Title	**Exploring Chlorophyll from Natural Hair Dyes as Photosensitizers in Dye-Sensitized Solar Cells**
Supervisor	Dr. Sondos Almahmoud
Students	Rawaby Awad Alharbi Nouf Khalid Ababtain Manar Fraih Alharbi Raghad Abdullah Alshuraid Noura Ibrahim Alshuraid
Abstract	This study investigates natural chlorophyll dyes extracted from Myrsine africana (chl 1), Isatis tinctoria (chl-2), and Lawsonia inermis (chl-3) as potential light-harvesting sensitizers for dye-sensitized solar cells (DSSCs). UV-Vis spectroscopy confirmed the characteristic Soret and Q-band absorption peaks of chlorophyll a and b, with Isatis tinctoria (chl-2) exhibiting the highest absorbance intensity among the studied samples. Chlorophyll quantification further supported these findings, revealing that Isatis tinctoria (chl-2) contained the highest levels of chlorophyll a (12.795 mg/g) and chlorophyll b (4.897 mg/g), resulting in the greatest total chlorophyll content (17.863 mg/g). FT-IR analysis identified functional groups typically associated with chlorophyll structures, including O-H, C=O, C=C, and C-O, indicating successful extraction. EDX analysis of dye-treated TiO_2 films showed increased carbon signals across all samples, confirming the adsorption of the natural dyes, with Isatis tinctoria (chl-2) demonstrating the strongest surface interaction. These findings suggest that Isatis tinctoria may be one of the most promising natural dye candidates for DSSC applications; however, confirming its performance requires further photoelectrochemical investigations.
الملخص باللغة العربية	يهدف هذا البحث إلى تقييم أصباغ الكلوروفيل الطبيعية المستخلصة من نباتات الكتم (Myrsine africana chl-1)، والوسمة (Isatis tinctoria chl-2)، والحنّاء (Lawsonia inermis chl-3) بوصفها حساسات ضوئية واعدة في الخلايا الشمسية الحسّاسة للصبغة (DSSCs). أظهرت قياسات UV–Vis القمم الامتصاصية المميزة للكلوروفيل، حيث سجّلت الوسمة (chl-2) أعلى شدة امتصاص بين العينات، مما يدل على كفاءتها في التقاط الضوء. كما أوضحت معادلات تقدير الكلوروفيل أن الوسمة (chl-2) تمتلك أعلى تركيز من الكلوروفيلين a وb، بإجمالي بلغ 17.863 mg/g، وهو ما يعكس غناها بالأصباغ الفعّالة. كشفت تحاليل FT-IR عن وجود المجموعات الوظيفية المرتبطة ببنية الكلوروفيل، بينما أظهرت قياسات EDX زيادة ملحوظة في نسبة الكربون على أسطح أغشية الـTiO_2 بعد معالجتها بالصبغات، مؤكدة حدوث الامتزاز. وبرزت الوسمة (chl-2) مجددًا كأكثر العينات قدرة على الارتباط بسطح TiO_2، مما يشير إلى توافق كبير بين نتائج الامتصاص وتركيز الصبغة وفعالية الامتزاز. وتقترح هذه النتائج أن الوسمة (chl-2) قد تكون من أكثر الأصباغ الطبيعية الواعدة لتطبيقات DSSCs، إلا أن تأكيد ذلك يتطلب تجارب كهروضوئية مستقبلية.