Title	**Development of Composite Polysulfone–Metal–Organic Framework (MOF-101) Membranes to Enhance Separation Efficiency in Water Treatment**
Supervisor	Dr. Ghada A.Khouqeer Dr. Naglaa Abdel All
Students	Abeer Mohammed Alrashidi Nouf Ramadan Alanazi
Abstract	Clean water scarcity affects over two billion people globally, making efficient desalination and treatment critical. While thermal methods (MSF, MED) dominate in some regions, membrane-based processes like reverse osmosis and ultrafiltration (UF) are preferred due to lower energy demand. However, conventional UF membranes suffer from low hydrophilicity, severe fouling, and limited permeability. **The aim** of this project is to develop a hybrid UF membrane by incorporating MOF-101 into a polysulfone matrix to overcome these limitations. The resulting UF/MOF-101 membrane exhibits significantly enhanced hydrophilicity (contact angle 57.26°), high thermal stability (~3% mass loss up to 400 °C), well-dispersed MOF particles, and an asymmetric porous structure. Filtration tests showed pure water flux of ~25 $L/m^2 \cdot h$ at 3 bar with excellent antifouling resistance and no compaction. The successful integration of MOF-101 markedly improves water permeability, fouling resistance, and durability, positioning the hybrid membrane as a promising next-generation solution for sustainable water treatment and desalination.

الملخص باللغة العربية	يعاني أكثر من ملياري شخص حول العالم من ندرة المياه النظيفة، مما يجعل تحلية المياه ومعالجتها بكفاءة أولوية عالمية. بينما تهيمن الطرق الحرارية) مثل التقطير الومضي متعدد المراحل MSF والتقطير متعدد التأثير (MED في بعض المناطق، تُفضَّل عمليات الأغشية مثل التناضح العكسي والترشيح الفائق (UF) لانخفاض استهلاكها للطاقة. غير أن أغشية UF التقليدية تعاني من ضعف الطراوة المائية، والتلوث الشديد، وانخفاض النفاذية. طوّرت هذه الدراسة غشاء ترشيح فائق هجين بدمج MOF-101 داخل مصفوفة البولي سلفون للتغلب على هذه القيود. أظهر الغشاء الناتج UF/MOF-101 تحسناً ملحوظاً في الطراوة المائية (زاوية تماس 57.26°)، وثباتاً حرارياً عالياً (فقدان كتلة ~3% حتى 400 مئوية)، وتوزعاً جيداً لجزيئاتMOF ، وبنية مسامية غير متماثلة. سجلت اختبارات الترشيح تدفق ماء نقي بلغ ~25 لتر/م²·ساعة عند ضغط 3 بار مع مقاومة ممتازة للتلوث ودون أي انضغاط. يؤدي دمج MOF-101 بنجاح إلى تحسين كبير في نفاذية الماء، ومقاومة التلوث، والمتانة، مما يجعل الغشاء الهجين حلاً واعداً من الجيل التالي لمعالجة المياه وتحليتها بشكل مستدام.