

Under the Patronage of His Excellency **Eng. Abdulrahman bin Abdulmohsen AlFadley**
Minister of Environment, Water & Agriculture

منتدى المياه السعودي
saudi water forum

SWF 2024



The Saudi Water Innovation Center



29 April – 01 May 2024



Hilton Riyadh Hotel & Residences
Riyadh, Saudi Arabia

Organized by

وزارة البيئة والمياه والزراعة
Ministry of Environment Water & Agriculture



المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة
Saline Water Conversion Corporation (SWCC)



شركة المياه الوطنية
National Water Company



الشركة السعودية لشركات المياه
Saudi Water Partnership Company



المؤسسة العامة للمياه
Saudi Water Partnership Company



منظم المياه
Water Regulator



المركز الوطني لكفاءة وترشيد المياه
NATIONAL WATER EFFICIENCY AND CONSERVATION CENTER
MAEE



Organizing Partners





مياه
SaudiWater
I N N O V A T I O N
مركز الابتكار السعودي لتقنيات المياه



تمهيد

الشئ مركز الابتكار السعودي لتقنيات المياه بالشراكة بين الهيئة العامة للملشآت الصغيرة والمتوسطة والمؤسسة العامة لتحتية المياه المالحة للارتقاء بسوق العمل في مجال تقنيات المياه، وخلق شركات ووظائف جديدة تنمية القدرات الصناعية للمشاريع الصغيرة والمتوسطة من خلال تكوين نظام ريادي يقوم على تطوير البنية التحتية والمساعدة في تطوير الشركات المحلية والمنشآت الصغيرة والمتوسطة لتعزيز الفاعلية والنتائج النهائية للمشاريع المحتضنة، وذلك لمواصلة أهداف رؤية المملكة 2030 والتي تلص على توطين قطاع التصنيع لقطع الغيار لزيادة الناتج المحلي من التصنيع وتوفير فرص وظيفية للشباب السعودي.

الطموح والأهداف

يكمن الهدف الرئيسي لإنشاء مركز الابتكار السعودي لتقنيات المياه في إيجاد فرص استثمارية بهذا القطاع، وذلك للتماشي مع رؤية المملكة العربية السعودية 2030 وللوصول لاقتصاد مزدهر، ويتم هذا الأمر بواسطة:

الأهداف

الارتقاء بسوق العمل في مجال تقنيات المياه



خلق شركات ووظائف جديدة



تنمية القدرات الصناعية للمشاريع الصغيرة والمتوسطة



كيفية تحقيق هذه الأهداف؟

01 | إقامة برنامج احتضان للمشاريع يتمثل في حاضنة تقنيات المياه.

02 | دعم البرامج والمبادرات.

03 | تبني الهندسة العكسية لتوفير قطع غيار محلية ومنحها الأولوية.

حاضنة تقنيات المياه

القيمة السوقية للمشاريع
585,000,000
ريال سعودي

عدد المحتضنين **27** محتضن

التقدم خلال مرحلة الاحتضان **14** بنسبة **52%**
مشروع محتضن من عدد المحتضنين

التقدم من مرحلة الفكرة إلى مرحلة النموذج الأولي **9** مشاريع

التقدم من مرحلة النموذج الأولي إلى مرحلة دخول السوق **5** مشاريع

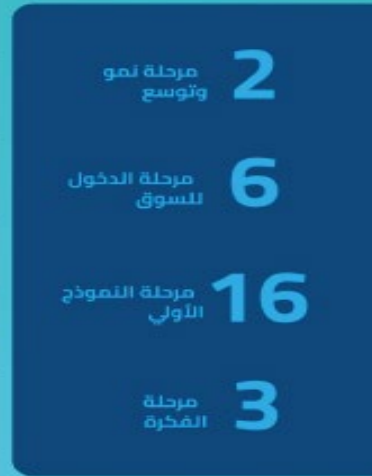
الشركاء

منشآت
monsha'at

المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة
Saline Water Conversion Corporation (SWCC)



تقدم المشاريع المحتضنة



المحتضن
مصطفى آل عبدالله

اسم المشروع
المخازن المتكاملة المحدودة

مرحلة المشروع
النمو والتوسع

وصف المشروع

عبارة عن منصة إلكترونية (Marketplace) تحتوي قاعدة بيانات تتيح للشركات الصناعية عرض المواد الصناعية الفائضة عن حاجتها لبيعها لطرف ثالث.

ماتم انجازه للمحتضن

يحتاج المشروع إلى الدخول لسوق التحلية، ويرغب مؤسس المشروع باللقاء مع المسؤول الأول عن السكراب والرجيع والمواد غير المستخدمة في التحلية للتعرف على المشاكل والتحديات وإمكانية تقديم حلول من خلال المشروع.

مرحلة الفكرة



مرحلة النموذج الأولي



مرحلة الدخول للسوق



مرحلة النمو والتوسع



المحتضن
إيمان اليوسف

اسم المشروع
ميمبرولوجي

مرحلة المشروع
الفكرة

وصف المشروع

مصنع لإعادة تدوير الأغشية منتهية العمر والمستخدمة في محطات التحلية والمصانع وأيضاً تصنيع أغشية جديدة ذو خصائص متفوقة وكفاءة عالية.

ماتم انجازه للمحتضن

القطاع المستهدف التناضح العكسي

توفير عينات الأغشية بالتعاون مع المؤسسة للبدء في التجارب والإختبارات والتحقق من الفكرة.

مرحلة الفكرة



مرحلة النموذج الأولي



المحتضن
سعد الأحمري

اسم المشروع
سويت

مرحلة المشروع
النموذج الأولي

وصف المشروع

دورة مياه عامة ذكية مؤتمتة بالكامل ذاتية التنظيف والتشغيل، سهولة الإدارة والمراقبة، تهدف إلى ترشيد استخدام المياه وتعزيز جودة الحياة، ومراقبة وإدارة هدر المياه في دورات المياه العامة.

ماتم انجازه للمحتضن

القطاع المستهدف حلول المياه

مشروع سويت يهدف إلى نقل التقنية، وهي تقنية موجودة في عدد من الدول خارج المملكة، يحتاج المشروع إلى مذكرة تفاهم لجلب الوحدات الأولية واختبارها في البيئة السعودية وإضافة التحسينات اللازمة.

مرحلة الفكرة



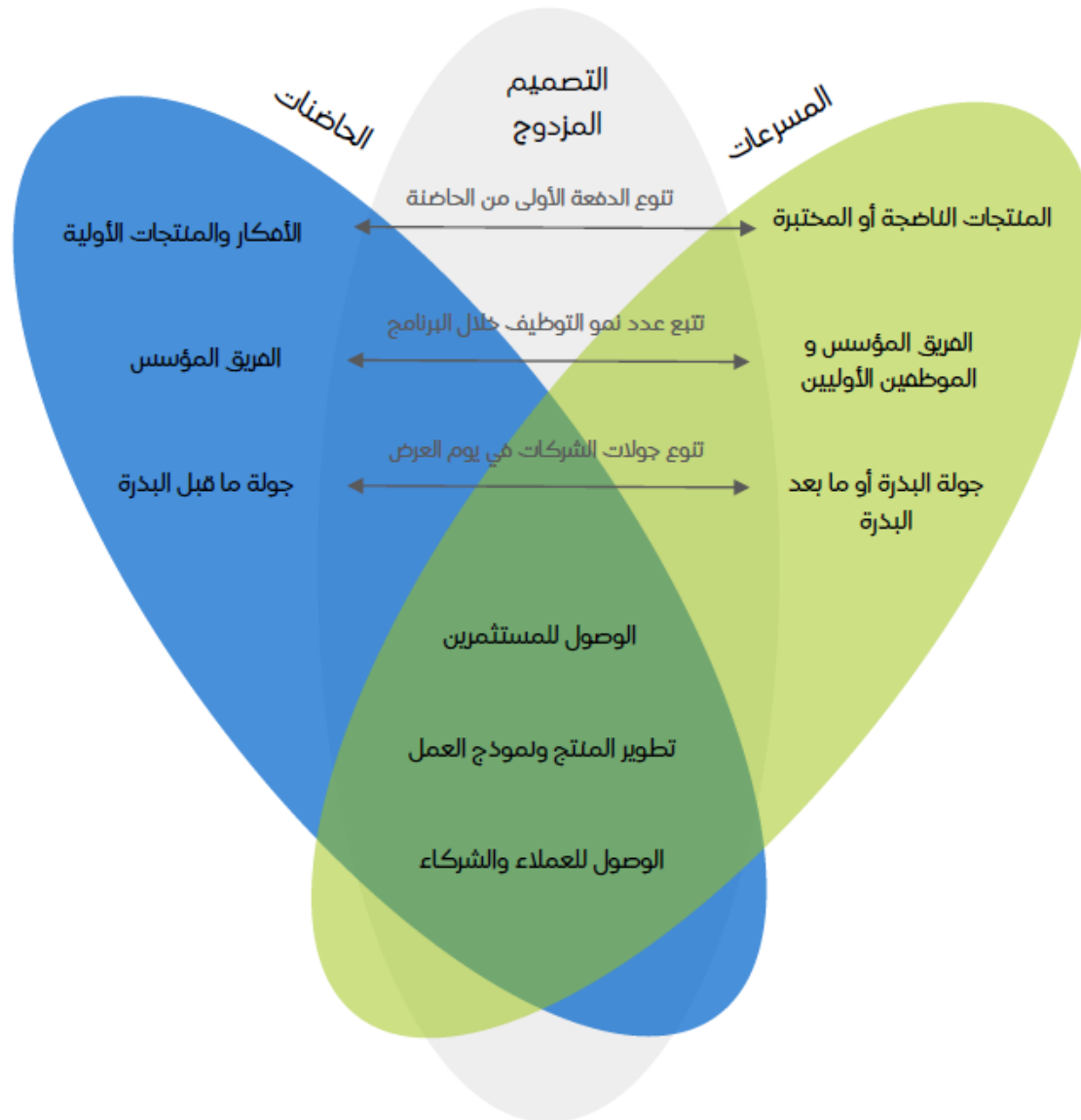
مرحلة النموذج الأولي





المخلص التنفيذي هيكلة تصميم البرنامج

صممنا القيمة المضافة للحاضنة لتشمل أفضل الممارسات من خصائص مراكز الابتكار وريادة الأعمال، و حددنا أبرز القيم المضافة من المسرعات و الحاضنات لتصميم برنامج يعزز النمو والاستمرارية للشركات المحتضنة وفقاً للمنهجية أدناه:



الملخص التنفيذي هيكل برنامج الحاضنة

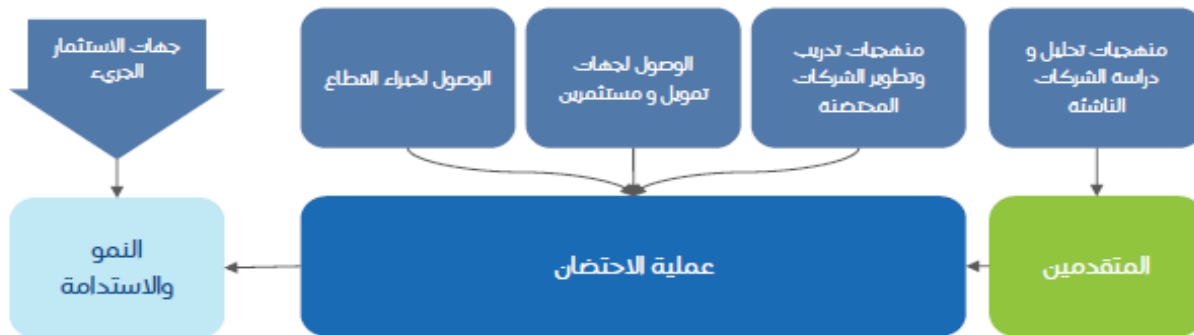
يتضمن وضع خطة متكاملة لمشروع الحاضنة التي تركز على الشركات المتخصصة بالمياه عدة مراحل ومسارات وأنشطة ومخرجات رئيسية. ولضمان اتباع نهج شامل، وضعنا إطاراً استراتيجياً لجذب ودعم ثماني شركات على مدى ستة أشهر. وستركز هذه الخطة على توفير الدعم الموجه والموارد والتوجيه لتعزيز الابتكار والنمو والاستدامة في قطاع المياه.



الأهداف الاستراتيجية للحاضنة المتخصصة تسريع عملية الابتكار لتقنيات المياه عن طريق حاضنات الأعمال



تصميم الحاضنة المتخصصة

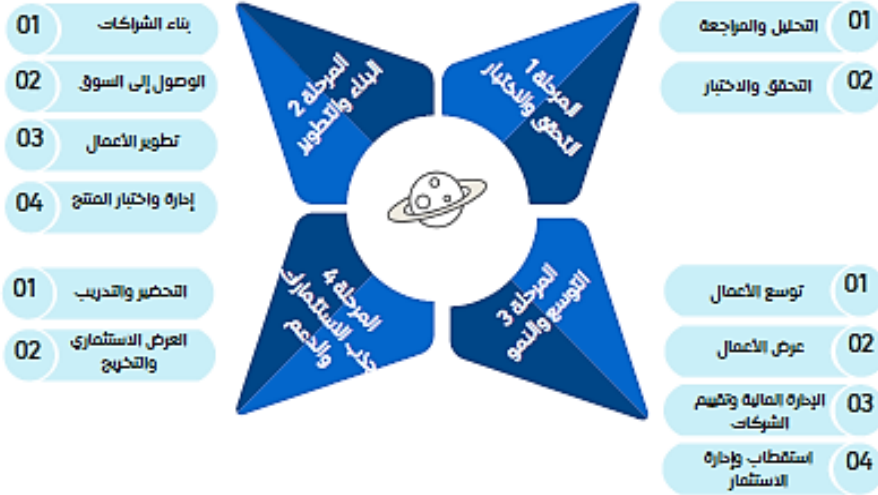


تصميم منهجية الاستدامة



مراحل برنامج الاحتضان المراحل الأساسية والدورات المرتبطة بها

يتكون برنامج الاحتضان من 4 مراحل أساسية تمتد على مدار 6 أشهر، حيث تتكون كل مرحلة من مجموعة من الدورات والتي تمرر عن المواضيع التي سيتم تناولها في كل دورة لتحقيق الهدف من كل مرحلة والهدف من برنامج الاحتضان. تم تقسيم الدورات في كل مرحلة إلى أسبوعين يتم خلالها تناول مواضيع مشتركة عن طريق الورش التدريبية والجلسات الإرشادية والجلسات الحوارية والأنشطة التي سيتم تنظيمها في كل دورة.



تم اعتماد 4 آليات لتتبع برنامج الاحتضان والتي تتوزع على مراحل البرنامج، حيث أن كل مرحلة تتكون من ورش تدريبية وجلسات استشارية ومراجعة وجلسات حوارية وأنشطة تتناول مواضيع متخصصة ومرتبطة في كل مرحلة ودورة.

الورش التدريبية

- تم تحديد ورشة تدريبية كل أسبوع يتم من خلالها مناقشة أحد المواضيع المرتبطة بالمرحلة والدورة مدة هذه الدورات ستكون (1-3) ساعات لتناول مقدمة عامة عن الموضوع الذي سيتم مناقشته
- تكون ورش العمل جماعية وتستهدف جميع الشركات الناشئة

الجلسات الإرشادية

- سيكون هناك جلسة إرشادية لكل شركة ناشئة على حدى، وستكون بشكل أسبوعي
- ستبدأ الجلسات الإرشادية في المرحلة الثانية من برنامج الاحتضان (الأسبوع الخامس) بعد بناء خطة إرشادية خاصة بكل شركة
- ستتوزع الجلسات الإرشادية في المواضيع حسب احتياج الشركات وذلك عن طريق ربطهم بمستشارين متخصصين

الأنشطة والجلسات الحوارية

- سيتم عقد مجموعة من الأنشطة والجلسات الحوارية في عدة مواضيع ابتداء من المرحلة الثانية لبرنامج الاحتضان
- تتوزع الأنشطة التي ستقام في بعض الأسابيع، بين أنشطة معنية بربط الشركات الناشئة بشركاء محتملين أو مستثمرين محتملين، بالإضافة إلى مراجعة العروض التقديمية
- تتوزع المواضيع التي سيتم تناولها في الجلسات الحوارية في بعض الأسابيع بين مواضيع مرتبطة بالإدارة وتحلية المجال. بالإضافة إلى تناول قصص نجاح الشركات في هذا المجال

جلسات المراجعة

- سيتم عقد جلسات مراجعة شهرية بين الشركات الناشئة ومراقب الحاضنة، لمناقشة أداء الشركات وتلبية احتياجاتهم

مراحل برنامج الاحتضان
المراحل الأساسية لبرنامج الاحتضان



Under the Patronage of His Excellency **Eng. Abdulrahman bin Abdulmohsen AlFadley**
Minister of Environment, Water & Agriculture

منتدى المياه السعودي
saudi water forum **SWF 2024**

GPID WINNERS Incubation program



29 April – 01 May 2024



Hilton Riyadh Hotel & Residences
Riyadh, Saudi Arabia

Organized by

وزارة البيئة والمياه والزراعة
Ministry of Environment Water & Agriculture



المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة
Saline Water Conversion Corporation (SWCC)



شركة المياه الوطنية
National Water Company



الشركة السعودية لشراكات المياه
Saudi Water Partnership Company



المؤسسة العامة للمياه
Saudi Water Partnership Company



منظم المياه
Water Regulator



المركز الوطني لكفاءة وترشيد المياه
NATIONAL WATER EFFICIENCY AND CONSERVATION CENTER
MAEE



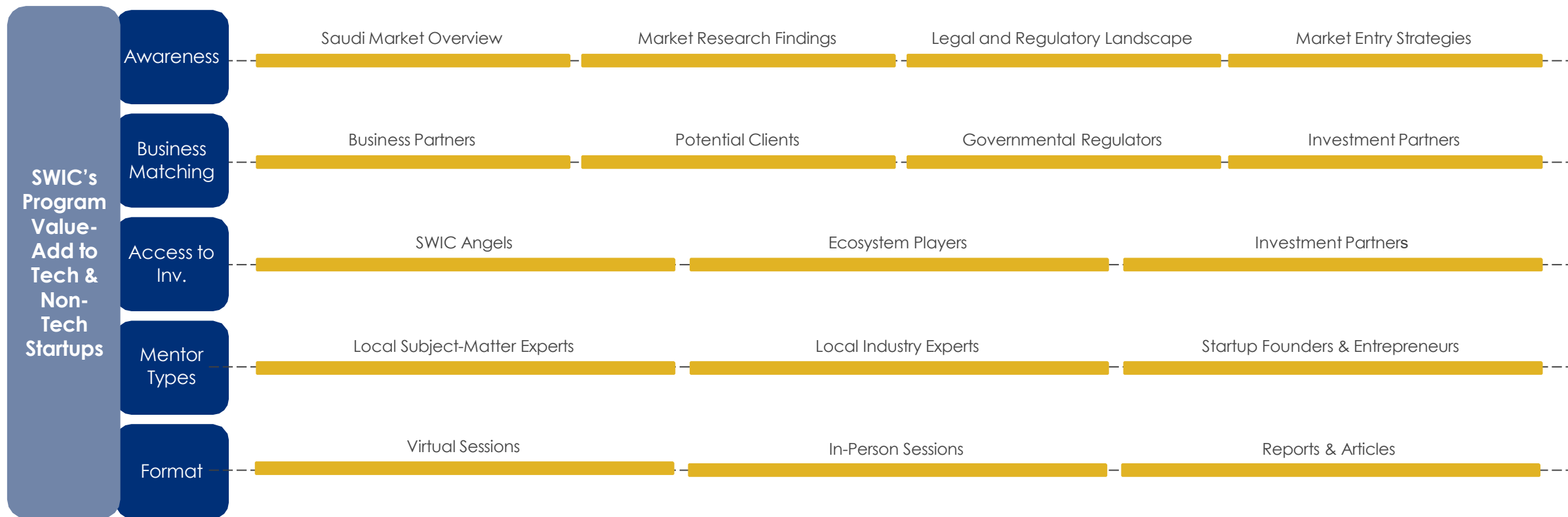
Organizing Partners

Public عام

المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة

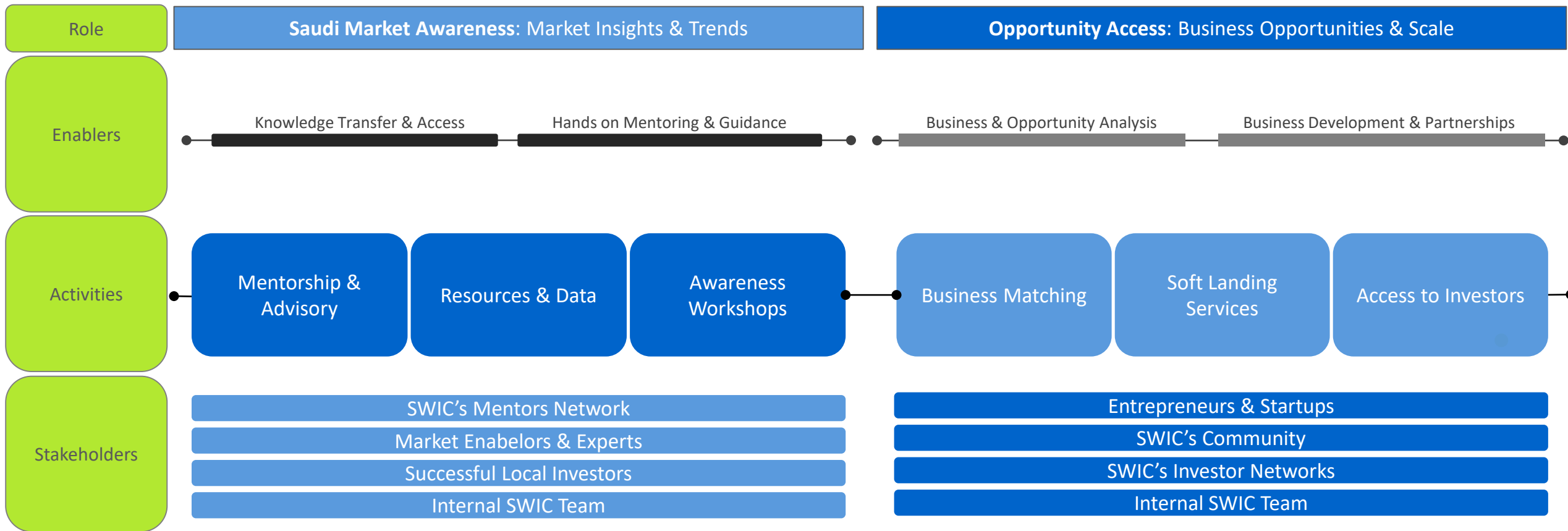
Designing The Engagement and Value Add Across SWIC's Ecosystem

Empowering the Winners for Success and Growth in Saudi Arabia



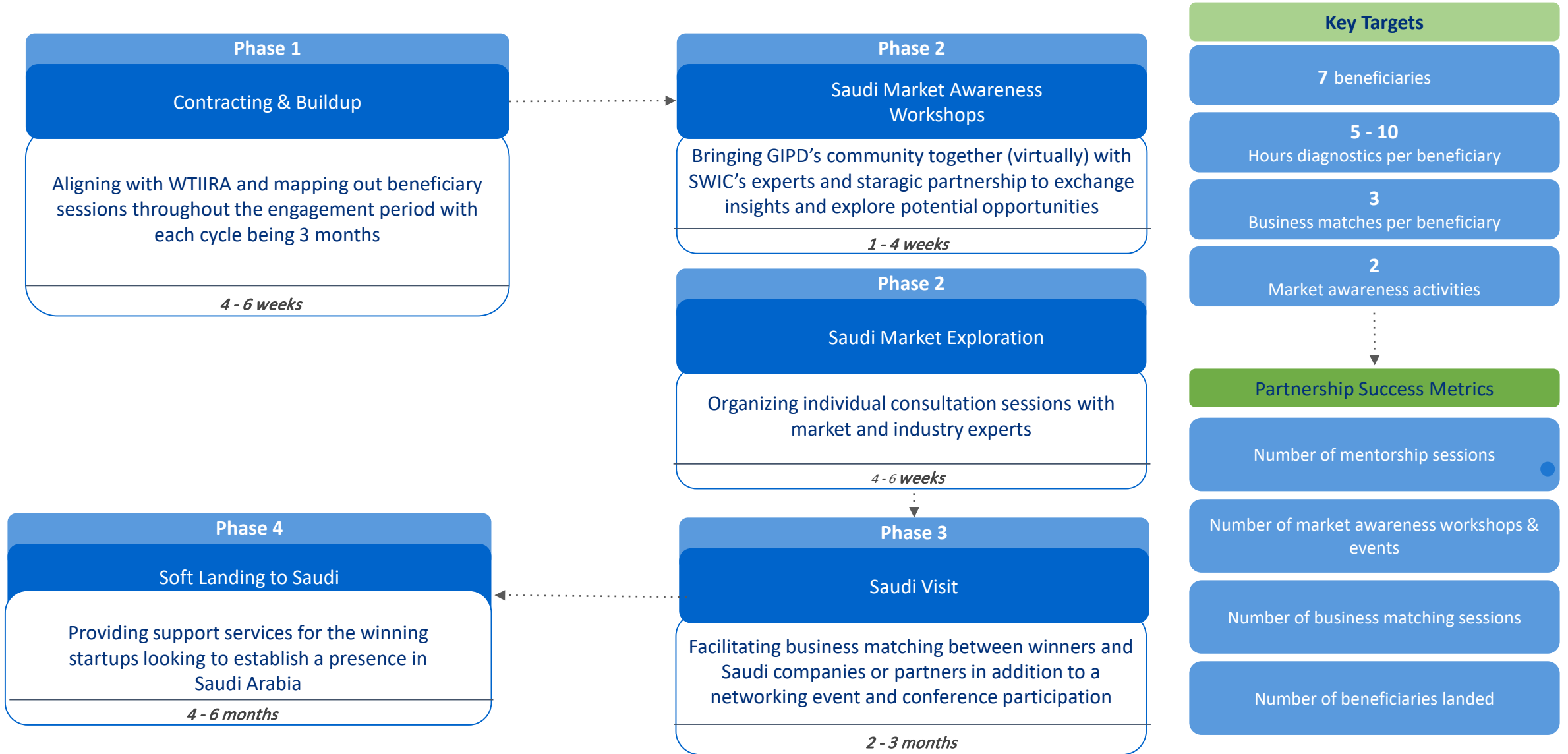
Aligning GIPD goals with SWIC's services and resources

The proposed engagement strategy is positioned across 2 core functions: **Saudi market awareness & opportunity access**



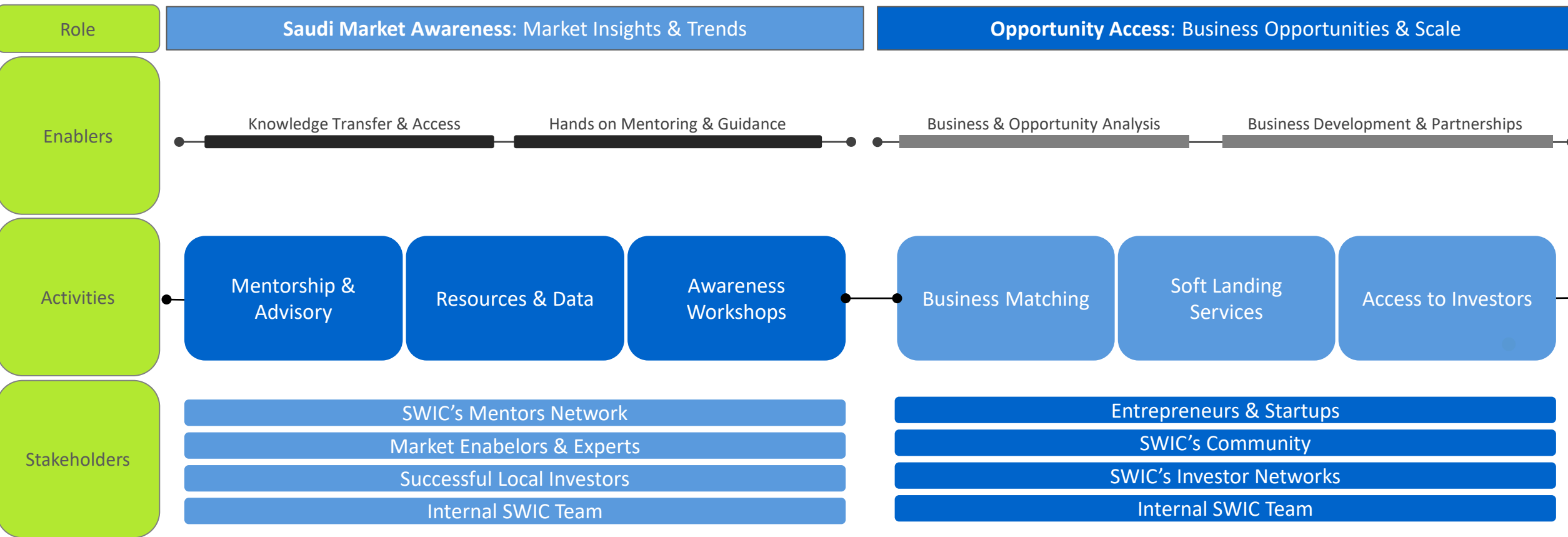
SWIC's GPID incubation 4 Key Phases

Planting the roots to a sustainable engagement customized towards GPID's development mandates



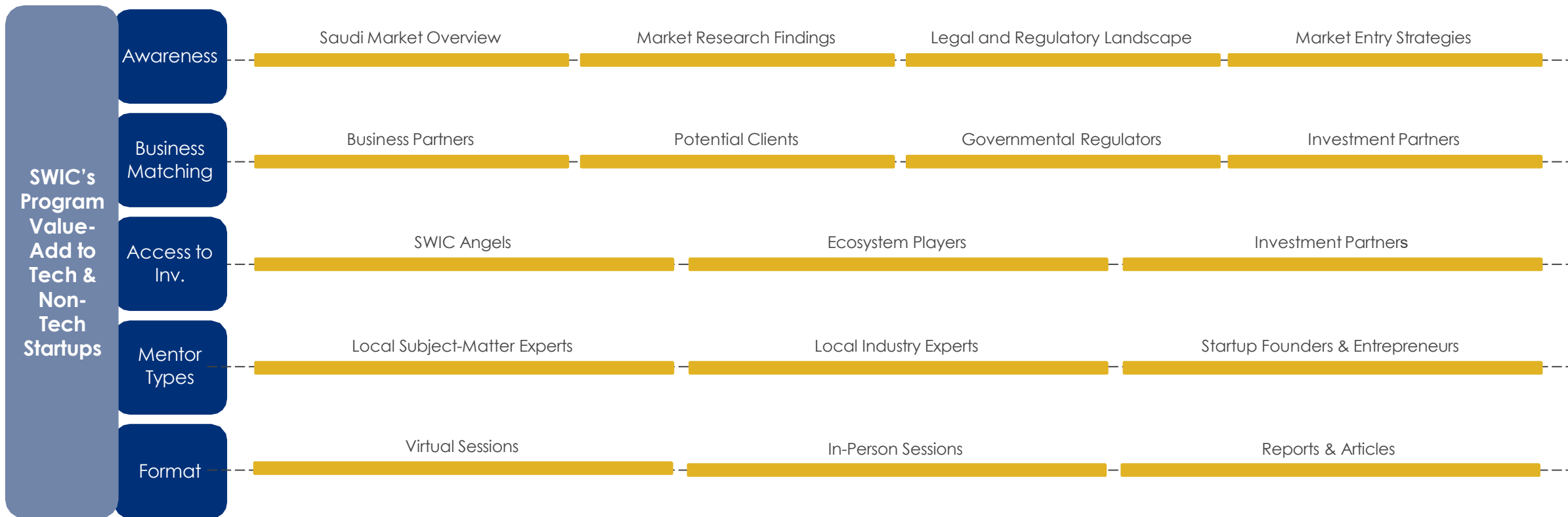
Aligning GIPD goals with SWIC's services and resources

The proposed engagement strategy is positioned across 2 core functions: **Saudi market awareness & opportunity access**



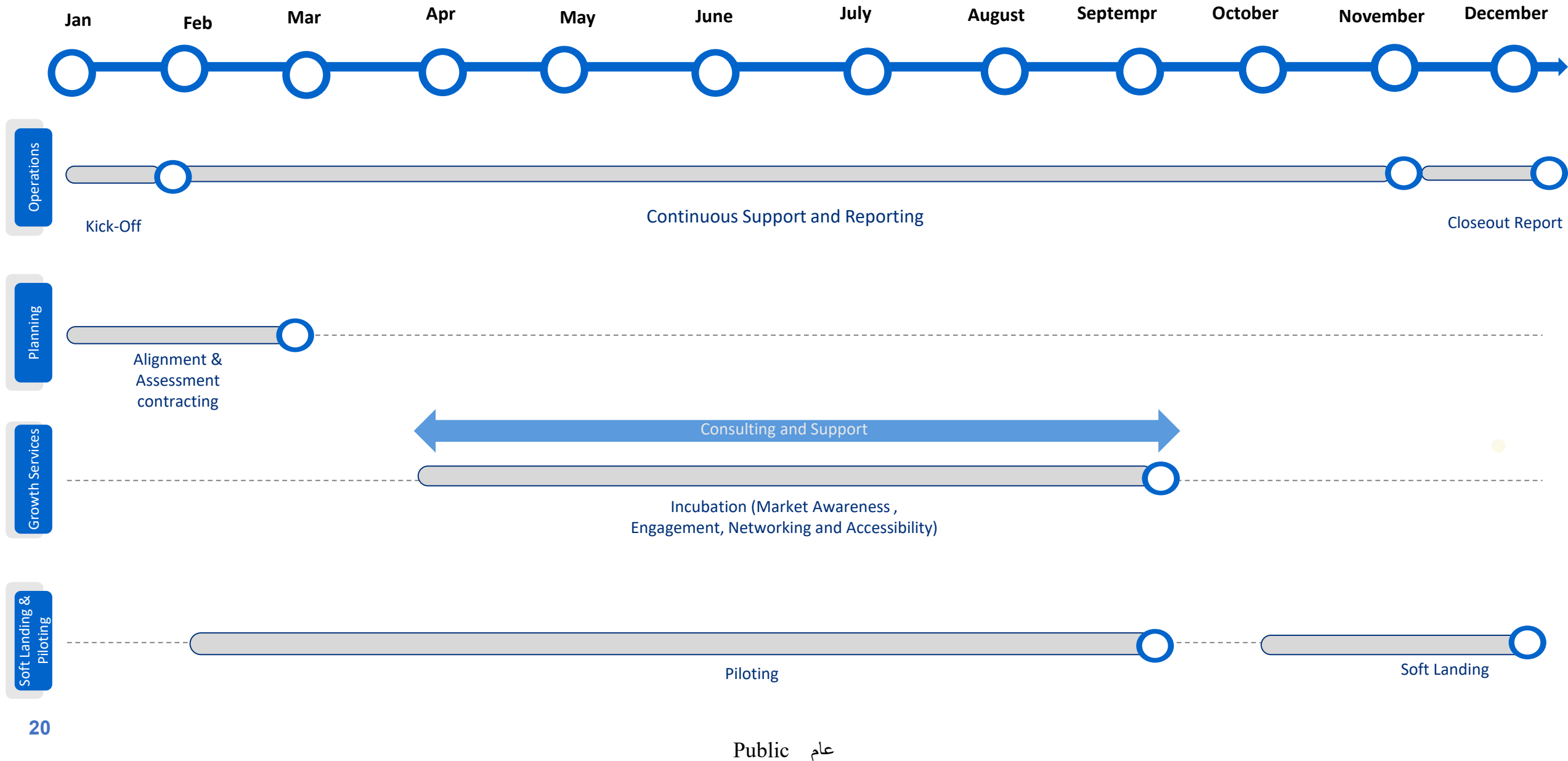
Designing The Engagement and Value Add Across SWIC's Ecosystem

Empowering the Winners for Success and Growth in Saudi Arabia



Proposed Project Timeline & Programs Flow

Engagement period across 10 months



Pilot Project Reports

The reports highlight the landing program outcomes and impact

Reports

Bi-Weekly Alignment Meetings

Stand-up meetings held bi-weekly to ensure alignment between stakeholders, **share updates**, and align efforts towards common goals. Aiming to improve communication, collaboration, and **overall progress** and efficiency.

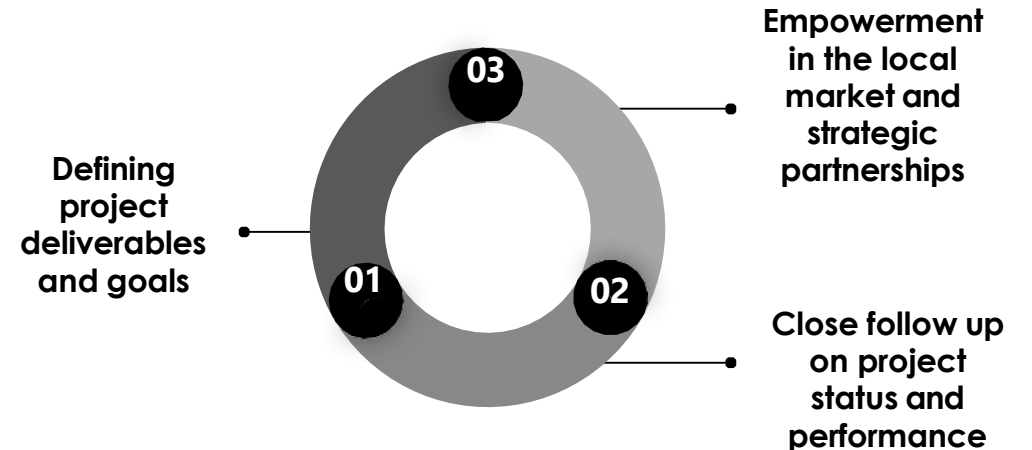
Monthly Reports

A report that outlines the Pilot project's results and accomplishments, as well as recent advancements in reaching performance standards and benchmarks. It also discusses **upcoming plans** and highlights the significant challenges that companies are currently facing.

Final Report

A **comprehensive final report** that provides an overview of the entire incubation and pilot project, including individual reports for each participant. It encompasses insights gained, lessons learned, the progress, and a comparative analysis of their status before and after the program, based on specific performance indicators.

Work and follow-up Methodology



Under the Patronage of His Excellency **Eng. Abdulrahman bin Abdulmohsen AlFadley**
Minister of Environment, Water & Agriculture

منتدى المياه السعودي
saudi water forum **SWF 2024**



Innovation Department Research Initiative



29 April – 01 May 2024



Hilton Riyadh Hotel & Residences
Riyadh, Saudi Arabia

Organized by

وزارة البيئة والمياه والزراعة
Ministry of Environment Water & Agriculture



المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة
Saline Water Conversion Corporation (SWCC)



شركة المياه الوطنية
National Water Company



الشركة السعودية لشركات المياه
Saudi Water Partnership Company



المؤسسة العامة للمياه
Saudi Water Partnership Company



منظم المياه
Water Regulator



المركز الوطني لكفاءة وترشيد المياه
NATIONAL WATER EFFICIENCY AND CONSERVATION CENTER
MAEE



Organizing Partners

Public عام

المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة



Major figures related To seaweed

16.6 billion dollar

- The global commercial seaweed market size in 2020 and is expected to expand at a compound annual growth rate (CAGR) of 10.8% from 2021 to 2028

1.14 million hectare

- The cultivated area used in Saudi Arabia is about 1.14 million hectares, representing only 3.22 percent

35.35 million hectare

- Total area available for agriculture purposes in Saudi Arabia



Utilizing intake Waste as Fertilizers for Agriculture

Increases and stabilizes chlorophyll in plants, which results in darker green leaves and increased sugar content in plants.

Improve plant health through resistance to, disease, illness and pests.

Increases microorganisms in the soil that can fix nitrogen content from the air

Unlike most other fertilizers, they contain naturally occurring growth stimulants for increasing crop yields that often can't be found elsewhere.

Relieves stress in plants caused by extreme weather conditions.

Improves seed & increases root development



Seaweeds were collected from intake stage of SWCC desalination plant.

Seaweeds were washed and soaked for period of time

Dried in oven for 24h at 60°C

The materials were hand crushed and made as coarse powder

Then added with distilled in and boiled .

The hot extracts were filtered .

The resulting supernatant was taken as 100% seaweed liquid extracts



**Powder
pic**

RO membrane modification , embedded carbon nanoparticles/clay composite in Polyamide active layer

Albandari Abaoud , Faisal Alosaimi *
Innovation Department, SWCC,

Introduction

The performance of thin-film nano composite (TFN) membranes in water treatment applications has been extensively studied due to their favorable characteristics such as high flux, salt rejection, and resistance to fouling. This research utilized interfacial polymerization to create membranes where a selective polyamide layer was applied onto a polysulfone supporting sheet. Various membranes were produced with different concentrations of carbon nanoparticles/clay composite. By enhancing the membrane's permeability to water while maintaining high salt rejection, its efficiency was improved. The water permeability of the polyamide membrane with the nano composite was measured at 28.25 L/m² h, representing a ~20% increase compared to the permeability of the polyamide membrane without any additives, which was 24.11 L/m² h.

Abstract

Access to safe drinking water is a vital human necessity and a fundamental right, but approximately one billion people globally lack this basic resource. Despite abundant water sources, such as oceans and rivers, nearly half of these individuals experience health problems due to the lack of clean drinking water¹.

Desalination is an advanced process that converts saltwater into freshwater. The dominant method for this process is reverse osmosis (RO), which is used in 84% of operational desalination facilities worldwide. RO plays a significant role in the global desalination industry, accounting for 69% of the total global production of desalinated water². Thin-film composite (TFC) membranes are widely used in desalination³. They consist of three layers: a polyamide selective layer created through interfacial polymerization, a microporous polysulfone interlayer, and a polyester fabric bottom layer⁴. The objective of this research is to enhance the effectiveness of a reverse osmosis (RO) membrane by using a combination of carbon nanoparticles/clay composite on polyamide through interfacial polymerization of MPD and TMC on a polysulfone substrate. The main focus of this study is to modify the RO membrane in order to improve its permeability, salt rejection performance, and mechanical stability.

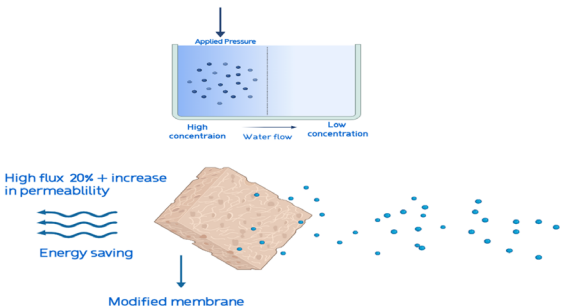


Figure 1. Illustration of Reverse osmosis RO process⁶.

Materials and method

Materials:

Polysulfone membrane sheet PS . 1,3-phenylenediamine (C6H8N2, 99.5%) (MPD) and 1,3,5-benzenetricarbonyl trichloride (C9H3Cl3O3,98%) TMC . Hexane (C6H14, 99%) , ethanol (96%) , Sodium chloride (NaCl 99%) .

Preparation of polyamide Membrane:

- The polyamide layer in the reverse osmosis membrane is created by combining MPD and TMC through interfacial polymerization on a polysulfone substrate.
- The polysulfone substrate is prepared by soaking it in a 30% ethanol solution to open the pores.
- The fabrication process of the reverse osmosis membrane involves three steps:
 - The prepared substrate is immersed in a 2% MPD solution.
 - Excess MPD solution is removed from the substrate using a rubber roller.
 - The membrane is soaked in a 1% TMC solution.
- The resulting membrane consists of a polyamide layer formed on the polysulfone substrate⁶.

Preparing nano Carbon nanoparticles /clay membrane:

- The preparation method for the carbon nano/clay membrane was the same as the previous method.
- To create the carbon nano/clay membrane, a dispersion of carbon/clay composite in a 2% MPD aqueous solution was prepared.
- The dispersion was formed by combining 10ml of MPD with a 0.005% carbon/clay composite.
- The dispersion of the carbon/clay composite in the solution was achieved through sonication⁶.

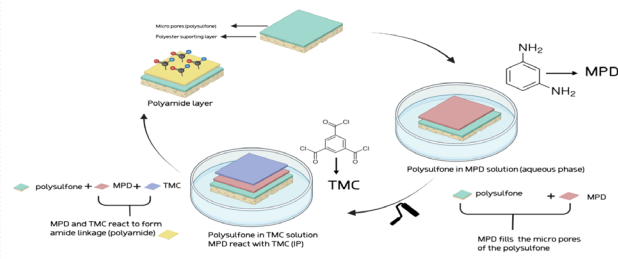


Figure 2. Diagram of PA membrane preparation.

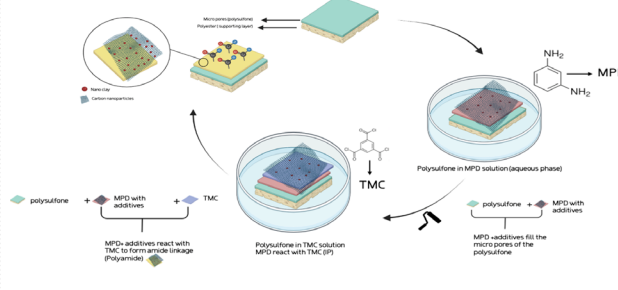


Figure 3. Diagram of carbon nanoparticles/clay preparation

Result

- The performance of the membrane was evaluated based on two factors: water flux and salt rejection.
- The feed solution used in the evaluation contained NaCl and MgSO₄ salts at a concentration of 2000ppm.
- The evaluation of the membrane's performance was conducted using an RO (reverse osmosis) experimental setup.
- The experimental setup used for testing the membrane's performance is illustrated in Figure 3.

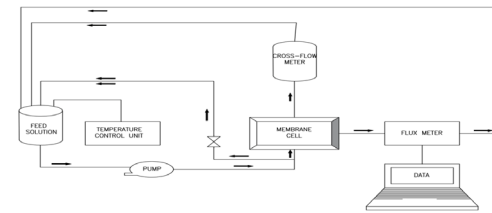
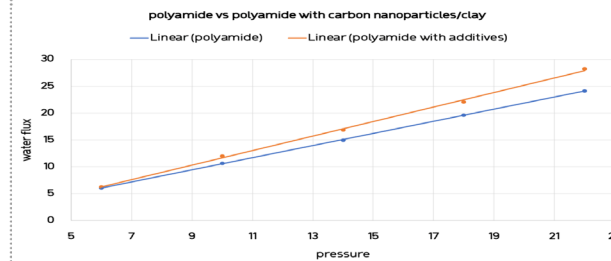
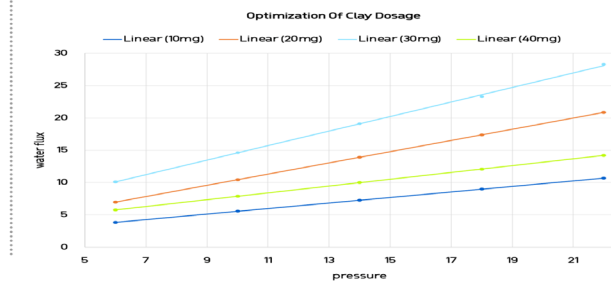


Figure 3. Schematic diagram of the cross-flow experimental setup



- Addition of carbon nanoparticles/clay (0.005wt%) as modifiers in the active layer improved water flux as pressure increased.
- The modified membrane showed a sustained increase in water flux without any decline, indicating enhanced performance.
- Compared to a polyamide membrane at 22 bar, the modified membrane with carbon nanoparticles/clay exhibited a significant increase in water flux of approximately 17.005392%.



Conclusion

- The incorporation of carbon nanoparticles/clay resulted in significant changes in permeability while maintaining salt rejection properties.
- The membrane with carbon nanoparticles/clay exhibited a 17% increase in permeability compared to a polyamide membrane.
- After optimizing the clay dosage, it was determined that 30mg was the ideal amount, leading to a noteworthy ~20% increase in permeability.

Future work

We are currently focused on further optimizing the clay dosage and carbon nanoparticles conducting experiments on the membranes at varying temperatures , pH and durations to gather additional data.

References

- Werber, J. R., Osuji, C. O., & Elimelech, M. (2016, May 17). Erratum: Materials for next-generation desalination and water purification membranes. *Nature Reviews Materials*. <https://doi.org/10.1038/natrevmats.2016.37>
- Jones, E., Qadir, M., van Vliet, M. T., Smakhtin, V., & Kang, S. M. (2019, March). The state of desalination and brine production: A global outlook. *Science of the Total Environment*, 657, 1343–1356. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.12.076>
- Abdellah Ali, S. F., William, L. A., & Fadl, E. A. (2020, September 11). Cellulose acetate, cellulose acetate propionate and cellulose acetate butyrate membranes for water desalination applications. *Cellulose*, 27(16), 9525–9543. <https://doi.org/10.1007/s10570-020-03434-w>
- Ng, Z. C., Lau, W. J., Matsuura, T., & Ismail, A. F. (2021, January 1). Thin film nanocomposite RO membranes: Review on fabrication techniques and impacts of nanofiller characteristics on membrane properties. *Chemical Engineering Research & Design*; Elsevier BV. <https://doi.org/10.1016/j.cherd.2020.10.003>
- Hailamariam, R. H., Woo, Y. C., Damtie, M. M., Kim, B. C., Park, K. D., & Choi, J. S. (2020, February). Reverse osmosis membrane fabrication and modification technologies and future trends: A review. *Advances in Colloid and Interface Science*, 276, 102100. <https://doi.org/10.1016/j.cis.2019.102100>
- Alterary, S. S., Atyabes, R. M., Alshahrani, A. A., & Al-Alshaikh, M. A. (2022, April 11). Unfunctionalized and Functionalized Multiwalled Carbon Nanotubes/Polyamide Nanocomposites as Selective-Layer Polysulfone Membranes. *Polymers*, 14(8), 1544. <https://doi.org/10.3390/polym14081544>

Fire retardant Coatings

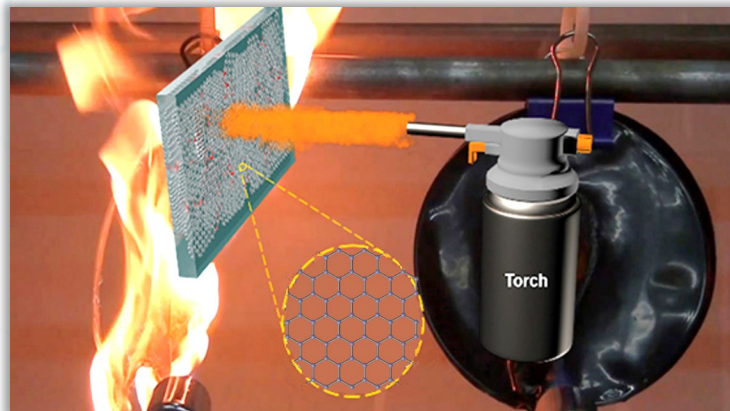
Prelude

The rapid development and widespread use of polymeric materials have drawn attention to their fire safety (flammability) problems. Most polymeric materials are easily ignited and release heat, smoke and even toxic gases during the combustion process. Therefore, the incorporation of flame retardants into polymers has been widely used to address such issues. Due to the damage of harmful by-products to environment and health during combustion, traditional halogenated flame retardants are gradually phasing out. Therefore, developing eco friendly and chemically stable flame retardant additives is key to preparing future high performance polymeric materials. Moreover, the fire-resistant coating market was USD 975 million in 2020 and is projected to reach USD 1,125 million by 2026, AT A CAGR of 3.5%.

Fire retardant Coatings

An innovative approach of using nanomaterial for self-extinguishing with nontoxic material based on water coating to reduce the heat and smoke. The experiment confirms good adhesion and mechanical properties, and it can identify as 4B grade.

- Environmentally friendly
- Reduces the heat and smoke release



Graphene Sponge

Prelude

The global use of crude oil for energy applications has increased during the last decades, leading to an extensive release of oil into the environment as well. Thus, contamination deriving from oil spills and industrial wastewater has been recognized as one of the major environmental issues, imposing a serious threat to both human and marine ecosystem health. In addition, the Global oil spill cleanup and remediation market accounted for US\$ 153.6 B in 2020 and is estimated to be US\$ 212.8 B by 2030 and is anticipated to register a CAGR of 3.3%

Graphene Sponge

One of the nanotechnology applications where an environmental-friendly, cost-effective and mild approach of preparation graphene-based sponge (GS) by in situ reduction-assembly of graphene sheets on the skeletons of melamine sponge was demonstrated. The hydrophobic and oleophilic GS exhibited high absorption capacities for oil proven to be an excellent candidate for applications in water/oil separation.

Treated Sponge for oil absorption



Untreated Sponge for oil absorption



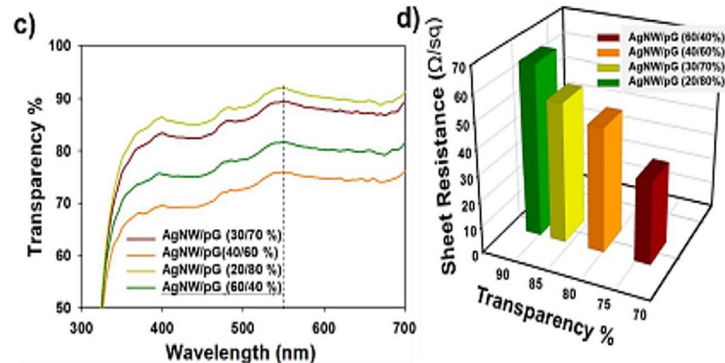
Nano-composite conductive coatings

Prelude

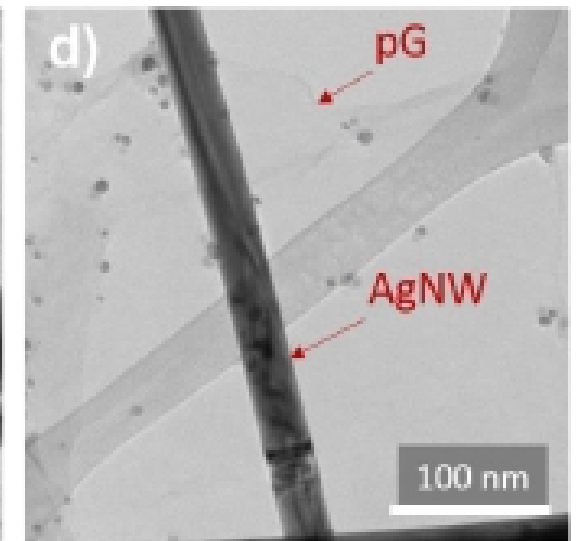
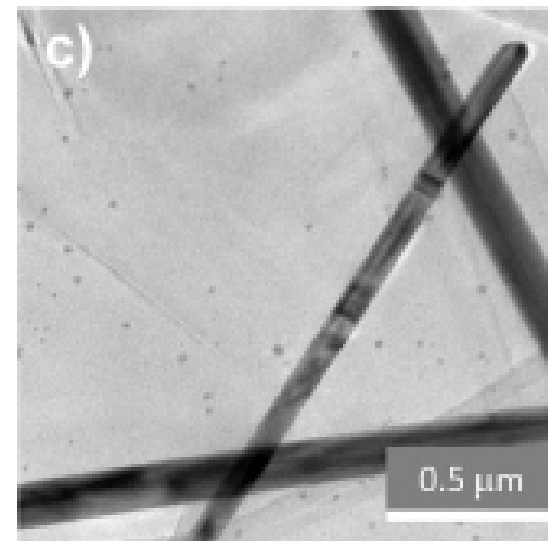
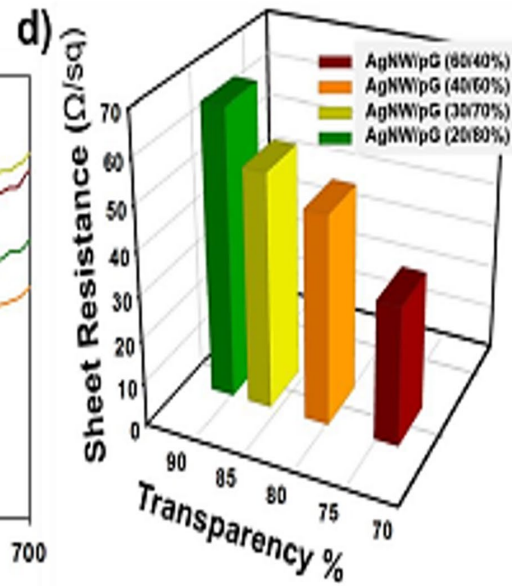
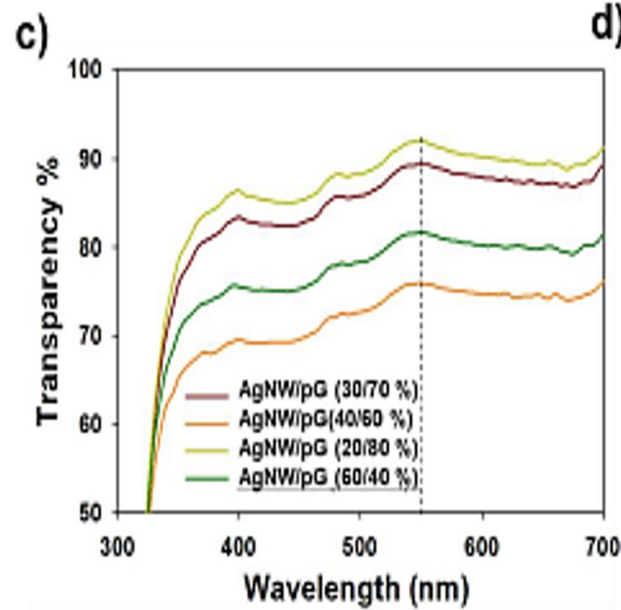
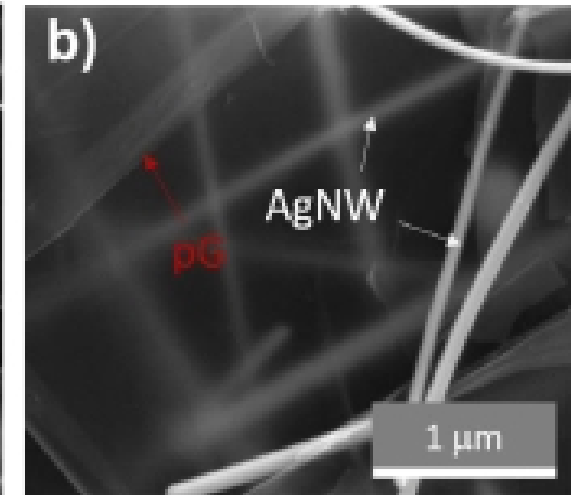
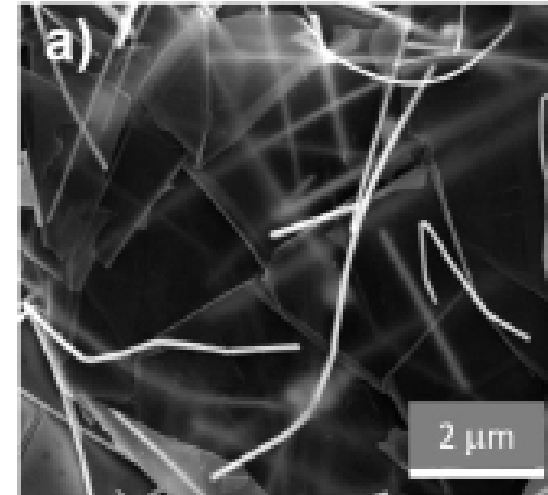
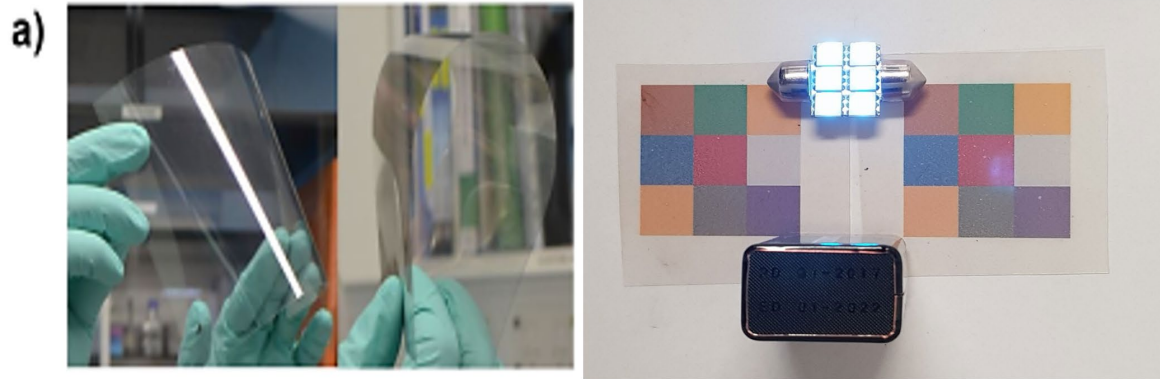
Nanocomposite coatings have shown increasing interest in recent years in many strategic industries such as automotive, aerospace, petroleum, and electronics. Nanocomposite coatings are engineered to provide attractive and cost-effective functional surface coatings with superior properties for anticorrosion, antimicrobial, antifogging, and adhesive applications. The unique characteristics of nanocomposite coatings include enhanced mechanical strength, weight reduction, improved barrier properties, and increased heat, wear, and scratch resistance for lifelong performance. Compared to the traditional anticorrosive composite coatings, the superior performance of their nanocomposite counterparts is mostly attributed to the improved morphology with nanoscale phase-separated domains.

Nano-composite conductive coatings

The fabrication of (AgNW/Graphene) nano coatings was demonstrated on wide range of substrates including glass, plastic, textile, and paper. A surface resistance of 18.23 Ω /sq and an optical transparency of 89% were obtained on the glass substrates, 50 Ω /sq and 88% transparency for poly(ethylene terephthalate) (PET), and 0.35 Ω /sq resistance on the textile substrate. The stability of AgNW/pG film under environmental conditions and higher temperatures was significantly improved, showing only a minor increase in the sheet resistance after 30 days and at temperature increases up to 300 $^{\circ}$ C when compared with control (AgNW film) which shows a sharp increase after 8–10 days and is thermally stable until 150 $^{\circ}$ C as a result of Ag oxidation.



Transparent conductive film (TCF)



Under the Patronage of His Excellency **Eng. Abdulrahman bin Abdulmohsen AlFadley**
Minister of Environment, Water & Agriculture

منتدى المياه السعودي
saudi water forum

SWF 2024



THANK YOU!



29 April – 01 May 2024



Hilton Riyadh Hotel & Residences
Riyadh, Saudi Arabia

Organized by

وزارة البيئة والمياه والزراعة
Ministry of Environment Water & Agriculture



المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة
Saline Water Conversion Corporation (SWCC)



شركة المياه الوطنية
National Water Company



الشركة السعودية لشركات المياه
Saudi Water Partnership Company



المؤسسة العامة للمياه
Saudi Water Partnership Company



منظم المياه
Water Regulator



المركز الوطني لكفاءة وترشيد المياه
NATIONAL WATER EFFICIENCY AND CONSERVATION CENTER
MAEE



Organizing Partners