Title	**Fabrication of Polyamide Thin-Film Active Layers in Reverse Osmosis Membranes: Characterization and Performance Evaluation**
Supervisor	Dr. Ghada Khouqeer (IMSIU) Eng. Turki Almanea (KACST)
Students	Dana Mansour Abu Saleh & Reham Zakri
Abstract	Freshwater is essential for the survival of all living organisms and the sustainability of life on Earth. The Kingdom of Saudi Arabia is a global leader in water desalination technology, relying heavily on it to secure its freshwater needs. This study focuses on reverse osmosis (RO), one of the most widely used desalination techniques, with **the aim** of developing high-performance thin-film composite (TFC) polyamide (PA) membranes via interfacial polymerization of m-phenylenediamine (MPD) and trimesoyl chloride (TMC) on polysulfone (PSF) supports. Key synthesis parameters monomer concentration, reaction temperature, and immersion time were systematically optimized to enhance the active layer. The fabricated membranes were characterized for morphology, hydrophilicity, thermal stability, and mechanical strength, and subsequently evaluated in RO tests for water flux, permeability, and salt rejection. The optimized PA-TFC membranes achieved >98% salt rejection with high permeability under elevated pressure, attributed to the dense and highly selective PA barrier. These findings underscore the critical role of fabrication conditions in separation performance and offer valuable insights for advancing more efficient RO membranes to address global freshwater scarcity.

الملخص باللغة العربية	تعتبر المياه العذبة من أهم الموارد الأساسية للإنسان والبيئة، إلا أنتُعد المياه العذبة من أهم الموارد الضرورية لبقاء الكائنات الحية واستمرارية الحياة على الأرض. وتُعتبر المملكة العربية السعودية رائدة عالميًا في مجال تحلية المياه، حيث تعتمد بشكل كبير على هذه التقنية لتأمين احتياجاتها من المياه العذبة. **ركّزت هذه الدراسة** على تقنية التناضح العكسي (RO) ، وهي إحدى أهم تقنيات التحلية، بهدف تصنيع أغشية مركبة رقيقة الطبقة (TFC)عالية الأداء من البولي أميد (PA) عن طريق البلمرة التفاعلية عند الواجهة بين م-فينيلين دي أمين (MPD) وكلوريد التريميسويل (TMC) فوق دعامة من البولي سلفون .(PSF) تم تغيير معايير التصنيع (تركيز المونومرات، درجة حرارة التفاعل، زمن الغمر) بشكل منهجي لتحسين الطبقة النشطة. تم توصيف الأغشية الناتجة من حيث الشكل الظاهري والقابلية للبلل والثبات الحراري والقوة الميكانيكية، ثم اختبارها في نظام التناضح العكسي لقياس تدفق الماء والنفاذية وكفاءة رفض الأملاح. حققت الأغشية المُحسَّنة رفضًا للأملاح يتجاوز 98 % مع نفاذية عالية تحت ضغط مرتفع، بفضل الحاجز الكثيف والانتقائي لطبقة البولي أميد. تؤكد النتائج التأثير الحاسم لظروف التصنيع على الأداء الفصلي، وتساهم في تطوير أغشية تناضح عكسي أكثر كفاءة لمواجهة ندرة المياه العذبة عالميًا.