

بعد التخرج مباشرة بدأت رحلة البحث عن عمل ومن ضمن الجهات التي تقدمت إليها بطلب التوظيف كانت وزارة الكهرباء و الماء حينها وشركة بتلكو، و لحسن الحظ وفقت



في المحطة الأرضية مع سمو الشيخ علي بن خليفة آل خليفة رئيس مجلس إدارة شركة بتلكو سابقا

بالحصول على عرضين مغريين من الجهتين، أحدهما في قسم أنظمة التحكم بوزارة الكهرباء والآخر بالمحطة الأرضية للأقمار الصناعية التابعة لشركة بتلكو في منطقة رأس أبو جرجور قرب موقع شركة ألبا.

لم يكن الاختيار سهلا ولكني فضلت محطة الأقمار الصناعية لشغفي بالاتصالات، و من هنا بدأت رحلتي العملية، حيث عملت في المحطة بصفة مهندس متدرب، وكانت البدايات صعبة للغاية ليس بسبب طبيعة العمل ولكن لأنني كنت أول مهندسة في تاريخ محطة الأقمار الصناعية، حيث كان الفريق العامل بأكمله من الفنيين والمهندسين والإداريين رجالا وقد شكل وجود امرأة بينهم حاجزا كان يصعب على البعض تخطيه أو التعامل معه، وكان صعبا بالنسبة لي أيضا لأنه شكل تحدياً مختلفاً، فقد كان لزاما علي أن أبدي تميزا في مجال عملي أكبر من زملائي كي لا أتهم بالتقصير لا لسبب، إلا لكوني مرأة.

قبلت بالعمل بنظام النوبات وكنت أعمل ساعات متأخرة بالليل فقط لأثبت للجميع أني قادرة على أداء مهامي على أكمل وجه بما لا يدع مجالا للتمييز بيني وبين زملائي الرجال، وكنت أضطر في بعض الأحيان الى ترك منزلي وطفلي الصغير الذي لم يتجاوز عمره سنة واحدة حينها في وقت متأخر من الليل عندما يتم استدعائي بسبب أي عطل تقني في القسم الذي أعمل به.

وكان لاجتهادي أثر مباشر على حصولي على مراكز أعلى في السلم الوظيفي، حيث تدرجت في الوظائف بشكل متسارع حتى حصلت على منصب رئيس قسم في المحطة الأرضية. بعد مايقارب الثمانية أعوام من العمل قررت أن أترك العمل مؤقتا للحصول على درجة الماجستير.

حصلت على بعثة شيفننج التي كان يقدمها المجلس الثقافي البريطاني حينها للعاملين المتميزين في مختلف مرافق الدولة، وكان حصول زوجي على نفس البعثة في نفس العام دافعا كبيرا لترك الوظيفة مؤقتا والتوجه إلى بريطانيا للدراسة في جامعة نوتنغهام.

في الجامعة درست تخصص تقنية المعلومات وكان موضوع البحث حول تطبيقات الذكاء الاصطناعي، تخرجت

بدرجة الماجستير ورجعت بعدها إلى البحرين وإلى العمل من جديد في قسم شبكات الموبايل في بتلكو.

تدرجت في الوظائف في شركة بتلكو من منصب مدير إلى منصب مدير أول الى أن وصلت الى مستوى مدير تنفيذي، عملت ماينا هز فترة عشرين عاما في مجال تخطيط وتطوير وصيانة شبكات الهواتف المتنقلة في البحرين. يعد تطوير الشبكة من الجيل الثاني إلى الجيل الثالث ومن ثم الجيل الرابع من أكبر المشاريع التي أشرفت عليها حيث كانت الميزانيات المرصودة لها تزيد على مايعادل 20 مليون دينار.

ما أبرز مشاركاتك في مجال العمل التطوعي، سواء في القطاع الهندسي أو في العمل الاجتماعي بشكل عام؟

أبرز المشاركات في مجال العمل التطوعي هو انضمامي الى جمعية المهندسين البحرينية، كما انضممت فترة محددة لبرنامج "شمسها" المخصص لحماية المرأة من العنف.

تقودنا مسيرتك المهنية إلى الحديث عن علاقتك بجمعية المهندسين البحرينية، كيف بدأت علاقتك بالجمعية، ومتى التحقتِ بعضويتها؟

بدأت علاقتي بجمعية المهندسين بعد التخرج بفترة وبالتحديد في العام 1993، رغبة مني في الإنتماء الى مجتمع مهني متنوع يساهم في صقل مهاراتي العلمية والفردية، كما أن جهة العمل حينها كانت تشجع منتسبيها من المهندسين على الانضمام إلى مختلف الهيئات المهنية والتخصصية المحلية منها (مثل جمعية المهندسين البحرينية) والعالمية.

ماذا أضافت لك عضوية جمعية المهندسين البحرينية على الصعيدين المهني والشخصي؟

على الصعيد المهني أضافت لي الجمعية الكثير حيث أتاحت لي فرصة الاطلاع على تجارب و خبرات مهندسين من مختلف التخصصات وتوسيع شبكة علاقاتي المهنية، أما على الصعيد الشخصي فقد كان الأثر أعمق، فقد ساعدتني المشاركة في أنشطة الجمعية على تعزيز مهارات التواصل والعمل الجماعي وبناء العلاقات، وزادت من ثقتي بنفسي



مع المهندسة بدرية المرزوق
في احتفالية يوم المرأة المهندسة في العام 2017

وقدرتي على المشاركة وطرح الأفكار والتفاعل مع الآخرين. بشكل عام، وأرى أن تجربة جمعية المهندسين لم تقتصر على تطوير الجانب المهني لدي بل ساهمت أيضا في تطوير شخصيتي وتوسيع مداركي وتعزيز شعوري بالإنتماء إلى المجتمع الهندسي والمساهمة في خدمة المهنة والمجتمع.

كيف تنظرين إلى دور جمعية المهندسين البحرينية وأدائها كجمعية مهنية متخصصة في خدمة القطاع الهندسي والمهندسين في المملكة؟

تعد جمعية المهندسين البحرينية مؤسسة مهنية لها دور كبير ومحوري في منظومة العمل الهندسي في البحرين، خصوصاً أنها تحمل إرثاً مهنياً يمتد لأكثر من خمسة عقود، وأرى أن الجمعية قامت بدور ملموس في جمع المهندسين من مختلف التخصصات، وتوفير منصات للتدريب والتطوير وتبادل الخبرات، وعملت مع الجهات المعنية في الدولة لتنظيم ممارسة المهنة فهي التي يعود لها الفضل في وضع البذور الأولى للجنة تنظيم



خلال التكريم من قبل مدير عام وحدة الشبكات في بتلكو

مزاولة المهن الهندسية (مجلس تنظيم مزاولة المهن الهندسية حالياً)، كما لا نغفل دور الجمعية في توفير الخبرات الهندسية المختلفة لدعم المشاريع التنموية في المملكة عبر الانضمام إلى مختلف اللجان الحكومية وبذل كل الجهود لتوفير الدعم الفني المتخصص واللازم لوضع الخطط والمواصفات الفنية لمختلف القطاعات.

في الوقت نفسه، أعتقد أن المرحلة القادمة تتطلب أن ننتقل من المحافظة على المكتسبات إلى توسيع أثر الجمعية بشكل أكبر، خصوصاً في مجالات التحول الرقمي، والذكاء الاصطناعي، والاستدامة، والتقنيات الهندسية الحديثة، وتأهيل المهندس البحريني للمنافسة محلياً وإقليمياً ودولياً.

لذلك، تقييمي للجمعية هو أنها تمتلك تاريخاً وخبرة وقاعدة مهنية قوية، وأرى أن التحدي الحقيقي ليس فقط في استمرار ما تقدمه، وإنما في قدرتها على استثمار هذه المقومات لصناعة أثر أكبر وأكثر استدامة في مستقبل مهنة الهندسة والمهندس البحريني.

وبالنسبة لي، الجمعية ليست فقط جهة تقدم خدمات للمهندسين، وإنما منصة مهنية يفترض أن يكون لها صوت مؤثر في تطوير المهنة، وشريك فاعل في التنمية، ومساحة تجمع الخبرات الهندسية وتحوّلها إلى قيمة مضافة للمجتمع والاقتصاد الوطني.

تُعدّين من الأعضاء البارزين في جمعية المهندسين البحرينية، ما أبرز الأعمال والإنجازات التي شاركتِ فيها من خلال عضوية اللجان أو مجالس الإدارة، وأسهمت في تشكيل تجربتك داخل الجمعية؟

كنت عضو عامل في الجمعية منذ بداية انضمامي إلى أن قررت في العام 2004 خوض غمار انتخابات مجلس الإدارة لأول مرة، ووفقت بالفوز بأحد مقاعد المجلس، وكان



في إحدى الفعاليات في بتلكو

المهندس محمد خليل السيد هو الرئيس المنتخب في تلك الفترة.

عبر وجودي في مجالس الإدارة في دورات مختلفة قمت بالمشاركة في العديد من اللجان مثل اللجنة الإعلامية حيث توليت مهمة إصدار مجلة المهندس، لجنة شؤون الأعضاء و المهنة وأمانة السر والأمانة المالية كما شاركت في اللجان التنظيمية لعدد من المؤتمرات والفعاليات. حاليا أرأس لجنة الاتصالات والمعلوماتية والفضاء التابعة لاتحاد المهندسين العرب. أستطيع القول أن تجربتي داخل الجمعية لم تتشكل من خلال مشاركة محددة ولكن صاغتها تجربتي عبر السنين والتجارب المختلفة.

كيف تقيّمين دور القطاع الهندسي في دعم النهضة التنموية والعمرانية في مملكة البحرين؟

للقطاع الهندسي دور محوري في دعم النهضة التنموية في البحرين حيث يمثل المهندسون حلقة الوصل بين الخطط التنموية وتحويلها إلى مشاريع وبنية تحتية وخدمات ملموسة، و من أبرز جوانب هذا الدور تطوير البنية التحتية، حيث يساهم المهندسون في تخطيط وتنفيذ شبكات الكهرباء والاتصالات والطرق والجسور والصرف الصحي والمياه بما يدعم النمو السكاني والاقتصادي، كما يساهم المهندسون في تحسين جودة الحياة عبر المشاريع الهندسية المختلفة التي ترفع من كفاءة الخدمات والمرافق العامة. ويلعب المهندسون كذلك دوراً أساسياً في دعم الاقتصاد الوطني عن طريق المشاريع الهندسية العاملة في مختلف القطاعات كقطاع الصناعة والطاقة والإنشاءات، الأمر الذي يساعد على خلق فرص عمل مختلفة و تنشيط الأنشطة الاقتصادية المرتبطة بها.

بعيداً عن العمل الهندسي، ما الهوايات والاهتمامات التي تحبينها وتمارسينها، سواء في الماضي أو في الوقت الحاضر؟

من أهم هواياتي القراءة، السفر، الزراعة، وممارسة رياضة المشي بشكل يومي و اليوغا.



حفل التخرج لطلاب الماجستير - جامعة نوتنجهام في العام 1999

هل هناك حكمة أو مبدأ تؤمنين به وتسيرين على نهجه في حياتك المهنية أو الشخصية؟ ولماذا؟

قناعتي الشخصية والمتأتية من خبرتي العملية هي أن العمل الجاد والدؤوب لابد أن يكون له أثر ومردود إيجابي مباشر، ربما يتأخر الأثر أحيانا و لكن لابد أن يتجلى لاحقا.

في ظل خبرتك الطويلة في القطاع الهندسي، هل كان لتخصصك ومسيرتك المهنية تأثير في التوجهات التعليمية أو المهنية لأبنائك؟

بالرغم من أني وزوجي مهندسان إلا أن أولادي الإثنين لم يرغبوا بدراسة الهندسة، حيث تخصص ابني في علم الاقتصاد بينما درست ابنتي تخصص علاج النطق والسمع.

ما أبرز الجوائز أو التكريمات التي حصلتِ عليها خلال مسيرتك المهنية؟

أبرز التكريمات كانت تكريم صاحبة السمو الملكي الأميرة سبيكة بنت إبراهيم آل خليفة، قرينة جلالة الملك المعظم حفظه الله ورعاه، رئيسة المجلس الأعلى للمرأة، في يوم المرأة المهندسة في عام 2017 عن فئة المهندسات الرائدات في مجال التخصصات النوعية، كما حصلت على جائزة الرئيس التنفيذي لشركة بتلكو للموظفين المتميزين والتي تهدف الى ضمان استمرارية وجود الموظفين الرئيسيين (Key Staff) تحت مظلة الشركة لمدة لا تقل عن ثلاث سنوات متتالية، بالإضافة الى تكريمات أخرى ولكن ليس بذات الأهمية.

ما أبرز الأعمال أو المشاريع التي تعتبرينها علامات فارقة وإنجازات بارزة في مسيرتك المهنية؟

من أبرز المشاريع التي تعتبر علامة فارقة في مسيرتي المهنية هي مشروع التحول في شبكة الهاتف النقال من الجيل الثاني (2G) إلى الجيل الثالث (3G) في العام 2004، حيث توليت الإشراف على المشروع والعمل مع فريق فني متكامل من الفنيين والمهندسين لضمان سير العمل من دون التأثير على كفاءة الشبكة وفي فترة زمنية ضيقة. وبعدها و في العام 2013 عملت على مشروع تحديث الشبكة من الجيل الثالث (3G) إلى الجيل الرابع (4G) وكان المشروع الأضخم حينها، حيث رصدت له ميزانية تقدر بالملايين من الدنانير. كما عملت على الكثير من المشاريع



في حرم جامعة نوتنجهام في العام 1999

الأخرى المتعلقة بمجال البنية التحتية لاتصالات الهاتف النقال مثل مشاريع التوسعة ومشاريع الخدمات المضافة. عملي لم يكن محصورا فقط في مجال إدارة المشاريع ولكن أيضا في مجال التخطيط الراديوي للشبكة ومجال التشغيل والصيانة والتخطيط الاستراتيجي للشبكات.

خلال مسيرتك الطويلة في القطاع الهندسي وعملك مع العديد من الشخصيات والكوادر، هل هناك شخصية تعتبرينها قدوة أو مصدر إلهام لك في المجال؟ ولماذا؟

هناك الكثير من الزملاء والزميلات الذين تعلمت منهم الكثير، وأدين لهم بالكثير. أنا أؤمن بأن الإنسان يتعلم من جميع من يصادفهم في حياته ربما فقط بدرجات متفاوتة. ولكن هناك اثنان أدين لهم بالمعروف فقد وفرا لي الكثير من الدعم والثقة عبر مسيرتي العملية وهما السيدة الفاضلة مريم جناحي مدير عام شؤون الموظفين في بتلكو حينها، و السيد إبراهيم زينل الرئيس التنفيذي للشؤون الفنية.

لا شك أن مسيرتك المهنية زاخرة بالمواقف والتجارب التي تركت أثراً في شخصيتك المهنية والإنسانية. هل تشاركين قراء مجلة «المهندس» موقفاً أو تجربة لا تزال عالقة في ذاكرتك؟

هناك الكثير من المواقف و التجارب التي مررت بها، قد يكون من أصعبها هي لحظات الأعطال الفنية التي تسبب انقطاعات في الخدمة المقدمة الى مستخدمي الشبكة. هذه اللحظات عادة ما تجعلنا نعمل تحت ضغط عامل الوقت و الخسائر المالية والتي قد تترتب على توقف الخدمات المقدمة للزبائن. أتذكر إحدى المرات النادرة التي أضطررنا فيها الى العمل بشكل متواصل لمدة 24 ساعة متتالية لضمان استرجاع الخدمة بعد عطل فني حدث بسبب إدخال أجهزة حديثة لرفع الكفاءة. تعلمت الكثير



في أحد المؤتمرات

من هذه التجربة أهمها ضرورة السيطرة على رباطة الجأش من أجل ضمان القدرة على التحليل والتفكير العلمي والمنطقي و ايضا من أجل عدم التأثير بشكل سلبي على الطاقم العامل من حولي.

أخيراً، ما الرسالة التي تودين توجيهها إلى المهندسين الشباب وإلى الطلبة المقبلين على دراسة الهندسة والتخصص فيها؟

أخيرا أود أن أقول لجميع المهندسين الشباب بأن الهندسة مهنة جميلة، تعطي إحساساً غامراً بالرضا عن الذات خصوصا عندما ينجح الفرد في إيجاد حلول لمشاكل قد تكون صعبة أحيانا. ثقوا بقدراتكم وواصلوا التعلم وأتقنوا ما تعملون.

كما أود أن أتوجه بخطاب خاص إلى المهندسات الشابات، لا تخفن من البدايات ولا من الأخطاء، قد تواجهن في مسيرتكن محطات تشعرن فيها أن الطريق صعب، وأن عليكن دائما أن تبذلن جهدا إضافيا مقارنة بزملائكن الرجال، ولكن تذكرن دائما أن مكانكن في هذا المجال مستحق.

كما أدعو جميع المهندسين والمهندسات الى الانضمام إلى عضوية الجمعية لما لهذا الأمر من تأثير مباشر على تطورهم المهني، فقيمة المهندس لا تقاس فقط بعلمه، بل بما يقدمه إلى محيطه المهني وبالأثر الذي يتركه في حياة الآخرين.



في أحد مؤتمرات بتلكو



في أحد اجتماعات العمل في ستوكهولم مع الفريق الإداري في شركة إريكسون السويدية



الجسر الرابط بين جسر الشيخ عيسى بن سلمان وشارع 105 في البسيتين...
ركيزة لتعزيز انسيابية الحركة المرورية

المقدمة

يعد مشروع الجسر الرابط بين جسر الشيخ عيسى بن سلمان وشارع 105من المشاريع الاستراتيجية المهمة، ويهدف إلى تعزيز انسيابية الحركة المرورية وتطوير البنية التحتية بين محافظتي المحرق والعاصمة.

تضمن المشروع إنشاء جسر علوي بمسارين في كل اتجاه لربط الحركة القادمة من مدينة المنامة عبر جسر الشيخ عيسى بن سلمان بشارع المحرق الدائري عبر شارع 105في البسيتين، إضافة إلى تسهيل الحركة المرورية باتجاه مدينة المحرق، بما يسهم في تحسين الانسيابية المرورية بين المنطقتين وتخفيف الازدحام عند تقاطع جسر الشيخ عيسى بن سلمان مع شارع الغوص.

يُمثل هذا المشروع نموذجاً متميزاً في التخطيط والتنفيذ، حيث حقق طفرة نوعية في كفاءة تدفق الحركة المرورية من خلال خفض وقت التنقل بين المنامة وديار المحرق بمقدار 20 دقيقة خلال أوقات الذروة، مدعوماً بطاقة استيعابية عالية للجسر تصل إلى 4000 مركبة في الساعة.

1. نطاق العمل

يشمل المشروع تنفيذ مجموعة من الأعمال، من أبرزها إنشاء جسر علوي بمسارين في كل اتجاه على جسر الشيخ عيسى سلمان ويربطه بشارع 105، بهدف تحسين انسيابية الحركة المرورية بينه وبين شارع المحرق الدائري والمناطق المجاورة له مثل البسيتين والساية. يوضح الشكل التالي خارطة المشروع.

2. الإطار الزمني والتكلفة

تم انجاز المشروع بشكل كامل يشمل التصميم (Design and Build). نفذت شركة ناس للمقاولات، وبإشراف الاستشاري شركة أيكوم الشرق الأوسط. وتبلغ التكلفة الإجمالية للمشروع نحو 12.7 مليون دينار بحريني، بتمويل من حكومة مملكة البحرين.

الصورة أعلاه: مشروع الجسر الرابط بين جسر الشيخ عيسى بن سلمان وشارع 105 في البسيتين



افتتاح سعادة وزير الأشغال إبراهيم بن حسن الحواج حركة المرور على الجسر الرابط بين جسر الشيخ عيسى بن سلمان وشارع 105 في البسيتين

وقد تم إنجاز هذا العمل الضخم خلال مدة قياسية بلغت 7 أشهر فقط شملت التصميم والتنفيذ بالتزامن حتى الافتتاح، مع الحفاظ على أعلى معايير السلامة المهنية بتسجيل أكثر من 680 ألف ساعة عمل دون أي إصابات. ويعود هذا النجاح إلى الإدارة الفعالة للمشروع عبر التنسيق المبكر مع كافة الجهات المعنية، جنباً إلى جنب مع الإدارة المتقدمة للمخاطر التي أسهمت في دفع عجلة التنفيذ والافتتاح السريع، وبما يضمن تحقيق المشروع بأكمل صورة وقيمة مضافة.

3. التحديات الرئيسية

واجه المشروع عدداً من التحديات خلال مرحلة التصميم والتنفيذ، وكان أبرزها التالي:

1. الالتزام بالمدة الزمنية المحددة من قبل سمو ولي العهد رئيس مجلس الوزراء حفظه الله ورعاه والتي لا تزيد عن 7 أشهر بحيث يتم افتتاح الجسر قبل 31 ديسمبر 2025.

2. تزامن التصميم مع الإنشاء حيث أن العقد كان بصيغة أُنجز المشروع وفق نظام التصميم والبناء (Design and Build).

3. يتطلب المشروع دفن مساحة من البحر المجاور لجسر الشيخ عيسى بن سلمان وبدء الإنشاء مباشرة دون انتظار هبوط التربة، واللجوء إلى حلول بديلة.

4. وجود خدمات أرضية متعددة والحاجة إلى التنسيق السريع والفعال.

5. متطلبات الإدارة العامة للمرور بالحفاظ على عدد المسارات في جسر الشيخ عيسى بن سلمان كونه شريان رئيسي في شبكة طرق مملكة البحرين.

شمل نطاق عمل المشروع الكميات التالية:

- 14 ألف متر مربع **من الأسفلت**
- 8 آلاف متر مكعب **من الخرسانة**
- 58 **أساسات عميقة** (piles)
- 790 متر من **الجدار الساند** (MSE Wall)
- 1.3 كيلومتر شبكة **تصريف مياه الأمطار**
- 1.2 كيلومتر **شبكة الري**
- 158.7 ألف متر مكعب **من مواد الدفان**
- 12.5 ألف طن متري **من الصخر**



خارطة المشروع

6. توريد بعض المواد المختصة مثل مساند الجسر (bridge bearings) وفواصل التمدد (expansion joints) في مدة محدودة جدا.

4. الأثر البيئي والاستدامة للمشروع

يتبنى المشروع رؤية واضحة نحو تعزيز الاستدامة البيئية وتقليل البصمة الكربونية كجزء أساسي من منظومة التطوير؛ حيث يسهم الخفض الملموس في زمن التنقل بمقدار 20 دقيقة خلال أوقات الذروة في تقليل فترات خمول المركبات وازدحامها، مما يؤدي مباشرة إلى خفض نسب الانبعاثات الكربونية والغازات الدفيئة الضارة بالبيئة في المنطقة المحيطة. كما خلق المشروع مساحات واسعة للتشجير في المنطقة ذاتها وتم تزويدها بشبكة ري، بالإضافة إلى إنشاء شبكة لتصريف مياه الأمطار، للحد من تجمع المياه وتصريفها بشكل مستدام لإعادة استخدامها.

5. دور الكوادر الوطنية

يُجسّد هذا المشروع قصة نجاح ملهمة للكفاءات الوطنية، حيث كان للمهندس البحريني (مع الوزارة والمقاول والاستشاري والمؤسسات الأخرى ذات العلاقة بالمشروع) الدور المحوري والفاعل في تحويل التحديات إلى إنجازات ملموسة من خلال قيادة عمليات التصميم والتنفيذ بالتزامن لإنجاز الجسر وافتتاحه في مدة قياسية لم تتجاوز 7 أشهر.

وقد انعكس هذا الإشراف الدقيق والرقابة المحترفة للكوادر الوطنية ميدانياً في إنجاز المشروع بصورة متكاملة وبأعلى جودة في المدة المطلوبة. امتد الدور أيضًا ليشمل المسؤولية المجتمعية ونقل المعرفة؛ حيث أشرف المهندسون البحرينيون على تفعيل دور المشروع كمنصة تعليمية رائدة استقبلت أكثر من 40 طالباً وطالبة من مختلف الجامعات المحلية خلال زيارات ميدانية متعددة، نجحت في إطلاع الكفاءات الشابة عن قرب على أفضل الممارسات الميدانية، مما يسهم مباشرة في تأهيل وإعداد الجيل القادم من الطاقات الوطنية الشابة لمواصلة مسيرة نهضة البنية التحتية المستدامة في المملكة.



صورة جوية للمشروع



منظر جوي آخر لمشروع الجسر الذي يربط بين جسر الشيخ عيسى بن سلمان وشارع 105

من المشاريع الفائزة بجائزة جمعية المهندسين البحرينية لفئة أفضل مشروع تخرج للعام 2025

نبذة عن الجائزة

تُعد جائزة جمعية المهندسين البحرينية جائزة سنوية تهدف إلى تحفيز المهندسين البحرينيين على الابتكار والتميّز في المجال الهندسي، وتكريم إنجازاتهم البارزة ومساهماتهم في خدمة المجتمع والوطن. وتنقسم الجائزة إلى ثلاث فئات رئيسية:

- جائزة الإنجاز الهندسي مدى الحياة
- جائزة المهندس المتميز
- جائزة أفضل مشروع تخرج

وتسعى الجائزة إلى تحقيق أربعة أهداف رئيسية يمكن تلخيصها فيما يلي:

1) تكريم التميز:

إبراز الإنجازات المتميزة للمهندسين البحرينيين خلال مسيرتهم المهنية وخدمتهم للمجتمع الصناعي في البحرين.

2) دعم الابتكار:

تشجيع الإبداع والابتكار في المجال الهندسي من خلال تعزيز الحلول الذكية والمستدامة.

3) إلهام الطلبة:

غرس روح الإبداع والابتكار في نفوس طلبة كليات الهندسة وتشجيع مشاريع تخرجهم المتميزة.

4) تعزيز التنافسية:

خلق بيئة من المنافسة العلمية والإبداعية بين المهندسين.

يتناول هذا العدد خمسة مشاريع حائزة على الجائزة.

1 مشروع الهندسة المعمارية

الطالب:
ابراهيم جميل ابراهيم

متحف الحضارة الدلمونية

المشرفة:
الدكتورة وفاء الغتم

يتحدث هذا المشروع عن فكرة متحف حضارة دلمون في البحرين فرصةً مثيرةً لاستكشاف التراث القديم المرتبط بدلمون في مملكة البحرين، من خلال إبراز معاني وجاذبية قرى دلمون، مع التركيز بشكل خاص على معبد إله الشمس في سار.

سيقوم الزائر بجولة شيّقة داخل متحف يضم قاعات عرض مختلفة تشرح بالتفصيل كل المعلومات المتعلقة بثقافة دلمون. وستتاح للزوار فرصة الغوص في تفاصيل هذه الحضارة وتعقيداتها، والكشف عن تاريخها وفنونها، بل وحتى جوانبها الاجتماعية. كما سيتم تخصيص مساحات خاصة لعرض القطع الأثرية، والمكتشفات الأثرية، والتركيبات المتعددة الوسائط، بهدف تقديم فهم شامل لثقافة دلمون. وإلى جانب كونه مستودعًا للموارد الفكرية، سيعمل المتحف كساحة للنشاط المجتمعي. ابتكار تجربة مكانية وعاطفية لآثار العصور القديمة الواقعة في الموقع، بطريقة تحاكي مسيرة الحياة في عصر دلمون، وضمان نقل تجربة روحانية تعكس طابع ملحمة جلجامش وأسطورة أرض الخلود والأمل.



تصميم الموقع المقترح لمتحف حضارة دلمون



مخطط الموقع



عرض نموذج مصغر للمتحف

2 مشروع الهندسة الكيميائية

تطوير نظام PLC-SCADA للمراقبة والتحكم في وحدات التدريب والتحكم PCT-9 و PCT-13 من شركة Armfield

الطلاب:
1. محمد عبد الحميد
2. فاطمة عبد الحميد
3. فراس الخنيزي

المشرف:
د. نور الدين منصور
المشرف المشارك: د. محمد بن شمس

يتضمن المشروع بناء لوحة تحكم تضم وحدتي تحكم منطقي قابل للبرمجة (PLC) متصلتين عبر بروتوكول PROFINET. ويشمل العمل حساب دوال النقل (transfer functions) للعمليات الفعلية، تليها عملية تطبيق ومقارنة طرق الضبط (tuning methods) - مثل ITAE و IMPC - للتحكم في العملية. سيتم استخدام بيئة البرمجة TIA Portal مع توظيف كتل وظيفية (function blocks) مثل PID، والتهيئة (normalizing)، والتحجيم (scaling). بالإضافة إلى ذلك، تم تطوير نظام SCADA للتحكم في مستوى المياه في الوحدة PCT-13 ومراقبته، وكذلك درجة حرارة المياه في الوحدة PCT-9. وأخيراً، تم تصميم وبناء لوحة تدريبية (بتقنية ثلاثية الأبعاد) خاصة بـ PLC؛ حيث تعمل هذه اللوحة على تبسيط التعامل مع مداخل ومخارج النظام وتوفر خيارات تحكم إضافية. ومن خلال إنشاء نظام تحكم مستمر يعتمد على لوحة PLC لطلاب تخصص التحكم والأجهزة الدقيقة (P&IC)، يتيح هذا النهج الشامل للطلاب إجراء التجارب واكتساب خبرة عملية في جميع المهارات التي طورناها خلال المشروع، مما يهيئهم للإلمام بهذه التقنيات قبل التخرج. كما قمنا بإعداد دليل مستخدم يتضمن ثلاث عشرة تجربة لتعليم الطلاب كيفية تشغيل المشروع واكتساب المهارات ذاتها التي اكتسبناها.



وحدة تحكم مستوى



تركيبة لوحة مكونة من لوحتين سيمنز

3 مشروع الهندسة المدنية

تصميم جسر عند تقاطع مدينة عيسى الشمالي

الطلاب:
عقيب خان سار
إيمان أمير أبورويس
شوقي القطان

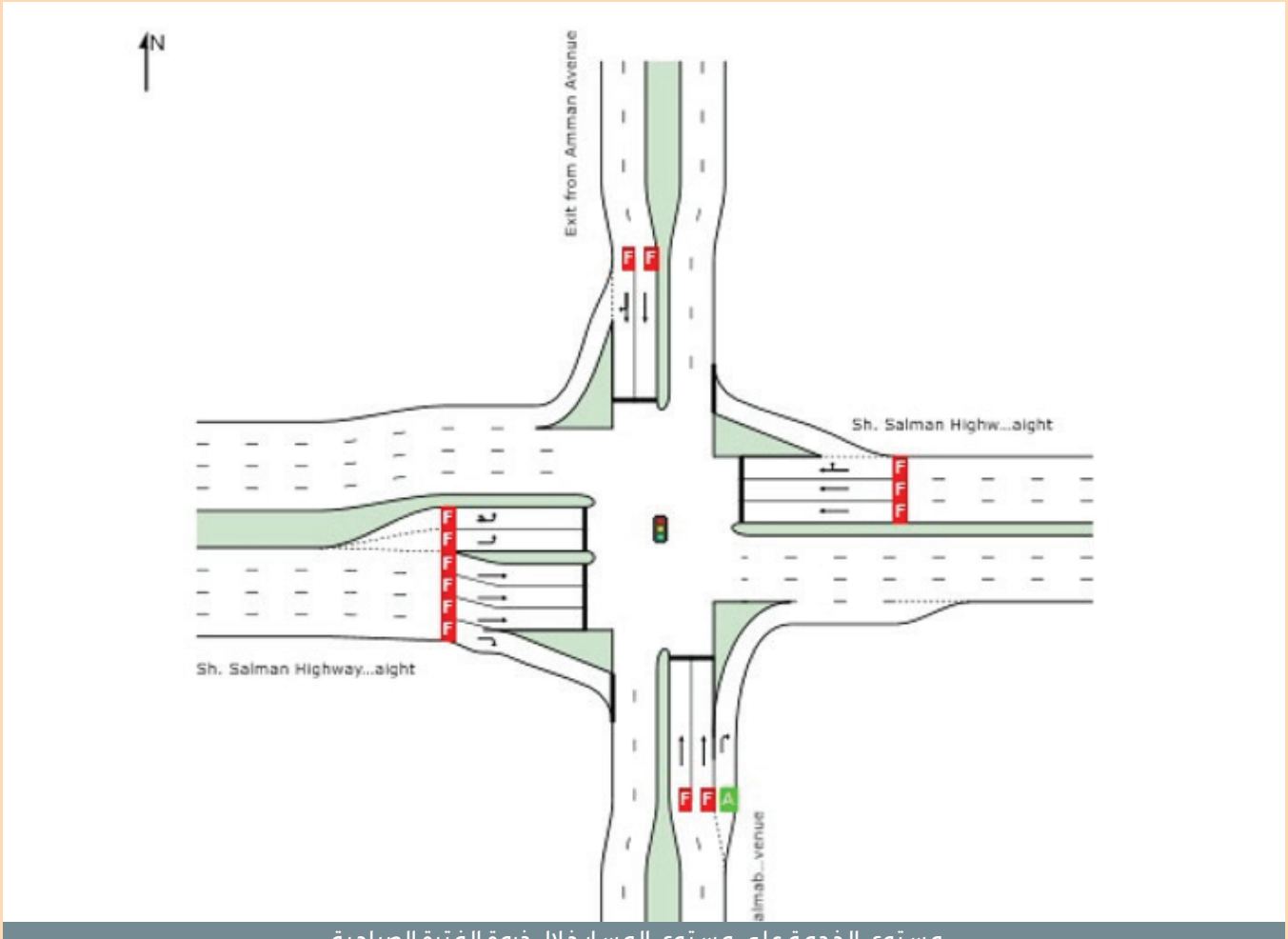
المشرفان:
الدكتور أونيب غازدر
د.يوسف محمد المالكي

يركز جزء كبير من "رؤية البحرين 2030" على تطوير البنية التحتية، ولا سيما الطرق السريعة وشبكات الطرق، نظراً لتأثيرها المباشر على التنمية الاقتصادية في المملكة من خلال ربط المدن والمجتمعات بالخدمات الحيوية. ومن ثم، تبرز أهمية ضمان مستويات كافية من الكفاءة التشغيلية وجودة البنية التحتية والتصميم الهندسي السليم. وتكتسب هذه المسألة أهمية خاصة بالنسبة لطرق حيوية مثل "شارع الشيخ سلمان"، الذي يشهد حركة مرور بمتوسط 58،500 مركبة يومياً، وتصل الكثافة المرورية فيه إلى 2،400 مركبة في الساعة خلال أوقات الذروة. ونظراً للنمو السنوي في حجم حركة المرور، يواجه "شارع الشيخ سلمان" حالياً تحديات عديدة تتعلق بمستوى الخدمة والقدرة الاستيعابية في ظل معدلات المرور الراهنة.

تؤدي الزيادة الملحوظة في حجم حركة المرور خلال ساعات الذروة - ولا سيما عند تقاطع "شمال مدينة عيسى" - إلى التأثير سلباً على إجمالي زمن الرحلة، حيث تعجز أنظمة التحكم في التقاطع عن استيعاب هذا التدفق المروري الكثيف. ولذلك، نعتزم إنشاء تقاطع جديد يُعرف باسم "تقاطع شمال مدينة عيسى"، أو البحث عن حل بديل منخفض التكلفة إن أمكن. وسيعود هذا التقاطع بالنفع بشكل أساسي على المسافرين المتجهين من المنامة إلى الرفاع والعكس. وعليه، يتمثل هدفنا في تصميم تقاطع أو جسر جديد يلبي احتياجات حركة المرور الحالية، وذلك بالاعتماد على الأساليب والتقنيات الهندسية القياسية؛ حيث سيتم تصميم المشروع ليتضمن ثلاثة مسارات وبسرعة تصميمية تبلغ 140 كم/ساعة.



نقطة موقع المشروع



مستوى الخدمة على مستوى المسار خلال ذروة الفترة الصباحية

4 مشروع الهندسة الإلكترونية

تنظيم الجهد لمولد تزامني باستخدام مقوّم يعمل بتقنية تعديل عرض النبضة (PWM) لتغذية جانب العضو الدوار

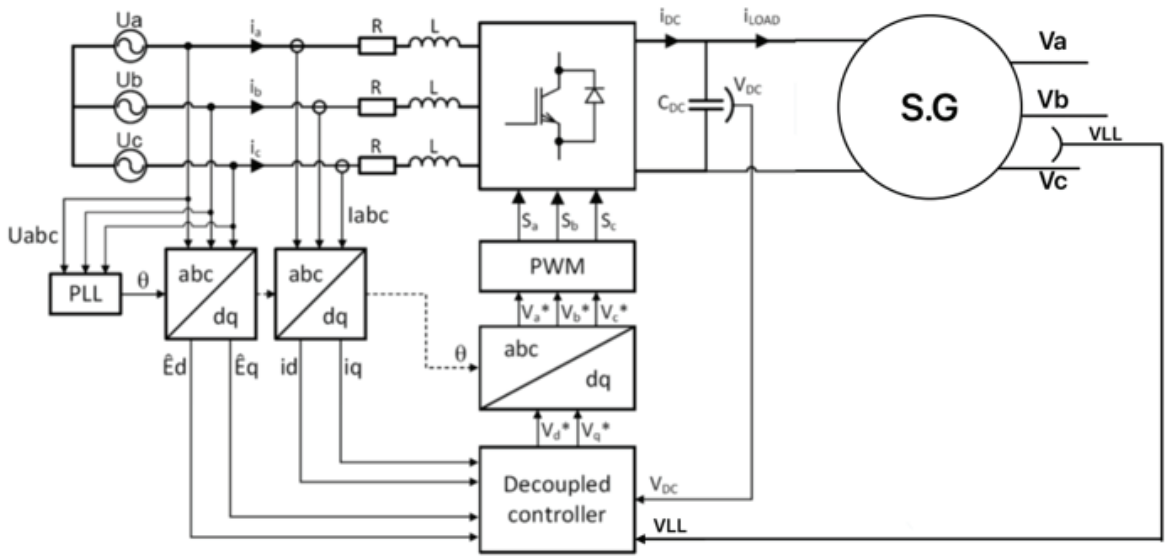
الطلاب:
علي جعفر علي خضير
حسين حسن أحمد
سيد جعفر إبراهيم نعمة

المشرف:
الدكتور محمد أمين أفنيش

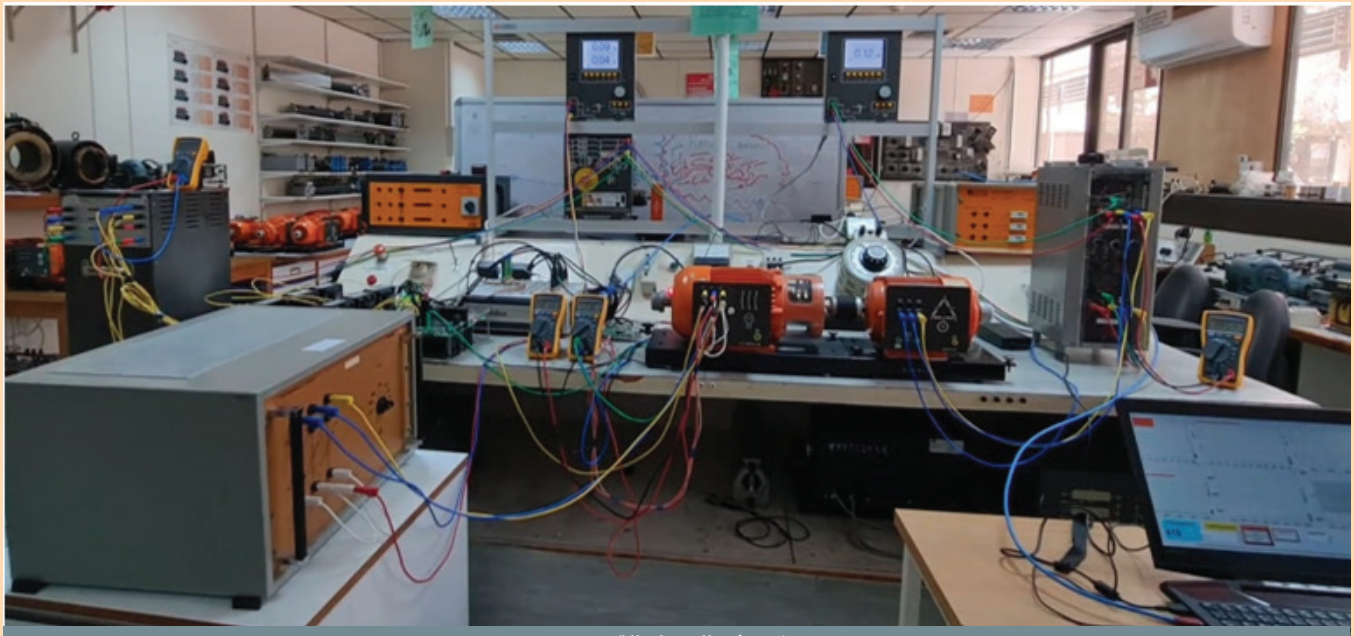
في هذا المشروع، نهدف إلى حل مشكلة انخفاض الجهد الكهربائي (voltage drop) الناتج من المولد الكهربائي. يعتبر هذا الانخفاض مشكلة خطيرة قد تؤدي إلى زيادة التيار الكهربائي والحرارة، مما يؤثر على أداء المعدات ويسبب تلفها. لذا، نركز في هذا المشروع على توليد الطاقة من المولد الكهربائي المتزامن (Synchronous generator) وضمان أن الجهد الناتج إلى الحمل يكون مستقرًا دون أي انخفاض.

كما أن هذا المشروع، يقوم بالتحكم في التيار المار في ملف المجال من خلال التحكم في الجهد الثابت (Vdc) المطبق عليه. بذلك نحافظ على استقرار الجهد مهما تغير الحمل. يتم تحقيق ذلك باستخدام تقنية معينة للتحكم في معدل النبضات (PWM) في محول الثلاثة اطوار (3-phase PWM Rectifier) وتسمى هذه التقنية بـ(Voltage-Oriented Control (VOC)) فلقد قمنا بتطوير هذه التقنية وتحسينها لتشمل حلقة تحكم خارجية (Outer control loop). تقوم هذه الحلقة بقياس الجهد الناتج من المولد الكهربائي ومقارنته مع القيمة المطلوبة ومن ثم إدخاله الى وحدة تحكم (PI controller) ومن ثم الى دائرة التحكم (VOC) لتحديد الجهد الثابت (Vdc) الملائم للوصول الى الجهد اللازم للمولد الكهربائي.

قمنا بإجراء دراسة شاملة للمشروع ومحاكاة باستخدام برنامج "MATLAB Simulink" بعد التأكد من نجاح المشروع في المحاكاة، قمنا بتطبيقه عمليًا في مختبر الجامعة. في العمل التطبيقي للمشروع، استخدمنا وحدة تحكم "DSPACE MicroLabBox" كوحدة تحكم رئيسية تحتوي على جميع الخوارزميات المطلوبة وتوفر لنا التحكم الفعلي في الوقت الحقيقي كما استخدمنا محول الثلاثة أطوار ذو المستوى المزدوج (3-phase PWM two level Rectifier) وأيضا المولد المتزامن والحمل الكهربائي بالإضافة الى أجهزة القياس، لقياس الجهد والتيار. وبعد الاطلاع على النتائج اثبت نظام التحكم فاعليته وكفاءته.



مخطط لنظام التحكم في تنظيم الجهد



نموذج الإعداد التجريبي

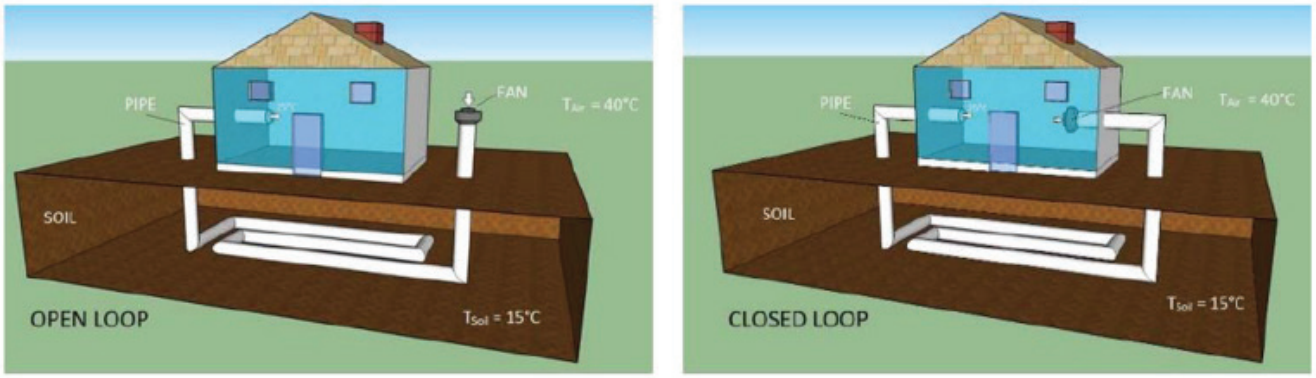
5 مشروع الهندسة الميكانيكية

نظام التدفئة والتبريد بالطاقة الحرارية الأرضية

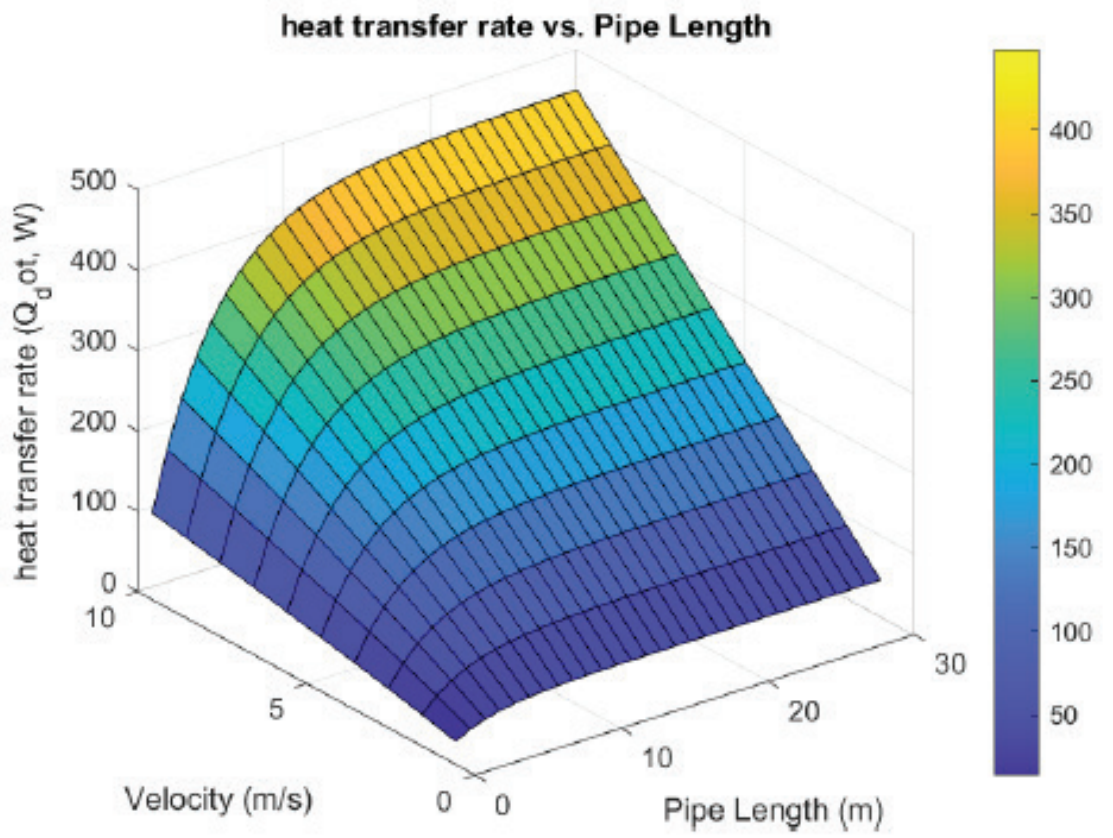
الطلاب:
أيمن صالح عبد الرسول
السيد مرتضى شهاب علوي
بيان أحمد الحلواجي

المشرف:
د. ماهر محمود

استجابةً لارتفاع تكاليف الطاقة والمخاوف البيئية، تم تطوير نموذج نظري وتجريبي لمبادل حراري يربط بين التربة والهواء (EAHE) بهدف التنبؤ بدرجة حرارة الهواء الخارج وقدرة التبريد لهذه الأنظمة. وتتزايد معدلات استخدام هذه المبادلات الحرارية في أنظمة التهوية وتكييف الهواء للاستفادة من الطاقة الحرارية الأرضية؛ إذ تتكون هذه الأنظمة من أنابيب يتدفق عبرها الهواء بمساعدة مروحة. ويمكن استغلال الإمكانات الحرارية الهائلة للأرض كمصدر للحرارة في الشتاء ومشتت للحرارة في الصيف، وذلك بفضل فرق درجات الحرارة بين سطح الأرض وباطنها. وبما أن هذه الأنظمة توفر التدفئة شتاءً والتبريد صيفاً، فهي تُعد ملائمة لمختلف أنواع المباني. وقد أظهرت عمليات المحاكاة أن هذا المبادل الحراري قادر على خفض حمل التبريد الأقصى وتقليل درجة الحرارة الداخلية خلال أكثر ساعات الصيف حرارة (منتصف شهر يوليو)، مع الأخذ في الاعتبار ثبات درجة حرارة التربة عند الوصول إلى عمق معين. كما يبرز النظام قدرته على تقليل الطلب على الطاقة اللازمة للتبريد في منزل نموذجي خلال ذروة فصل الصيف. وتهدف التجربة إلى إجراء تحليل لأداء نظام المبادل الحراري (التربة-الهواء) في منطقة "بوري" بالبحرين خلال شهر مايو؛ حيث تم تقديم نموذج لدرجة حرارة باطن الأرض صُمم خصيصاً ليتناسب مع الظروف المناخية في البحرين، مع مقارنة نتائجه ببيانات مستمدة من مواقع مختلفة.

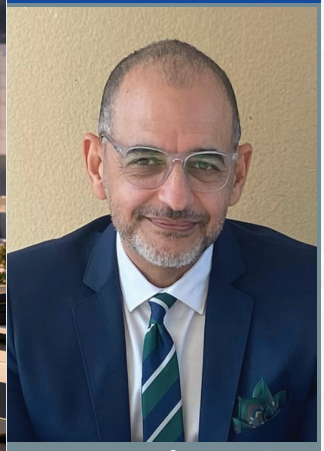


أنواع المبادلات الحرارية (تربة-هواء) خلال فصل الصيف: (أ) نظام الدائرة المفتوحة، (ب) نظام الدائرة المغلقة
(أعيد النشر بإذن من دار النشر Elsevier).



النتائج التجريبية: كسب الحرارة المناسب (Qu) مقابل الزمن





الدكتور وائل عبدالحميد

أستاذ مشارك الهندسة المعمارية قائم بأعمال نائب عميد كلية الهندسة، جامعة العلوم التطبيقية

لماذا يجب أن نحترس من استخدام الطلاب للذكاء الاصطناعي

أصبح استخدام الذكاء الاصطناعي لا غنى عنه في جميع مجالات الحياة، خاصة في المجال التعليمي. حيث وفر كثير من الفرص والأدوات التي تسهل عملية التعليم والتعلم والتقييم. وبدأ الطلاب في استعماله بكثافة في ظل عدم وجود قواعد محددة تنظم هذا الاستعمال، مما وضع المؤسسات التعليمية في موضع يتوجب فيه أن تقوم بعمل دراسات تحليلية لوضع تقنين لاستخدام الذكاء الاصطناعي في المهام التعليمية والأكاديمية التي يقوم بها الطلاب.

وظهرت مخاطر استخدام الطلاب الذكاء الاصطناعي على العملية التعليمية في مجالات متعددة. من ضمنها التأثير السلبي على التفكير النقدي ومهارات البحث العلمي والانتحال العلمي، وأخيرا المعلومات المغلوطة أو التضليل. ونركز في هذا المقال على تأثير الذكاء الاصطناعي على الطلاب في العملية التعليمية ومخرجاتها.

وينادي البعض بتأجيل استخدام الطلاب للذكاء الاصطناعي لما بعد مرحلة تعلم المهارات الأكاديمية الأساسية، مثل حالة استخدام القلم في عملية الكتابة. وكيف أن للقلم دور لا غنى عنه في تعلم هذه المهارة. حيث أن ارتباط الحواس وتكاملها لتعلم هذه المهارة، من استعمال اليد بإمساك القلم مع الحواس المصاحبة لعملية المسك كاستعمال النظر لتفسير ما هو جاري كتابته، واستعمال العقل في تحسين عملية الكتابة ذاتها أي تحسين خط الكتابة، متزامنة مع تحسين المحتوى الجاري كتابته، ويؤكد على هذا كثير من الأبحاث (1،2).

وإذا قسنا المثال السابق على عملية التعليم المعماري نجد أنه له نفس السمات، فبالرغم من الإنقسام في مدارس العمارة في توقيت إدماج عملية استخدام الحاسب الآلي في التصميم المعماري، وأيضا المهمات التي يمكن إدخاله فيها. نجد أن هناك اتفاق عام في هذه المدارس المعمارية على أهمية استعمال الرسم اليدوي، خاصة الرسم الكروكي (الاسكتشات) في بداية عملية التصميم المعماري. وترتبط هذه العملية بالتفكير التصميمي، وهذا ما أكده كثير من الباحثين والفلاسفة المعماريين، سواء قديما مثل لوكوربوزيه الذي شرح أنه عند تحرك اليد بالرسم يصبح العقل مندمجا في العملية التصميمية عن طريق رسم الإسكتشات، أو حديثا بعد تفسير هذه العمليات العقلية المصاحبة للتفكير ورسم الإسكتشات وهو ما وصفه الباحثين بالتفكير التصميمي المرئي (3،4). وفي التفكير التصميمي المرئي ترتبط العين أو حاسة الإدراك البصري مع ما يتم رسمه باليد من اسكتشات ويبدأ العقل في الاندماج والتفكير المعماري، مما ينتج عنه

ما يسمى بالابتكار التصميم. ولاستعمال الحاسب الآلي في هذه العملية بديلا عن رسم الإسكتشات تأثيرا سلبيا كبيرا على القدرات التي يجب على طلاب العمارة تعلمها (5،6).

فاستعمال الذكاء الاصطناعي في مراحل متقدمة من العملية التعليمية، وخصوصا الجامعية، تجعل الطالب يفتقد لتعلم المهارات الأساسية وإكتساب المخرجات الأكاديمية المطلوبة، كما هو الحال في المثالين السابقين: الكتابة في المرحلة الابتدائية، والتفكير التصميمي الابتكاري في بداية مرحلة التصميم المعماري. فإعتماد الطالب كليا على الذكاء الاصطناعي في مراحل التعليم الأولية يحرمه من التعلم المتكامل. مما يؤدي إلى تراجع التفكير التعليمي وكذلك النقدي وتتحول عملية التعليم الحقيقية من القراءة والبحث والتحليل والنقد والاستنتاج أي من عملية التعلم للفهم وزيادة قدرات التعلم والقدرات المعرفية، إلى عملية محددة لإنهاء المهام المطلوبة في أقصر وقت ممكن. وهذا يؤثر سلبا على العملية التعليمية وعلى المخرجات العملية والنظرية التي يجب أن يكتسبها الطالب ويصبح ماهرا بها لتفتح له آفاق وفرص في سوق العمل سواء المحلي أو الإقليمي أو الدولي.

ومن المجالات الأخرى التي لها تأثير سلبي هي معضلة الانتحال العلمي. حيث إنه في كثير من الأحيان لا يتم رصد هذا الانتحال أو استخدام الذكاء الاصطناعي بصفة ودقة تامة. وهذا يضعف عملية التقييم الأكاديمي. وآخر المجالات التي يغطيها هذا المقال هي المعلومات المضللة المغلوطة أو ما يعرف بالهلوسة الرقمية. فنجد أن الذكاء الاصطناعي قد يعطي أجوبة ذات لغة سليمة ومتقنة مع استخدام مصطلحات علمية مناسب وجودها في هذه الأجوبة، ولكن تحتوي هذه الأجوبة على معلومات خاطئة سواء كانت علميا أو تاريخيا. ومن أمثلة هذه الهلوسة الرقمية إعطاء تفاصيل مراجع علمية التي لا تكون موجودة أصلا عند البحث عنها في المجلات والدوريات العلمية.

ولهذا، يجب على المؤسسات التعليمية تقنين استعمال الطلاب للذكاء الاصطناعي، وذلك بالسماح للطلاب في استعماله في أجزاء معينة من المهام الدراسية. مع منعه في أجزاء أخرى مرتبطة بالمخرجات التعليمية أو الهدف الأكاديمي من هذه المهام الدراسية. ويمكن أيضا أن يطلب من الطالب في هذه المهام الدراسية أن يستعمل الذكاء الاصطناعي لعمل الخلفية المطلوبة من المهمة أو المقدمة، ثم يقوم الطالب بتفسير وإيضاح هذا الاستعمال. ويقوم الطالب أيضا بتقييم هذا الجزء للتأكيد على صلاحيته وعدم وجود هلوسة إلكترونية به. وكمثال آخر للاستعمالات الهادفة للذكاء الاصطناعي، يمكن أن يطلب من الطالب أن يقوم باستخدام الذكاء الاصطناعي لعمل حل لمشكلة علمية محددة. ثم يقوم الطالب بعملية النقد والتحليل طبقا لما تعلمه في القاعات الدراسية والمحتوى التعليمي لهذا المقرر الدراسي. وهنا يظهر للطالب الفارق بين استخدام الذكاء الاصطناعي الذي يكون عاما في كثير من الأوقات، وبين ما يقدمه الطالب من حلول متماشية ونابعة مع المحتوى التعليمي لهذا المقرر.

ومن إجراءات عملية التقنين، تحديد نسبة معينة يسمح فيها باستخدام الذكاء الاصطناعي، بداخل الأمثلة السابقة كالمقدمة وخلفية المهمة التعليمية، بحيث لا تتجاوز نسبة معينة من إجمالي المهمة الدراسية المقدمة من قبل الطالب. وهذا ما تتبعه كثير من الجامعات الأجنبية حيث أن استخدام الذكاء الاصطناعي لا يقتصر فقط على أماكن محددة في المهمة الدراسية ولكن تمتد إلى نسبة محددة أيضا.

وأخيرا، يجب أن يكون هذا الجهد جهدا مجمعا بين جميع المؤسسات الدراسية. ويمكن أن يتطور من مرحلة لأخرى بل وأيضا من مادة إلى أخرى. فالمواد النظرية يمكن أن تختلف عن المواد العملية في هذا المجال. كما يجب أن تكون هناك دراسة شاملة يقوم بها المتخصصون والباحثون في مراحل التعليم المختلفة لتحديد هذه النسب والكيفية التي يستخدم بها الذكاء الاصطناعي في المهام الدراسية.

وفي الختام، يجب تحسين الوعي الدراسي والإدراك الأكاديمي لدى الطلاب، فيجب أن يكون على أعلى مستوى بحيث أن يفهم الطالب أن الإفراط في استعمال هذه الأداة يؤدي إلى نتيجة سلبية في مستواه التعليمي ومدى القدرات التي يجب أن يكتسبها. مما يؤثر على فرصه المتاحة في سوق العمل، أو إستمرار تعلمه لمهارات جديدة متطورة تواكب التطور العلمي والتكنولوجي المستمر، أو في إستكمال دراسته الأكاديمية في المستقبل.

المراجع:

1. دراسة أودري فان دير مير (NTNU) - الجامعة النرويجية للعلوم والتكنولوجيا، 2020.

2. دراسة جامعة إقليم الباسك (إسبانيا)، نُشرت في Journal of Experimental Child Psychology، 2025.

3. "نقاط لو كوربوزييه الخمسة في العمارة" و"لو كوربوزييه" و"المودولور" – ويكيبيديا العربية.

4. لو كوربوزييه، نحو عمارة جديدة (Vers une architecture)، 1923 – النص التأسيسي لأفكاره.

5. Dan Roam، The Back of the Napkin: Solving Problems and Selling Ideas with Pictures، 2008

6. David Sibbet، Visual Meetings، 2010





الدكتور يوسف محمد الأمين

مدرب واستشاري إدارة المشاريع
عضو جمعية المهندسين البحرينية

الفكرة الذكية SMART++

كيف تحول فكرة ضبابية إلى مشروع ذكي؟

مقدمة

كثير من المشكلات التي تواجه المشاريع الهندسية وغيرها قد تبدأ قبل مرحلة تنفيذ المشروع، عندما تكون فكرة المشروع غير واضحة أو لم تُدرس بصورة كافية. فحتى مع توافر التمويل والتكنولوجيا والتقنيات والأدوات، قد تظهر أثناء المشروع تحديات كان من الممكن التعرف عليها أو الاستعداد لها مبكراً، من خلال دراسة الفكرة وتحليل العوامل الداخلية والخارجية المؤثرة فيها.

قد يقول أحدهم: أريد بناء عمارة ، أو أريد إنشاء تطبيق ، أو لدي مشروع تجاري ، أو لدي فكرة رائعة ستغيّر السوق .

ولكن السؤال الحقيقي هو:

هل هذه الفكرة واضحة ومدروسة وقابلة للتحويل إلى مشروع؟

وهل تم تحليلها بصورة صحيحة قبل استثمار الوقت والجهد والمال فيها؟

هنا تظهر أهمية منهجية الفكرة الذكية SMART++، التي تساعد على الانتقال من مجرد فكرة أولية أو ضبابية إلى فكرة أكثر وضوحاً ونضجاً، من خلال تحديدها بصورة ذكية، وتحليل الجاهزية والعوامل الداخلية والخارجية المؤثرة فيها، قبل اتخاذ قرار تحويلها إلى مشروع.

هذا المقال سوف يساعدك على فهم منهجية الفكرة الذكية SMART++، التي تم تطويرها ونشرها كمادة بحثية لتقدم إطاراً متكاملاً يجمع بصورة مترابطة بين ثلاث أدوات تحليلية معروفة عالمياً، هي SMART و SWOT وPESTLE

وعلى الرغم من شيوع استخدام هذه الأدوات كلٌ على حدة، فإن منهجية SMART++ تقترح دمجها بصورة منظمة ومتسلسلة في مرحلة توليد فكرة المشروع وتحليلها وتطويرها. فهي تبدأ بتوضيح الفكرة والهدف، ثم تحليل جاهزية الشخص أو المؤسسة أو فريق العمل والعوامل المؤثرة، ثم دراسة البيئة الخارجية المحيطة بالفكرة.

ومن هنا جاءت فكرة نشر ورقة علمية وتأليف دليل الفكرة الذكية++؛ فقد لاحظت، من خلال تجربتي في تدريب الشباب المهندسين على إنشاء وإدارة المشاريع، أن كثيراً من أفكارهم في البداية تكون مشتتة أو غير واضحة، وأنهم يفتقرون إلى منهجية متكاملة تساعدهم على صياغة فكرة المشروع وتحليلها بطريقة سليمة ومنظمة قبل الانتقال إلى تنفيذها.

لذلك جاءت منهجية SMART++ لتقدم إطاراً مبسطاً وعملياً يساعد المهندسين والشباب، وفي مختلف التخصصات، على الانتقال من مجرد فكرة أولية إلى فكرة أكثر وضوحاً ونضجاً وقابلية للتقييم والتحويل إلى مشروع.

2. ما هي SMART++؟

SMART++ هي منهجية متكاملة تساعد على تطوير الفكرة وتحليلها وتقييمها قبل تحويلها إلى مشروع، وذلك من خلال دمج ثلاث أدوات عالمية معروفة تعمل معاً بصورة مترابطة:

أولاً: (SMART)، لتحديد الأهداف:

تساعد SMART على جعل الفكرة أو الهدف أكثر وضوحًا وتحديدًا، وقابلاً للقياس والتحقيق، وذا صلة بالغرض المطلوب، ومحددًا ضمن إطار زمني.

وبذلك تساعدنا SMART على الإجابة عن السؤال:

ماذا أريد أن أحقق؟

ثانياً: (SWOT)، لتحليل الجاهزية والعوامل المؤثرة:

تساعد SWOT على تحليل العوامل الداخلية والخارجية المرتبطة بالشخص أو المؤسسة أو فريق العمل الذي سيتولى تنفيذ الفكرة.

فهي تساعد على تحديد:

- نقاط القوة (Strengths)
- نقاط الضعف (Weaknesses)
- الفرص (Opportunities)
- التهديدات (Threats)

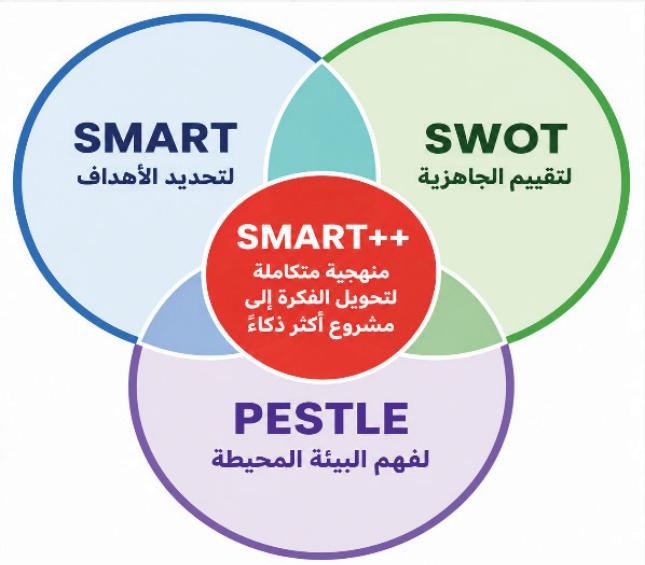
وتساعدنا بصورة مبسطة على الإجابة عن السؤال:

هل نحن جاهزون لتنفيذ هذه الفكرة، وما العوامل التي قد تساعدنا أو تعيقنا؟

وثالثاً: (PESTLE)، لفهم البيئة الخارجية المحيطة:

تساعد PESTLE على فهم وتحليل البيئة الخارجية الأوسع المحيطة بالفكرة من خلال دراسة العوامل:

- السياسية Political
- الاقتصادية Economic
- الاجتماعية Social
- التكنولوجية Technological



شكل (1) منهجية متكاملة SMART++

- القانونية Legal
- البيئية Environmental

وبذلك نستطيع الإجابة على السؤال:

هل البيئة المحيطة مناسبة للفكرة، وما المتغيرات الخارجية التي يجب أن نأخذها في الاعتبار؟

وهكذا لا تعتمد SMART++ على أن الفكرة تبدو جيدة فقط، وإنما على فحصها من عدة جوانب قبل الانتقال بها إلى مرحلة المشروع.

ويوضح الشكل (1) تكامل الأدوات الثلاث المذكورة آنفاً، ودمجها في إطار واحد لمنهجية SMART++.

3. لماذا SMART++ مختلفة؟

لأنها لا تكتفي بالإجابة عن سؤال واحد، وإنما تربط بين ثلاثة أسئلة رئيسية:

- ماذا أريد؟ SMART

لتوضيح الفكرة والهدف المطلوب تحقيقه.

- هل أنا أو مؤسستي أو فريق العمل جاهزون؟ SWOT

لفهم نقاط القوة والضعف، وكذلك الفرص والتهديدات التي قد تؤثر في تنفيذ الفكرة.

- هل البيئة المحيطة مناسبة؟ PESTLE

لفهم العوامل السياسية والاقتصادية والاجتماعية والتكنولوجية والقانونية والبيئية التي قد تؤثر في الفكرة.

وعندما تتم الإجابة عن هذه الأسئلة بصورة منظمة، تصبح الفكرة أكثر وضوحاً ونضجاً وواقعية، ويمكن اتخاذ قرار أفضل بشأن تطويرها أو تعديلها أو إعادة النظر فيها قبل تحويلها إلى مشروع.

وبذلك يمكن التعبير عن المنهجية بالمعادلة المبسطة : SMART++ =SMART+SWOT+PESTLE

أي أن الانتقال من الفكرة إلى المشروع لا يعتمد فقط على وجود فكرة تبدو جيدة، وإنما يتطلب:

- وضوح الفكرة والهدف.

- معرفة القدرات والإمكانات والجاهزية.

- فهم الفرص والتهديدات.

- فهم البيئة الخارجية والمتغيرات المحيطة.

- تقييم الفكرة قبل استثمار المزيد من الوقت والجهد والمال فيها.

وهذا ما يساعد على جعل الفكرة أكثر وضوحاً ونضجاً واستعداداً للانتقال إلى مرحلة المشروع.

4. المهارات الأساسية لتحليل وإنشاء الفكرة الذكية++

لا يكفي استخدام الأدوات الثلاث بصورة آلية، بل يحتاج الشخص أو فريق العمل إلى مجموعة من المهارات التي تساعد على التفكير والتحليل واتخاذ القرار. مثلاً، ستحتاج إلى مجموعة المهارات الأساسية الموضح في الجدول (1) . ويمكن اكتساب هذه المهارات وتطويرها من خلال التعلم والممارسة المستمرة، ومع مرور الوقت ستصبح ماهراً في استخدامها لإنشاء فكرتك وتطويرها، ثم إدارة مشروعك من البداية إلى النهاية.

5. مثال عملي للفكرة الذكية++ "إنشاء منصة تعليمية للفكرة الذكية"

• لنفترض أن مهندساً لاحظ أن مؤسسته تعاني من إنشاء بعض المشاريع الاستراتيجية دون دراسة كافية لأفكارها وأهدافها قبل البدء فيها، مما يؤدي لاحقاً إلى ظهور مشكلات كان من الممكن التفكير فيها مبكراً.

• جاءته فكرة إنشاء منصة تعليمية داخلية تساعد الموظفين على تعلم كيفية إنشاء فكرة مشروع واضحة ومدروسة.

• ولكن بدلاً من الانتقال مباشرة إلى تنفيذ الفكرة، قام أولاً بتحليلها باستخدام منهجية SMART++.

• أولاً: SMART

• حدد بصورة واضحة ما الذي يريد تحقيقه من المنصة، ومن هم المستفيدون منها، وما النتائج المتوقعة، وكيف يمكن قياسها، وما الإطار الزمني المناسب.

• ثانيًا: SWOT

• درس جاهزية المؤسسة لتنفيذ الفكرة، وحدد نقاط القوة المتاحة، مثل الخبرات والموارد، ونقاط الضعف التي قد تحتاج إلى معالجة، إضافة إلى الفرص والتهديدات التي قد تؤثر في تنفيذ الفكرة.

جدول (1) للمهارات الأساسية لإنشاء الفكرة الذكية++

الإطار	الهدف	ما الذي يحلله	المهارات الأساسية المطلوبة
SMART	تحديد وتقييم الأهداف	أهداف محددة، قابلة للقياس، قابلة للتحقيق، واقعية، ومحددة زمنياً	التفكير التحليلي، التفكير النقدي، القياس والتقييم، التفكير الاستراتيجي، إدارة الوقت، التواصل
SWOT	تحليل الوضع الداخلي والخارجي	نقاط القوة، نقاط الضعف، الفرص، التهديدات	الوعي الذاتي، التفكير النقدي، التفكير الاستراتيجي، مهارات البحث، تحليل المخاطر، وحل المشكلات
PESTLE	تحليل البيئة الخارجية	العوامل السياسية، الاقتصادية، الاجتماعية، التكنولوجية، القانونية، البيئية	مهارات البحث، التفكير التحليلي، تحليل الاتجاهات، الوعي الاقتصادي، الوعي الاجتماعي ،التتقني ، الثقافي، وتقييم المخاطر

• ثالثًا: PESTLE

• درس البيئة الخارجية المحيطة بالفكرة، مثل الأنظمة والقوانين والتطورات التكنولوجية والعوامل الاقتصادية والاجتماعية والبيئية ذات العلاقة.

• بعد ذلك أصبحت الفكرة أكثر وضوحاً ونضجاً، وأصبح من الممكن اتخاذ قرار أفضل بشأن تطويرها والانتقال بها إلى مرحلة المشروع.

• وكانت النتيجة تطوير فكرة منصة تعليمية للفكرة الذكية++ تعتمد على التعلم الذاتي والتطبيق العملي المدمج، كما هو مبين في الشكل .(2) وهكذا تحولت ملاحظة لمشكلة داخل المؤسسة إلى فكرة مدروسة، ثم أصبحت أكثر جاهزية للتطوير في صورة مشروع.

-6 رسالة إلى الشباب والشابات المهندسين

لا تخف من أن تبدأ بفكرة بسيطة وتطورها حسب قدراتك وإمكاناتك. فالأفكار الجيدة لا تولد دائماً مكتملة، وإنما تنضج بالدراسة واكتساب المهارات والتحليل والتجربة.

ولكن تذكر أيضاً أن ليست كل فكرة بالضرورة مناسبة للتحويل إلى مشروع.

فقد يكشف التحليل أن الفكرة تحتاج إلى تعديل، أو أن الوقت غير مناسب لتنفيذها، أو أن الإمكانات غير متوافرة حالياً، أو أن البيئة الخارجية لاتساعد على نجاحها. وهذا بحد ذاته قرار ذكي.

تذكر بأنك إذا تعلمت كيف تفكر بطريقة منظمة، فسوف تتمكن من تحليل أفكارك وتطويرها وتحديد مدى ملاءمتها، ثم الانتقال بالأفكار الواعدة منها إلى مرحلة المشروع بصورة أكثر استعداداً

وهذا هو الهدف الحقيقي لمنهجية SMART++: أن تساعد المهندسين والشباب على أن يكونوا أكثر قدرة على الإبداع والتفكير المنظم، وأكثر ثقة في طرح أفكارهم، وأكثر مهارة في تحليلها وتطويرها قبل تحويلها إلى مشاريع تخدم مؤسساتهم ومجتمعاتهم وتسهم في بناء مستقبل أفضل.

إن المشروع الجيد لا يبدأ فقط بخطة جيدة، بل يبدأ قبل ذلك بفكرة واضحة ومدروسة.

وهنا يمكن تلخيص رحلة الفكرة الذكية:

من فكرة ضبابية - إلى فكرة ذكية - بأهداف ذكية - إلى مشروع ذكي وناجح.



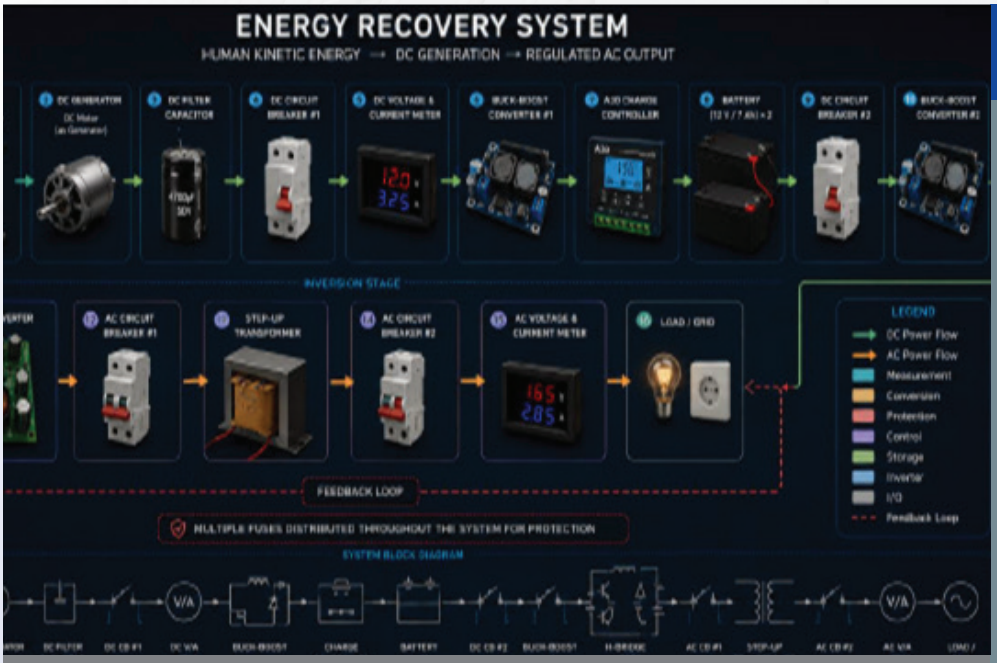
شكل (2) منصة الفكرة الذكية التعليمية

الطلبة:
أحمد زكريا
محمد جميل
سيد محمد عقيل

المشرف:
الدكتور ابراهيم عبدالرحمن حسن
أستاذ مساعد

المشرف المساعد:
الدكتور معمر طالب

قسم الهندسة الكهربائية والالكترونية
جامعة البحرين

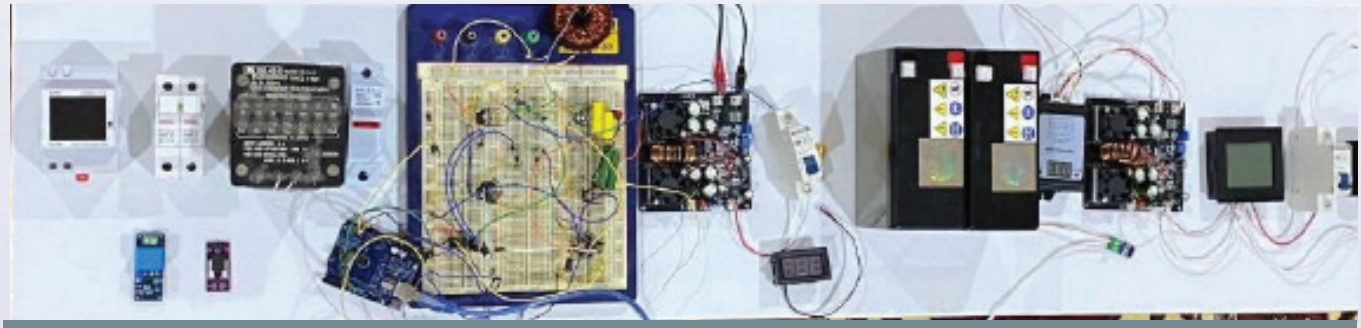


استعادة الطاقة باستخدام عاكس من نوع الجسر الكامل (H-Bridge) (Inverter)

في السنوات الأخيرة، تزايد الطلب على مصادر الطاقة البديلة والمتجددة نتيجة للنمو المستمر في استهلاك الطاقة والأثر البيئي لطرق توليد الطاقة التقليدية. ومن هنا جاء هذا المشروع ليركز على استعادة الطاقة الحركية الناتجة عن حركة الإنسان وتحويلها إلى طاقة كهربائية قابلة للاستخدام عبر نظام يعتمد على دراجة ثابتة. وتتمثل الفكرة الأساسية للمشروع في استخدام محرك تيار مستمر (DC motor) كمولد متصل بآلية الدراجة، حيث تُخزَّن الطاقة الكهربائية المولدة في بطارية، ثم تُحوَّل لاحقاً من تيار مستمر (DC) إلى تيار متردد (AC) باستخدام عاكس (Inverter) مبني بتقنية الجسر الكامل (H-bridge)، ليتم بعد ذلك توصيلها بالشبكة الكهربائية أو بحمل كهربائي.

يشتمل النظام المقترح على عدة مكونات: دراجة متصلة بعمود دوران محرك تيار مستمر، ونظام لتخزين الطاقة في بطاريات حمضية، بالإضافة إلى استخدام محول "باك-بوست" (buck-boost converter) لتنظيم جهد التيار المستمر، وعاكس تيار (inverter) من نوع الجسر الكامل (full-bridge) مُصنَّع باستخدام ترانزستورات MOSFET ويتم التحكم فيه بواسطة لوحة Arduino UNO لتحويل طاقة التيار المستمر إلى تيار متردد. وقد استُخدمت دوائر قيادة (driver circuits) تعتمد على الدوائر المتكاملة IR2110 و IR2101 لتشغيل مفاتيح العاكس، كما أُضيفت مرشحات LC ومحول كهربائي (transformer) لتنقية وتحسين شكل الموجة الخارجة (موجة جيبية/sine wave) ورفع مستوى الجهد. صُمم العاكس لتوليد إشارة تيار متردد بتردد 50 هرتز، وهي مناسبة لتشغيل أحمال كهربائية صغيرة.

ولتقييم كفاءة عمل النظام، أجرينا اختبارات باستخدام برمجيات MATLAB/Simulink وProteus. وقد كانت النتائج جيدة، حيث عمل العاكس بكفاءة ونجح في تحويل الطاقة من تيار مستمر إلى تيار متردد. ونظراً للظروف الاستثنائية التي مرت بها المنطقة، تأخر وصول المكونات، مما أثر على سير العمل في المشروع. ونحن نعمل حالياً على إتمام عملية تغذية الشبكة بالطاقة أو توجيهها لتشغيل الأحمال. يبرز هذا المشروع أهمية مراعاة كفاءة استخدام الطاقة في الأنظمة التي نبتكرها اليوم؛ إذ يُعد أداء نظام الطاقة الحركية هذا أمراً بالغ الأهمية بالنسبة لنا، حيث نسعى لضمان عمل النظام بكفاءة وفعالية عالية.



تصميم توصيلات النظام

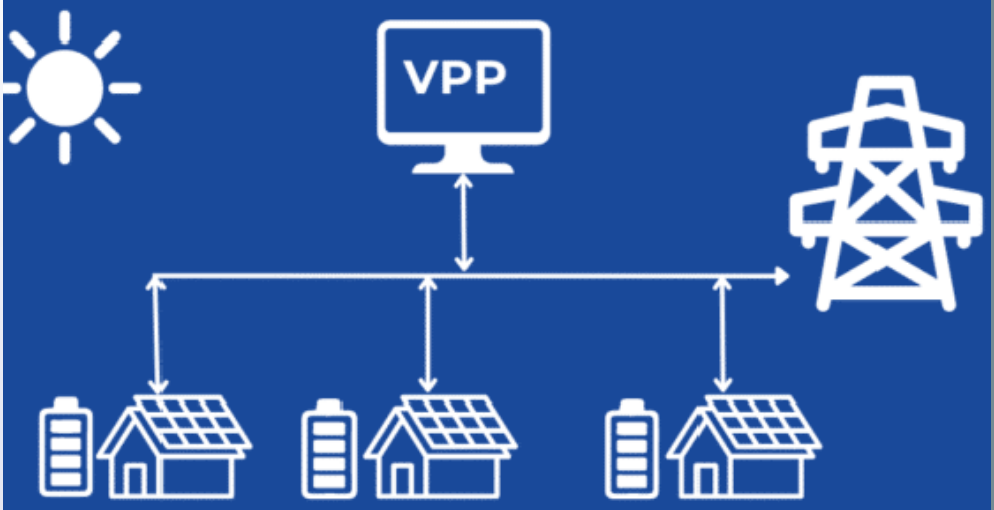


قياس الفترة الزمنية القصيرة التي لا تحدث فيها أي استجابة أو لا يتدفق فيها تيار كهربائي - عرض المؤشر الثاني يؤكد قيمة 2.00 ميكروثانية

مشاريع الطلبة

الطالب:
سيد محمد كاظم
سيد علي ناصر
محمد سمير فايز

المشرف:
الدكتور / محمد ماجد الخالدي
أستاذ مساعد
قسم الهندسة الكهربائية والالكترونية
جامعة البحرين



محطة طاقة افتراضية

يركز هذا المشروع على معالجة المشكلات تدريجياً؛ حيث نبدأ بحل المشكلة الرئيسية المتمثلة في غياب التنسيق بين موارد الطاقة الموزعة (DERs) من خلال نظام محطة الطاقة الافتراضية (VPP)، ثم ننتقل لمعالجة تحديات عملية أخرى تترتب على هذا النظام، مثل صعوبة جذب المستثمرين وإقناعهم في سوق طاقة خاضع للوائح تنظيمية صارمة (كما هو الحال في البحرين)، وتحدي إدارة قرارات المحطة الافتراضية بما يضمن تحقيق عوائد كافية لتبرير الاستثمار في مشاريع مماثلة.

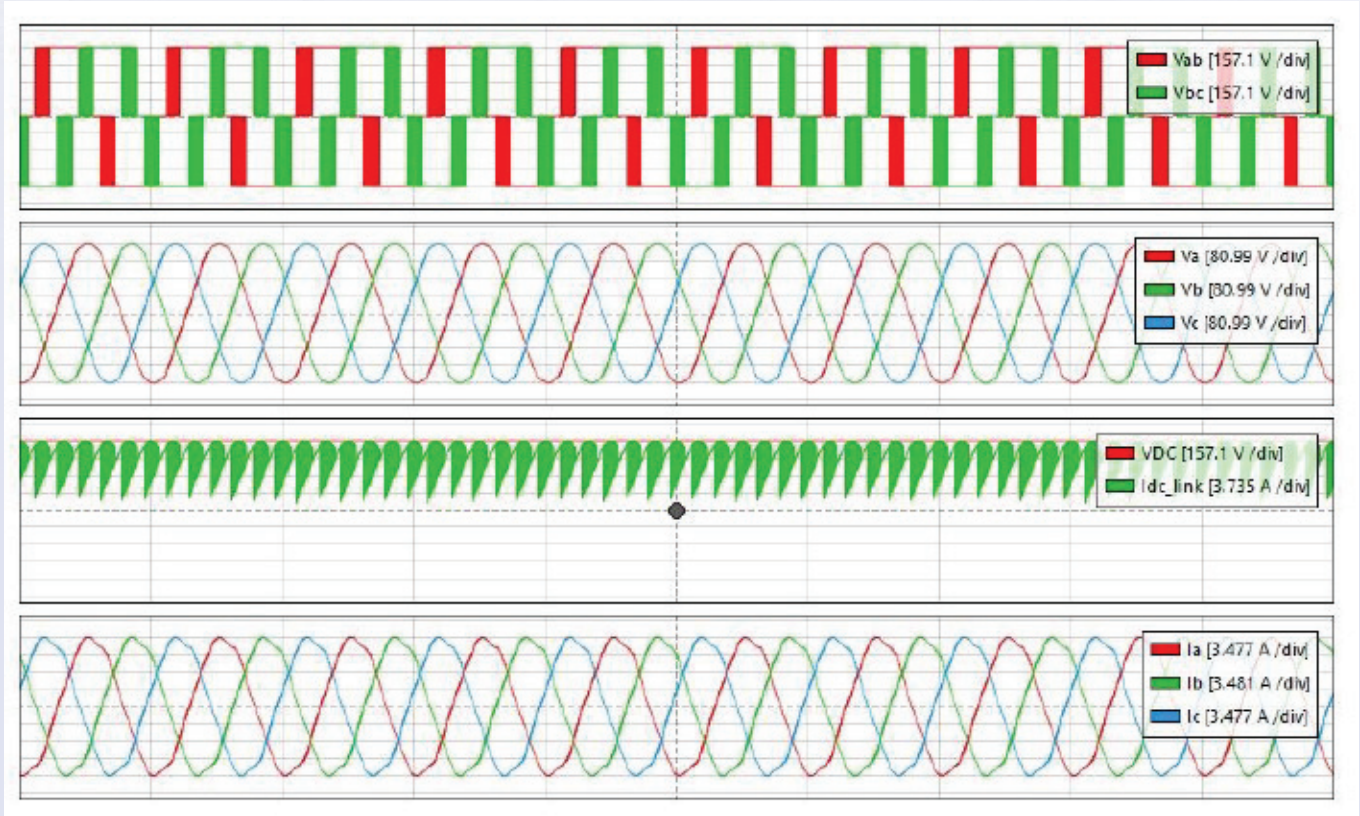
يتناول هذا المشروع تطوير ومحاكاة محطة طاقة افتراضية (VPP) باستخدام تقنية "Typhoon HIL" لإنشاء نموذج واقعي لنظام طاقة حديث يعتمد على التوزيع. وتتضمن المحاكاة موارد طاقة موزعة متعددة، وأنظمة عاكسات (inverters)، ومحولات جهد (buck-boost converters) متصلة بشبكة توزيع قياسية مكونة من 33 ناقلاً (bus)، وذلك لدراسة تدفق الطاقة، وتنسيق الطاقة، واستقرار النظام.

يوضح النظام المطور كيف يمكن لمحطة الطاقة الافتراضية تنسيق موارد الطاقة الموزعة والموازنة بين العرض والطلب مع تقليل التعقيد التشغيلي. كما تشمل المحاكاة محاكاةً لسلوك السوق الديناميكي من خلال توليد عشوائي للطاقة، وتحديد الأسعار، وعروض العقود، مما يتيح للمستخدمين مراقبة كيفية إتمام معاملات الطاقة في الوقت الفعلي. وقد تم تصميم واجهات متعددة لإدارة المزادات والعطاءات والعقود في بيئة تفاعلية سهلة الاستخدام.

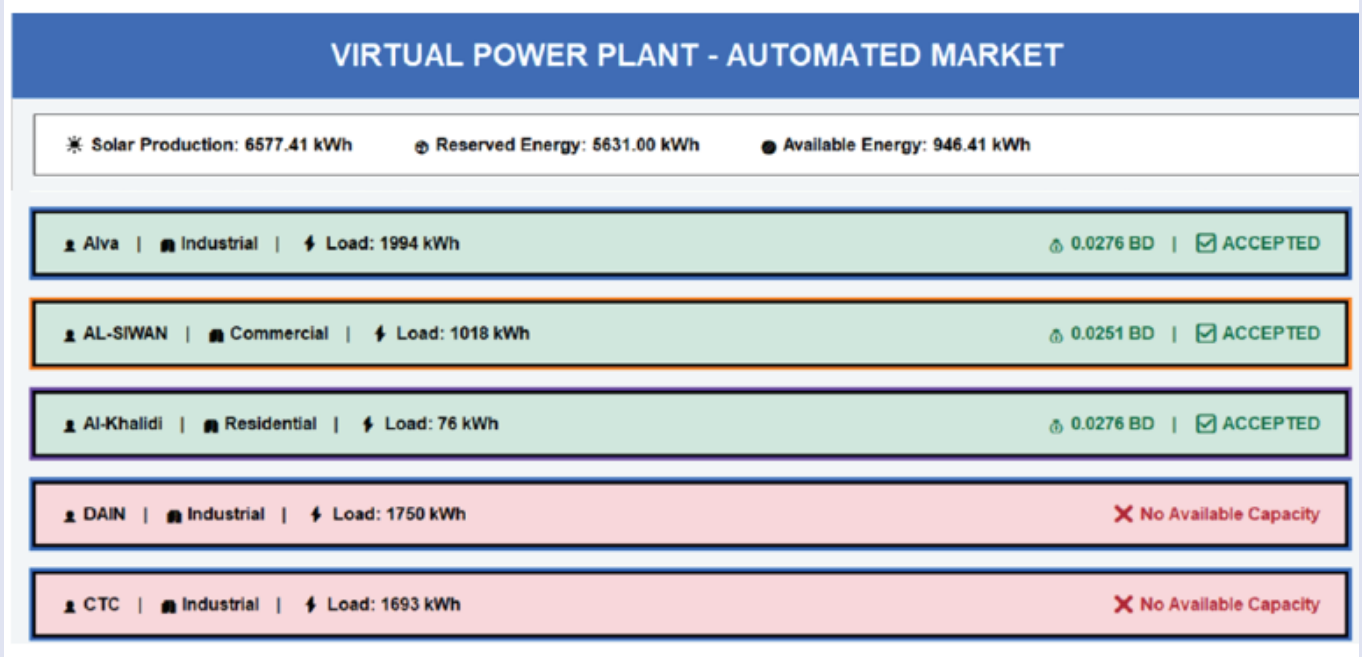
يهدف المشروع إلى توفير فهم عملي لآلية عمل محطات الطاقة الافتراضية، والتنسيق داخل الشبكات الذكية، وإدارة أسواق الطاقة عبر المحاكاة البرمجية. وعلاوة على ذلك، تساهم الواجهة الرسومية في تحسين تصور أنشطة السوق وتفاعلات المشاركين. ويمكن أن تشكل هذه المحاكاة المقترحة منصة تعليمية وأساساً لتطوير مشاريع مستقبلية تشمل أدوات أنظمة الطاقة في الوقت الفعلي، ودمج مصادر الطاقة المتجددة، وأنظمة تخزين البطاريات، وتقنيات تحسين أداء السوق المتقدمة.

وتُظهر النتائج جدوى استخدام نموذج محطة طاقة افتراضية قائم على البرمجيات لمحاكاة تنسيق الطاقة

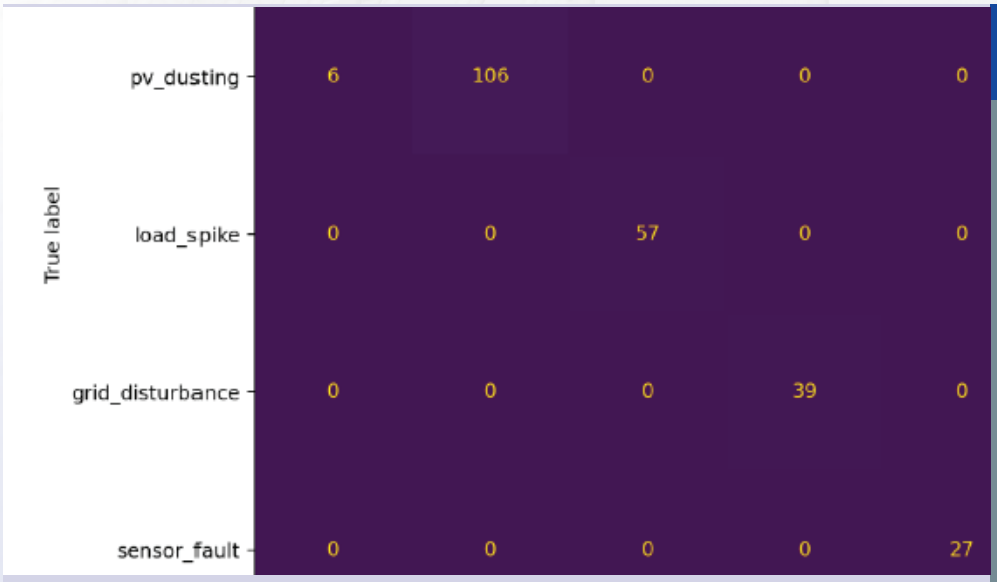
الموزعة والمشاركة في السوق ضمن بيئة شبكة ذكية مبسطة. فقد تجاوز إجمالي الدخل في السيناريو الأفضل (169.774 ديناراً بحرينياً) المستهدف اليومي، بينما اقترب الدخل في السيناريو الأسوأ (159.07 ديناراً بحرينياً) بشكل كبير من تحقيق المستهدف اليومي؛ مما يدل على قدرة نظام التحكم على التكيف مع سيناريوهات مختلفة وتحقيق دخل يمكن التنبؤ به نسبياً.



نتائج نطاق عمل نظام سكادا (SCADA)



العمل على تبويب المناقصات مع تسجيل النتائج



مشاريع الطلبة

الطلبة:
ابراهيم علي ابراهيم
قاسم هاشم علوي
محمد مهدي حميد

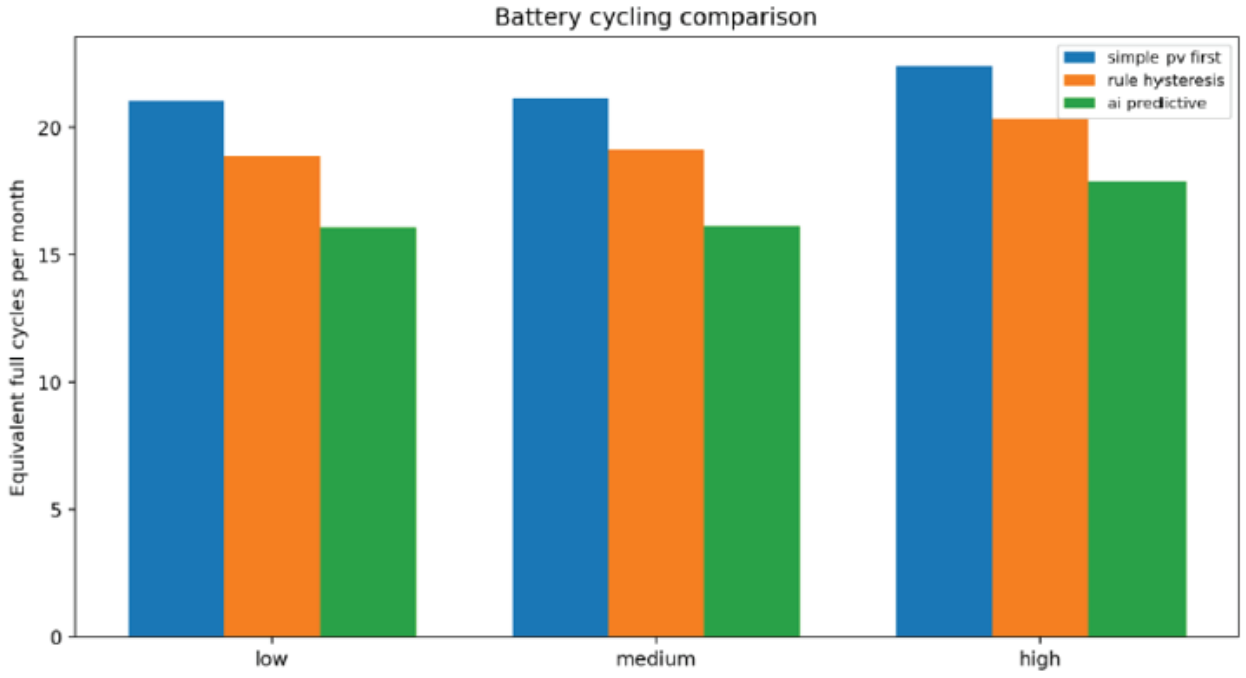
المشرف:
الدكتور / سيد علي الموسوي

أستاذ مشارك
قسم الهندسة الكهربائية والإلكترونية - جامعة البحرين

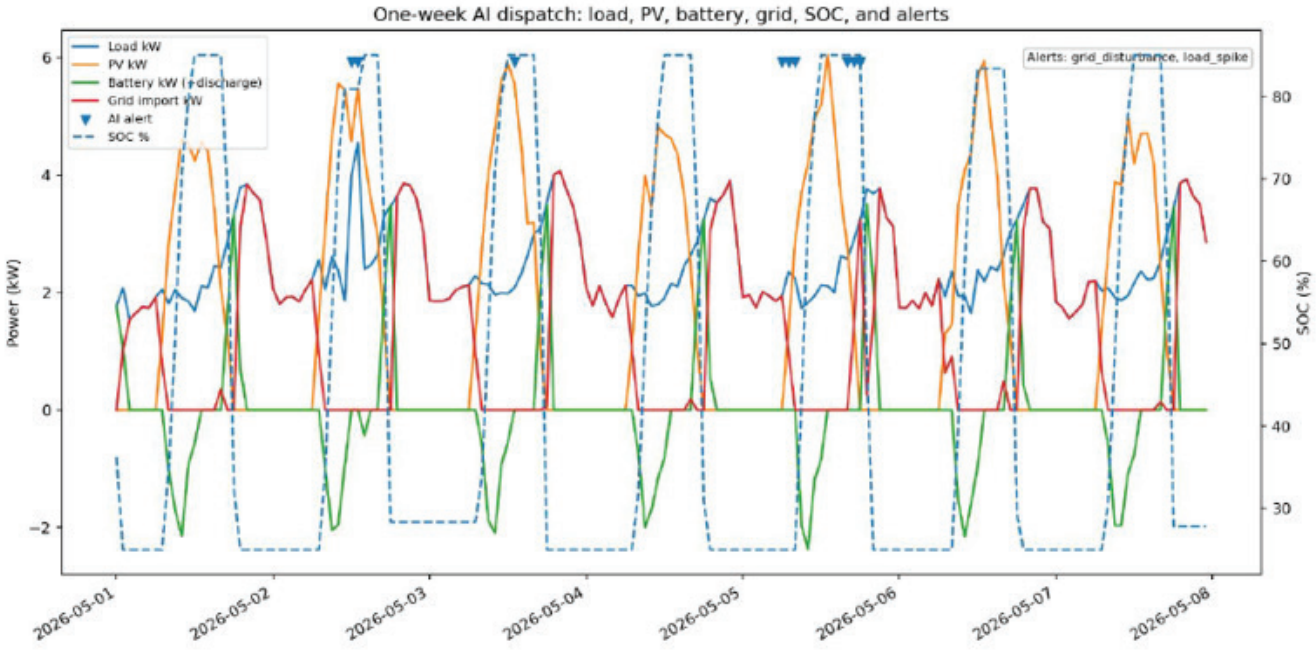
إدارة الطاقة وإطالة عمر البطارية القائمة على الذكاء الاصطناعي في الأنظمة الهجينة (الخلايا الكهروضوئية - البطاريات - الشبكة)



يستعرض هذا المشروع نظامًا ذكيًا لإدارة الطاقة قائمًا على الذكاء الاصطناعي، مُصممًا خصيصًا لنظام الطاقة الشمسية الكهروضوئية والبطاريات المتصلة بالشبكة الكهربائية في المنازل. يستخدم النظام تقنيات التدريب والمحاكاة القائمة على لغة بايثون لمراقبة الطلب على الطاقة، وإنتاج الطاقة الشمسية الكهروضوئية، وحالة شحن البطاريات، واستهلاك الشبكة. يتنبأ مُتحكم الذكاء الاصطناعي بسلوك النظام الطبيعي، ويكشف الحالات الشاذة مثل ارتفاعات الأحمال المفاجئة وتلف الألواح الشمسية، ويُحسّن قرارات تدفق الطاقة. ينصب التركيز الرئيسي على تقليل عمليات شحن وتفريغ البطاريات غير الضرورية لحمايتها وإطالة عمرها. تُظهر نتائج المحاكاة أن مُتحكم الذكاء الاصطناعي قادر على تقليل دورات شحن وتفريغ البطاريات، والحد من تجاوزات حالة الشحن، وتوفير تنبيهات للمستخدم، وتحسين أداء النظام على المدى الطويل مع زيادة طفيفة فقط في استهلاك الشبكة.



مقارنة مكافئة لدورة التشغيل الكاملة لأنظمة التحكم الثلاثة الخاصة بالأنظمة الكهروضوئية والبطاريات

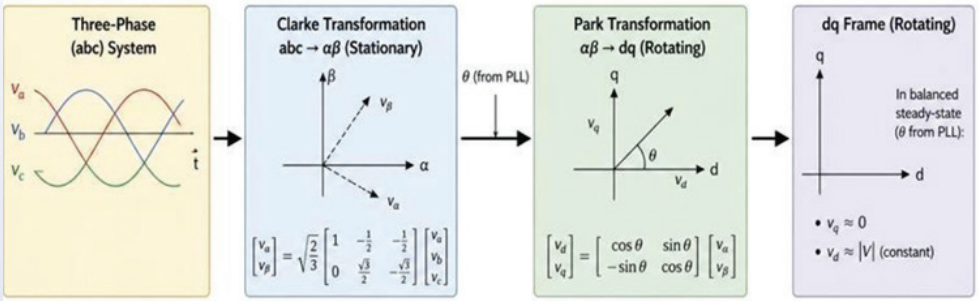


النتائج الزمنية لتوزيع الطاقة بالذكاء الاصطناعي لمدة أسبوع واحد، يشمل الحمل، والطاقة الشمسية الكهروضوئية، وطاقة البطارية، واستيراد الطاقة من الشبكة، وحالة الشحن، وعلامات تنبيه الذكاء الاصطناعي.

مشاريع الطلبة

الطلبة:
محمد فوزي العريض
سيد سعيد محسن
محمد عبدالنبي داود

المشرف:
الدكتور / محمد أمين فنيش،
أستاذ مساعد،
قسم الهندسة الكهربائية والإلكترونية - جامعة البحرين



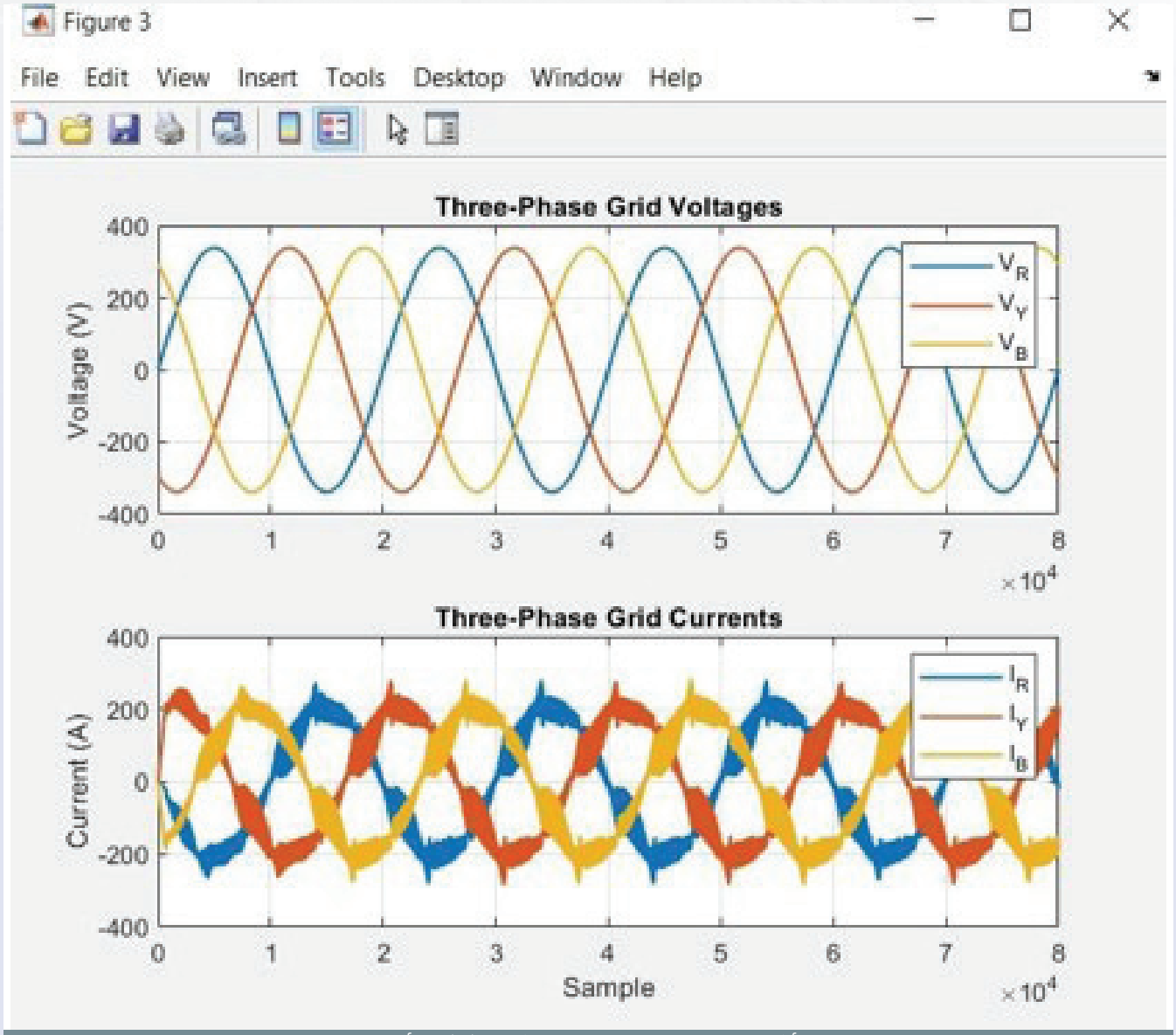
التحكم الموجه بالجهد لعكس التيار الثلاثي الأطوار موصل بالشبكة ومخصص لمولد تيار مستمر

يركز هذا العمل على تحليل استراتيجية التحكم الموجه بالجهد (VOC) لعاكس ثلاثي الأطوار متصل بالشبكة ومُغذى بواسطة مولد تيار مستمر (DC). يهدف العمل إلى توضيح كيفية تحويل خرج المولد (التيار المستمر) إلى طاقة تيار متردد (AC) منظمة وربطها بالشبكة. يشتمل النظام المُحاكى على مولد تيار مستمر، ومكثف لناقل التيار المستمر (DC bus)، وعاكس ثلاثي الأطوار من نوع IGBT (مستوى ثنائي)، ومرشح تنعيم من نوع LCL. تم تطوير المحاكاة باستخدام برنامج MATLAB/ Simulink لدراسة سلوك كل من مرحلة القدرة ووحدة التحكم أثناء ظروف التشغيل المستقرة.

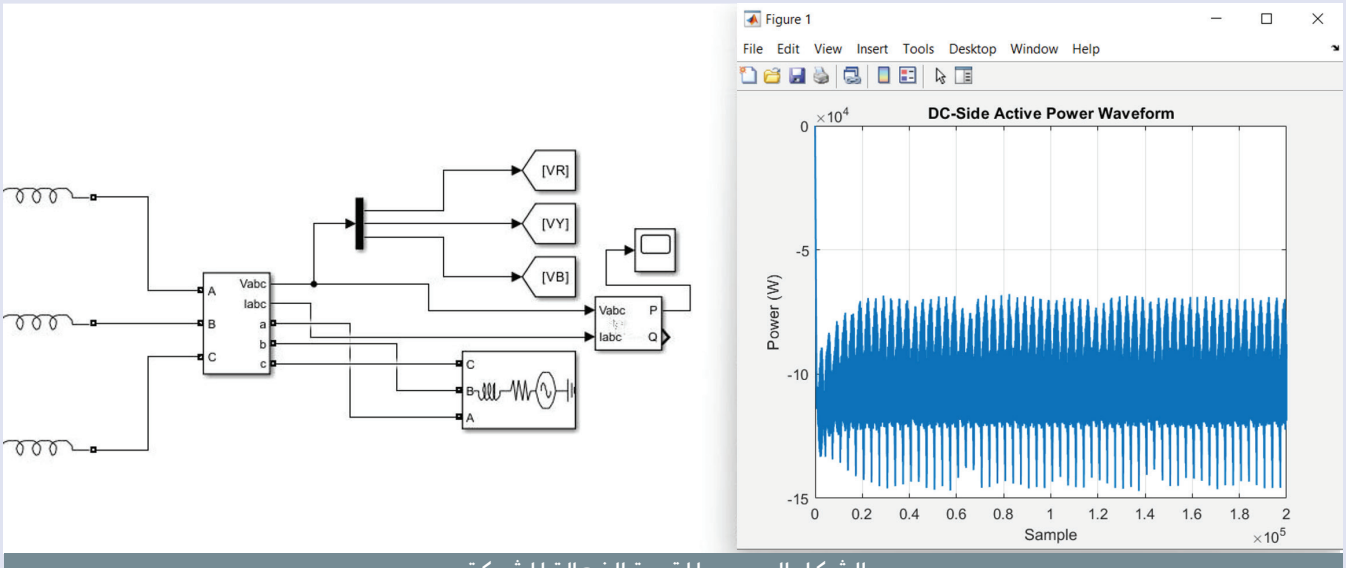
تعتمد طريقة التحكم المستخدمة في هذا المشروع على توجيه الإطار المرجعي الدوار (dq) ليتماشى مع الشبكة. وقد تم تطبيق حلقة قفل الطور (PLL) للحصول على زاوية الشبكة، لاستخدامها في عملية التحويل من الإحداثيات (abc) إلى (dq). ومن خلال هذه الطريقة، يتم تحويل الكميات ثلاثية الأطوار المقاسة إلى مركبات المحور المباشر (d) والمحور المتعامد (q). وهذا يبسّط عملية التحكم لأن وحدة التحكم تتعامل مع قيم شبه ثابتة بدلاً من أشكال موجية جيبية. يتحكم تيار المحور المباشر في تدفق القدرة الفعالة، بينما يتم الحفاظ على تيار المحور المتعامد قريباً من الصفر لتقليل القدرة غير الفعالة. وتنتج وحدات التحكم التناسبي-التكاملي (PI) قيم الجهد المرجعية المطلوبة، بينما تولد تقنية تعديل عرض النبضة الجيبي (SPWM) إشارات التبديل الست اللازمة لعناصر IGBT في العاكس.

تُظهر نتائج المحاكاة أن حلقة قفل الطور (PLL) حققت مزامنة صحيحة مع الشبكة، حيث كانت قيمة الجهد على المحور المتعامد قريبة من الصفر، بينما طابقت قيمة الجهد على المحور المباشر مستوى جهد الشبكة المتوقع. كما تظهر نتائج التيار أن تيار المحور المباشر تتبع القيمة المرجعية السالبة المختارة، والتي تمثل حقن القدرة من العاكس إلى الشبكة. وظل تيار المحور المتعامد قريباً من الصفر، مما يدل على تقليل تبادل القدرة غير الفعالة إلى أدنى حد. وأظهرت نتائج جهد وتيار الشبكة أن العاكس أنتج خرج تيار متردد ثلاثي الأطوار متوازناً وقام بحقن التيار في الشبكة. وقد ظهرت بعض التموجات في استجابات القدرة والتيار نتيجة لعملية التبديل (SPWM)، إلا أن مرشح LCL عمل على تقليل تأثير هذه التموجات.

وبشكل عام، تُظهر النتائج أن طريقة التحكم الموجه بالجهد (VOC) يمكنها التحكم بفعالية في عاكس ثلاثي الأطوار متصل بالشبكة وتُغذى بمولد تيار مستمر؛ حيث أظهر النظام دقة في المزامنة وتنظيم التيار وتوصيل القدرة الفعالة.



أشكال موجات التيار والجهد للشبكة ثلاثية الأطوار



الشكل الموجي للقدرة الفعالة للشبكة



BAHRAIN
SOCIETY OF
ENGINEERS

bsemohandis (+973) 17810734 www.bse.bh