موجز عن

أ.د. /ابراهيم على عمار

الإسم : أ.د. / أبراهيم على عمار

تاريخ الميلاد : ١٢/٢٤ /١٩٢٧ الحلوات شرقية

الوظيفة : أستاذ الكيمياء الفيزيائية ، ورئيس مجلس قسم الكيمياء من ١٩٧٧ - ١٩٨٠ ، ومن ١٩٨٤ إلى الآن بكلية العلوم - جامعة القاهرة

أولا : التاريخ العلمـــــى :

أ) المؤهلات العلميـــة :

١ - بكالوريوس العلوم - الدرجة الخاصة فى الكيمياء مع مرتبة الشرف الأولى من جامعة القاهـــرة / ١٩٤٨ .

٢ - دبلومة الكلية الامبراطورية بلنـدن D.I.C. /١٩٥٢ .

٣ - دكتوراه الفلسفة فى الكيمياء الفيزيائية (التخصص الدقيق كيمياء كهربيـــة) من جامعة لندن - ١٩٥٣

٤ - دكتوراه العلوم D. Sc. من جامعة القاهرة (بواسطة الجمعيـــة الملكيـة بلندن Royal Society of London عام ١٩٧٨

ب) البعثات والاجازات الدراسية والمهمات العلمية والمؤتمرات :

١ - بعثة إلى انجلترا للحصول على الدكتوراة ١٩٤٩ - ١٩٥٣ .

٢ - مهمة علمية لاجراء بحوث فى أكاديمية العلوم بألمانيا ١٩٥٨ - ١٩٥٩ .

٣ - أستاذ زائر فى معهد ماكس بلانك (فريتز هابر) فى برلين الغربيـــة ١٩٦٢ - ١٩٦٤ .

٤ - أستاذ زائر لجامعات بون / كلاوستال / إرلا نجن بألمانيا الغربية لمـــدة أربعة شهور عام ١٩٨١ .

٥ - أستاذ زائر لمدة شهرين عام ١٩٨١ لجامعة مينسوتـا بالولايات المتحدة .

٦ - العديد من المؤتمرات العلمية العالمية المتخصصة فى الكيمياء الكهربيـــة وتآكل المعادن

ج) الجمعيات والهيئات العلمية المنتمى إليها فى الداخل والخارج :

فى الداخـــــل :

١ ــ عضو الجمعية الكيميائية المصـــرية .

٢ ــ عضو مجلس إدارة الجمعية المصرية لتآكل الفلزات ، ورشح لرئاسة مجلس الادارة . وكان من المؤسسين لتلك الجمعيـة .

٣ ــ عضو اللجنة العلمية الدائمة للكيمياء للجامعات المصرية (وظائف الأساتذة)

٤ــ عضو اللجنة العلمية لترقية الأساتذة والأساتذة المساعدين فى هيئة الطاقـــة الذريـــة .

٥ ــ عضو باللجان العلمية لترقية الأساتذة والأساتذة المساعدين بالمركز القومى للبحوث.

٦ ــ عضو اللجنة العلمية لترقية الأساتذة والأساتذة المساعدين بالهيئة القومية للرقابـــة والبحوث الدوائية ، وفى هيئة المواد النووية ، ومعهد علوم البحار .

٧ ــ عضو لجنة جوائز الدولة التشجيعية فى الكيمياء .

٨ ــ عضو لجنة جوائز المركز القومى للبحوث .

٩ ــ أمين شعبة الكيمياء فى أكاديمية البحث العلمى ، وعضو فى عدد من لجان الأكاديمية

١٠ــ عضو هيئة المكتب لمجلس بحوث العلوم الأساسية بأكاديمية البحث العلمى .

١١ــ عضو فى لجان تطوير مناهج الكيمياء والعلوم فى مراحل التعليم الأساسى قبـــل الجامعة فى مصر وفى البلاد العربية (الكويت / السعودية / الامارات)

١٢ــ رئيس لجان تطوير المناهج الدراسية فى الكيمياء لمرحلة البكالوريوس ومرحلة الدراسات العليا بكلية العلوم ــ جامعة القاهرة . والتى أسفر عملها عن تطوير الدراســـة ووضع المقررات المتطورة ومحتوياتها العلميـة .

١٣ــ عضو فى نقابة العلميين .

١٤ــ عضو مجلس إدارة مركز التحاليل الدقيقة بجامعة القاهرة .

١٥ــ عضو اللجنة الفنية للدراسات العليا بجامعة القاهرة (منذ سنوات)

١٦ــ رئيس اللجنة الفنية المشكلة لحصر الأجهزة الثمينة بجميع كليات جامعة القاهـــرة تمهيدا لعمل بنك معلومات عنها .

١٧ــ شارك فى مؤتمر تطوير كليات العلوم بمصر ، وعضو فى اللجنة التحضيرية .

١٨ - رئيس لجان تطوير البرامج بجامعة الرياض ، كما رأس اللجان السعودية/الأمريكية لتقييم جامعة الرياض ورأس لجان التخطيط لانشاء الكليات المتوسطة بالسعودية .

١٩ - عضو اللجنة التأسيسية الخماسية لانشاء جامعة الامارات بأبو ظبي .

٢٠ - عضو اللجنة الفنية التى أشرفت على إنشاء جامعة الرياض الجديدة التى تم إنشاؤها على أحدث النظم العالمية فى الدرعية .

٢١ - شارك منذ سنوات فى أعمال اللجان الفنية لهيئة التوحيد القياسى بمصر .

٢٢ - عضو اللجنة الفنية التى شكلت للتخطيط وإنشاء كلية الطب بجامعة قناة السويس .

فى الخارج :

١ - عضو الجمعية الأمريكية للكيمياء الكهربية .
Electrochemical Society (USA)

٢ - عضو الجمعية الأمريكية لتقدم العلوم .
Americam Association for the Advancement of Science

٣ - عضو الجمعية الكيميائية بلندن (مجموعة الكيمياء الكهربية) .
Electrochemistry Group, Chem. Soc. London.

٤ - عضو الاتحاد الأوربى لتآكل الفلزات والمثبطات .
European Federation for Corrosion Inhibitors

٥ - اختير عضوا فى المؤتمر السنوى لمؤتمر :
Gordon Conference in Physical Electrochemistry.

الذى يعقد بالولايات المتحدة ويقتصر على ١٠٠ عالم من العالم كله .

٦ - عضو فى الاتحاد الوطنى لمهندسى التآكل بامريكا .
National Association of Corrosion Engineers (NACE)

٧ - عضو فى : مؤسسة ألكسندر فون همبولت
"Alexander von Humboldt Stiftung" Club

بألمانيا الغربية ،ويقوم المرشح حاليا بالجهود اللازمة لاقامة نادى مماثل بالقاهرة للذين حصلوا على منح المؤسسة .

ا : التاريـــخ الوظيفـــى :

- بكالوريوس العلوم (الدرجة الخاصة فى الكيمياء) ممتاز مع مرتبة الشرف الأولـــى جامعة الملك فؤاد الأول (القاهرة) يونيو ١٩٤٨ وكان المرشح الأول على دفعته

- معيد بدار المعلمين العليا من ١٩٤٨ ـ ١٩٤٩ .

وقد قام المرشح خلال تلك الفترة بتجهيز وتشغيل معامل الكيمياء بالمعلمين العليـــا والتى لم تكن تعمل من قبل . كما شارك فى نشاط الرحلات الطلابية والنشاط الكشفى ورأس البعثة الكشفية المصرية إلى النرويج التى شاركت فى المعسكر الدولى للكشافـــة فى صيف عام ١٩٤٩ .

- بعثة إلى إنجلترا للحصول على الدكتوراه ١٩٤٩ ـ ١٩٥٣ . وقد قام المرشح خـلال تلك البعثة بدراسة الرياضيات فى المساء لمدة ثلاث سنوات حتى يتمكن من استخدامهـا فى نظرياته الكيميائية الفيزيائية وكان من نتيجة ذلك أن أول بحث نشره المرشـــح عام ١٩٥١ فى Transactions Faraday Soc.

كان عن نظريـــة ثابت العزل فى الطبقـــة المـــزدوجـــة

The Dielectric Constant in the Double Layer

وهو أول بحث للمرشح .

- معيد بقسم الكيمياء بعلوم القاهرة ١٩٥٣ ـ ١٩٥٤ .

- مدرس بقسم الكيمياء بعلوم القاهرة ١٩٥٤ ـ ١٩٦١ .

(تخلل هذه الفترة مهمة علمية لأكاديمية العلوم بألمانيا ١٩٥٨/٥٩) . وخلال تلك المهمة قام بأبحاث جديدة على Polyphosphates وثبت فيما بعد أهميـــة تلك البحوث النظرية فى الاستخدامات التطبيقية لمجموعة تلك المواد (الاحتفـــاظ بالماء للجبن المطبوخ) .

- أستاذ مساعد بقسم الكيمياء بعلوم القاهرة ١٩٦١ .

٧ ـ اجتاز المرشح الامتحانات النظرية والشفوية التى أجرتها وزارة الخارجية للتعيين فى وظائف سكرتاريين فى الخارجية وفى مكاتب جامعة الدول العربية . وتم تعيين المرشح سكرتيرا ثانيا فى البرازيل عام ١٩٦٠ ولكن المرشح آثر الاحتفاظ بمهنته فى الكيمياء .

٨ ـ إعارة لجامعة الرياض كأستاذ مساعد كيمياء ١٩٦١ ـ ١٩٦٢ وهى الفترة التى تم فيها إجراء ونشر أول بحث علمى من جامعة الرياض .

٩ ـ عاد المرشح لكلية العلوم ـ جامعة القاهرة (استاذ مساعد) ١٩٦٢ .

١٠ ـ أستاذ زائر بمعهد ماكس بلانك بألمانيا الغربية ١٩٦٢ ـ ١٩٦٤ . حيث عمل بالاشتراك مع الاستاذ الألمانى Vetter فى موضوع جديد وهو خمول الفلزات Passivity of Metals

١١ ـ عاد المرشح لكلية العلوم ـ جامعة القاهرة (استاذ مساعد) ١٩٦٤ ـ ١٩٦٦ .

١٢ ـ إعارة لجامعة الكويت كأستاذ كيمياء فيزيائية ١٩٦٦ ـ ١٩٦٩ .

١٣ ـ عاد كأستاذ بقسم الكيمياء بكلية العلوم ـ جامعة القاهرة ١٩٦٩ ـ ١٩٧٢ .

١٤ ـ إعارة لجامعة الرياض كرئيس لقسم الكيمياء الموحد على مستوى كليات الجامعة ١٩٧٢ ـ ١٩٧٦ .

١٥ ـ عاد كأستاذ الكيمياء الفيزيائية بعلوم القاهرة ١٩٧٦ ـ ١٩٧٧ .

١٦ ـ اختارته اليونسكو ضمن اللجنة الاستشارية الفنية لانشاء جامعة الامارات (يونيو/سبتمبر ١٩٧٧)

١٧ ـ عاد للوطن وعين رئيسا لمجلس قسم الكيمياء بعلوم القاهرة فى أكتوبر ١٩٧٧ .

١٨ ـ إعارة وأجازة خاصة للامارات حيث عين عميدا لكلية العلوم بجامعة الامارات (١٩٧٧ ـ ١٩٧٩)

١٩ ـ عاد للوطن كأستاذ الكيمياء الفيزيائية بعلوم القاهرة إلى أن تم اختياره رئيسا لمجلس قسم الكيمياء للفترة الثانية عام ١٩٨٤ وهى الفترة التى بدأ فيها المرشح فى تطوير البرامج الدراسية للكيمياء ولا يزال المرشح يشغل هذا المنصب للآن .

ثالثا : الانتاج العلمى :

أ - البحوث المنشورة وتحت النشر (٩٧) سبعة وتسعين بحثا فى أساسيات الكيمياء الفيزيائية الكهربية إحتوت على نظريات ومعالجات رياضية جديدة للمرشح ، منها سبعة بحوث أرسلت للنشر عام ١٩٨٧ وكلها نشرت أو قبلت للنشر أو أرسلت للنشر فى دوريات عالمية فى امريكا وانجلترا والمانيا الغربية . وأصبحت نظرياته جزءا من علم الكيمياء الكهربية الحديث ، ونتج عنها تطبيقات عملية عديدة كما سيأتى ذكره فيما بعد .

ب - الكتب والموءلفات العلمية :

١- النظرية الألكتروية للتكافوء / مكتبة الأنجلو .

٢- الكيمياء الفيزيائية Physical Chemistry دار المعارف

٣- الكيمياء الفيزيائية للمبتدئين Physical Chem./Beginners دار المعارف

٤- مسائل فى الكيمياء العامة General Chem. Problems مكتبة عادل

٥- الكيمياء الفيزيائية العملية Practical Physical Chem. دار المعارف

وهى كتب تدريسية لطلبة الجامعات ، وتقوم كلية العلوم - جامعة القاهرة بطبعها عن طريق لجنة المطبوعات بالكلية وتوزعها بسعر مخفض تحدده الكلية .

ويقوم المرشح باعداد مرجع عن التآكل باللغه الانجليزية سيقوم بنشره عن طريق أحدى دور النشر العالمية بأمريكا .

جـ - قائمة البحوث باللغه الانجليزية (رجاء النظر فى الصفحه التالية)

د - المدرسة العلمية (رجاء النظر بعد قائمة البحوث)

هـ - جهود المرشح فى مجال التدريس الجامعى (بعد المدرسة العلمية)

د ـ المدرسة العلمية

أشرف المرشح على الرسائل العلمية التالية :

(1) **Saleh Awad (Ph.D.)** Cairo University 1956
Overpotential and the Kinetics of Cathodic Hydrogen Evolution from Studies on Nickel, Tellurium, Silver, and Iron.

(2) **Hassan Sabry (M.Sc.)** Cairo University 1957
Hydrogen Overpotential from Studies on Electrodeposited Copper, Tin, and Copper-Tin Alloys.

(3) **Mahmoud Hassanein (M.Sc.)** Cairo University 1959
Hydrogen Overpotential and Electrocapillarity from Studies on Mercury and Cadmium.

(4) **Sabry Riad (M.Sc.)** Cairo University 1959
Polarization and Overpotential of Gold-Copper Alloys in Aqueous Solutions.

(5) **Soheir Darwish (M.Sc.)** Cairo University 1960
- Overpotential on Activated Platinum Cathodes.
- Effect of Some Additives on Corrosion and Polarization of Fe in H_2SO_4 Solutions.

(6) **Mustafa Selim (M.Sc.)** Cairo University 1962
On the Use of Thiourea as Corrosion Inhibitor for the Acid Corrosion of Nickel.

(7) **Soheir Darwish (Ph.D.)** Cairo University 1965
Adsorption Inhibitors and Pitting Corrosion from Investigations on the Active and Passive States of Iron and Nickel.

(8) **Mohamed Wahid Khalil (M.Sc.)** Cairo University 1968
Passive Behaviour and Corrosion Inhibition of the Metals from Investigations on Iron in Presence of Halogens.

(9) **Aisha Kassab (M.Sc.)** Ain Shams University 1970
Investigation on Electrode Kinetics and Corrosion of Metals from Studies on Tin.

(10) **Amal Eskander Boulos (M.Sc.)** Cairo University 1970
Cation Exchange of Some Egyptian Desert Clays.

(11) **Ismail Kamal Ismail (M.Sc.)** Cairo University 1970
Unitary Formation Rates in the Anodic Oxidation of Titanium.

(12) **Faiza El-Khorafy (M.Sc.)** Kuwait University 1971.
Electrochemical Measurements Relevant to the Corrosion in the Petroleum Industry of Kuwait.

(13) **Rady Ibrahim Saleem (M.Sc.)** Cairo University 1972
Electrochemical Kinetics on Tungsten Electrodes.

(14) **El-Sayed El-Sayed El Sherify (M.Sc.)** Cairo University 1972
Semiconducting Studies on Indium Oxide.

(15) **Mahmoud Soliman (M.Sc.)** Cairo University 1972.
Studies Related to the Corrosion in the Fuel Storage Tanks of Some Rockets.

(16) **Wahid Khalil (Ph.D.)** Cairo University 1973
Some Investigations on the Electrochemical Behaviour of Bismuth as a Valve Metal.

(17) **Antoin Saad (Ph.D.)** Cairo University 1973
Studies on the Complexes of Some Cations with Inorganic Ligands.

(18) **Hekmat Abbas (M.Sc.)** Cairo University 1973
Electrochemical Behaviour of Zinc and Some of its Alloys.

(19) **Edward Nakhnookh (M.Sc.)** Cairo University 1980
Studies on Extraction of Nuclear Pure Beryllium from Egyptian Beryl.

(20) **Munira Nessim (M.Sc.)** Cairo University 1980
Fading Characteristics of Some Simple Mono-Azo Dyes on Synthetic Fibres.

(21) **Mohamed Zagloul (M.Sc.)** Cairo University 1981
Studies on the Corrosion of Aluminium and Aluminium Alloys in Aqueous Media.

(22) **Ahmed Galal Helmy (M.Sc.)** Cairo University 1982
Some Studies on the Passivation of Tin in Nearly Neutral Media by Electrochemical Polarization.

(23) **Edward Nakhnookh (Ph.D.)** Cairo University 1982
Studies on Extraction of Some Nuclear Materials from Egyptian Ores.

(24) **Mamdouh Ahmed (M.Sc.)** Cairo University 1983
Electrochemical Studies on the Oxide Growth of Zirconium from the Behaviour of Anode Potential in Different Media.

(25) **Sabry El-Taher (M.Sc.)** Cairo University 1983
Use of Potentiodynamic and Cyclic Voltammetric Techniques in Studies on Passivity of Tin.

(26) **Hussein Mustafa (Ph.D.)** Cairo University 1983
Spectroscopic Studies on Some Hetero-Organic Compounds: Electronic Structure and Spectra of Some Nitrogen-containing Compounds.

(27) **El-Sayed Raghy (M.Sc.)** Cairo University 1983
Electroless Deposition of Nickel.

(28) **Nahid Abd-Elfattah (Ph.D.)** Cairo University 1984
The Electrochemical Behaviour of Some Molecules Containing the Sulphur Atom in their Structure.

(29) **Nadia Helal (Ph.D.)** Cairo University 1984
Study of the Mechanism and Kinetics of the Cathodic Deposition and the Anodic Dissolution of Aluminium in Different media.

(30) **Hassan Abdel Rahman (Ph.D.)** Cairo University 1985
The Electrochemical Reduction of Some Azoles and Condensed Derivatives in Alcoholic Buffered Media.

(31) **Mohamed Mahmoud Abdo (Ph.D.)** Cairo University 1985
Experimental and Theoretical Studies on the Electronic Absorption Spectra of Some Heterocyles with Biological Interest.

(32) **Fatma Abdo Shehata (Ph.D.)** Cairo University 1985
Solvent Extraction of Certain Radionuclides by Mixed Organic Solvents.

(33) **Ahmed Galal Abdo (Ph.D.)** Cairo University 1985
Some Electrochemical and Surface Investigations on Anodically Formed Metallic Oxides.

(34) **Munira Nessim (Ph.D.)** Cairo University 1985
Studies on Lightfading of Textiles Containing Dyes and Easy Care Finishes.

(35) **Hosny El-Dahhan (M.Sc.)** Cairo University 1986
Corrosion Behaviour of Stainless Steel in Phosphate Acid Solutions.

(36) **Aly Abdelfattah (M.Sc.)** Cairo University 1986
Electrochemical and XPS Study on the Sulphide Formation on Some Metals.

(37) **Mohamed Sayed Awad (M.Sc.)** Cairo University 1986
Studies on the Inhibition of the Corrosion of Iron and Mild Steel by Some Sulphur and Nitrogen Containing Inhibitors in Acid Media.

(38) **Maha Fathy (M.Sc.)** Cairo University 1986

The Polarographic Behaviour of Alpha-substituted Acetoacetanilid Derivatives in Alcoholic Aqueous Media.

(39) **Suzan Mohamed (M.Sc)** Cairo University 1986

Physiccochemical Studies on Certain Ion Exchange Membranes.

(40) **Elsayed Abdel Salam Kotb (M.Sc)** Cairo University 1986

Stress Corrosion Cracking of Brass in Some Solutions.

د ـ جهود المرشح فى مجال التدريس الجامعى :

لقد كانت قناعة المرشح واعتقاده الراسخ بعد عودته من البعثة عام ١٩٥٣ أن يوزع اهتمامه بالتساوى بين التدريس وبين البحوث ، وذلك لأن التدريس الجاد المبنى على تحديث محتويات المحاضرات وفقا للتقدم العلمى العالمى هو حجر الأساس فى تكوين الخريج الذى يمكنه القيام باجراء بحوث علمية جادة .

ولا يتأتى ذلك إلا باتباع طرائق التدريس الحديثة التى يعتمد فيها الطالب بقدر كبير على التعلم بالاطلاع والمناقشة ، بدلا من الطرق التلقينية التقليدية .

وقد أدخل المرشح عدة مقررات حديثة فى الكيمياء الفيزيائية والكهربية لم تكن موجودة فى البرامج الدراسية بالجامعات المصرية من قبل .

وقد قام المرشح بتدريس تلك المقررات فى جامعة القاهرة وعدد آخر من الجامعات المصرية .

وقد تخرج على يديه بضعة آلاف من الطلبة الذين لا يزالون يذكرونه بالخير . وقد نجح العديد منهم فى مجال عملهم سواء كأعضاء هيئة تدريس بالجامعات المصرية والعربية والأمريكية ، أو فى مراكز البحوث ومؤسسات البحث العلمى ، أو فى مجال الصناعة .

ومن بين المقررات التى أدخلها المرشح :

(1) Reversible Processes of Electrochemistry.

(2) Irreversible Processes and Electrochemical Kinetics.

(3) Electrochemistry of Solutions (Dilute and Strong Solutions)

(4) Mathematical Theories of Strong Electrolytes

(5) A New Approach to Teaching Thermodynamics (Classical and Statistical).

(6) Thermodynamics of Dilute Solutions

(7) Electrokinetic Phenomena of Colloidal Systems

(8) Interfacial Electrochemistry Including Electrocapillarity, Electrocrystallization, and Electrocatalysis.

(9) Applied Aspects of Electrodeposition and Electroplating.

(10) Industrial Electrochemical Processes.

(11) Corrosion and Corrosion Inhibition Including Thermodynamic Treatment, Electrochemical Kinetics, Methods of Protection, and Forms of Corrosion.

(12) Passivity of Metals by Galvanostatic, Potentiodynamic, Cyclic Voltammetric, and X-Ray Photo-Electron Spectroscopy.

(13) Anodization of Valve Metals and Colouring of Aluminium

(14) Electrochemical Energy Conversion (Fuel Cells and Electrochemical Solar Energy Conversion: Photoelectrochemical and Photo-voltaic).

(15) The Structure of the Electrical Double Layer, Including the Models and the Thermodynamics of Adsorption in the Double Layer.

(16) Electrochemical Adsorption Isotherms.

(17) Advanced Chemical and Electrochemical Kinetics Based on the Theory of Absolute Reaction Rates.

(18) Heterogeneous Equilibria, the Phase Rule, the Phase Diagrams for One, Two, Three-Component Systems, and an Introduction to Physical Metallurgy.

كما وأن المرشح قد أدخل التالى فى التدريس بقسم الكيمياء بعلوم القاهرة :

١ - نظام Seminar لطلبة الدراسة التمهيدية لدرجة الماجستير وهو النظام الذى يقوم فيه الطلبة بقراءة موضوع معين من المراجع والأبحاث ثم تتم مناقشة الموضوع على شكل Round Table Discussion يشترك فيها جميع الطلبة والأستاذ .

٢ - نظام المقررات الاختيارية Electives لطلبة الدراسة التمهيدية لدرجة الماجستير بالاضافة إلى المقررات الاجبارية Compulsory or Prescribed بحيث يختار الطالب ما يناسبه من المقررات الاختيارية ، وبذلك تتعدد نوعية الدارس .

٣ - تطعيم مقررات البكالوريوس ومقررات السنة التمهيدية للماجستير بمقررات تطبيقية ترتبط بالصناعة مثل مقرر مواد البناء Building Materials ومقرر فى الصباغة ، ومقرر فى الصناعات الكيماوية الثقيلة Heavy Chemicals Industry ، كذلك بمقررات تتعلق بالبيئة مثل Environmental Analysis

٤ - نظام Tutorial الذى يتمثل فى استخدام أول ساعة من الدروس العملية لحل تمارين ومسائل ومناقشة الأسس النظرية التى أعطيت فى المحاضرات وربطها بالتجارب العملية .

٥ - نظام الساعات المكتبية Office Hours الذى بموجبه يحدد المحاضر بضع ساعات أسبوعيا لمقابلة الطلبة فى مكتبه أو معمله للرد على الاستفسارات العلمية التى تعن للطلبة فى الموضوع الذى يقوم المحاضر بتدريسه لهم .

وهذا النظام يعطى الطالب فرصة أكبر للاتصال بالأستاذ خارج قاعة الدرس مما يساعد على إيجاد الألفة بين الطلبة والأساتذة ، وكسر الحاجز الموجود بينهما .

وقد يؤدى هذا النظام مستقبلا إلى نظام المرشد Advisor الذى يمكنه تتبع مجموعة من الطلبة منذ بداية تخصصهم فى الكيمياء سواء من الناحية العلمية أو من الناحية الاجتماعية والانسانية .

ثانيا: نبذة عن موضوعات البحوث والنظريات التى وضعها المرشح وتطبيقاتها :

تشتمل بحوث المرشح على دراسات أساسية Basic Research فى عدة موضوعات من فروع الكيمياء الكهربية ، وقد تمكن المرشح من وضع عدة نظريات رياضية إما بناء على نتائج التجارب العملية أو على أساس نماذج رياضية Models ومطابقة النتائج الرياضية مع النتائج العملية . وقد أدت تلك النظريات إلى تطبيقات عملية هامة فى عدة مجالات والموضوعات هى :

١ - الموضوع الاول :

أ - محتويات البحوث الأساسية :

قياسات على فوق الجهد على المهبط Cathodic Overpotential عند كثافات تيار متناهية فى الصغر (أقل من ١٠-١٠ أمبير/ سم٢)

Very low Current Densities (Below 10^{-10} Amp/cm^2)

وقد قضى المرشح ثلاث سنوات كاملة فى تعديل وتطوير الأجهزة التى استخدمها العلماء الروس والعلماء الأنجليز لقياس فوق الجهد عند كثافات تيار عالية ومتوسطة (ولم يكن العلماء فى أمريكا قد بدأوا الاهتمام بهذا الموضوع بعد) .

وقد توصل المرشح إلى استحداث عدة تقنيات جديدة New Technological Aspects على الأجهزة أدت الى الغرض المطلوب ، ومنها :

- عدم استخدام أنواع الزجاج المحتوى على شوائب متناهية فى الصغر من الزرنيخ ، واستحداث تصميمات جديدة لخلايا من الزجاج للتحليل الكهربى Electrolytic cells كانت غاية فى التعقيد وغاية فى الاحكام بحيث لم تسمح بدخول الهواء إلى داخل الخلية إلا بنسبة أقل من ١٠-١٤ مول أكسجين فى الثانية . وكانت الخلية الواحدة تحتوى على مالا يقل عن ٥٠ صنبورا زجاجيا معزولا عن الهواء بالزئبق ،

وما لا يقل عن ٣٠ وصلة زجاجية مصنفرة Ground Glass Joint كما كانت كل خلية تحتاج إلى وضع برنامج Program متقن فى التشغيل ، وكانت القراءة الواحدة تحتاج إلى بضعة أيام .

- تصميم جهاز جديد من الكوارتز لتقطير الماء المقطر العادى تحت ضغط من النيتروجين النقى ، بحيث أمكن الحصول على أنقى أنواع الماء المقطر (Kohlrausch's Water) ونقله تحت جو من النيتروجين النقى إلى خلايا التحليل الكهربى بحيث لا يتعرض هذا الماء إلى الهواء تحت أى ظرف من الظروف . ويشغل هذا الجهاز حجرة كاملة . وقد زاره عدد كبير من العلماء ولا تزال الكلية الامبراطورية بلندن Imperial College تحتفظ بهذا الجهاز فى متحف الأجهزة التى صممت بها وعليه اسم المرشح .

- تصميم جهاز جديد لتحضير المحلول داخل خلايا التحليل الكهربى فى جو من النيتروجين النقى أو الهيدروجين النقى وقياس تركيز المحلول بالتوصيل الكهربى وذلك منعا من وجود الهواء (خاصة الأكسجين) فى المحلول ، بدلا من طرق التحضير العادية فى أوانى مفتوحة للهواء فى أجواء المعمل .

- تصميم خلية تحليل كهربى جديدة فى نوعها .

ولم يكن أحد من العلماء المتخصصين يصدق إمكانية تنفيذ تلك الخلية . وفى الخلية العادية يوضع المصعد Anode فى محلوله ويوضع المهبط Cathode فى محلوله ويفصل المحلولين قرص من الزجاج المجروش المضغوط Sintered Glass Disc يتصل خلاله المحلولان كى يمر التيار الكهربى فى المحلول . وقد وجد أن الاتصال بين المحلولين يؤدى إلى مرور الأكسجين والكلور من المصعد إلى المهبط ، ويسبب فشل القراءات عند كثافات التيار المنخفضة . أما الخلية الجديدة فقد اعتمدت على وضع المهبط فى محلوله داخل خلية التحليل الكهربى الزجاجية التى تحتوى على انتفاخ من زجاج

التوصيل Conductivity Glass ، ويغمس هذا الانتفاخ فى كأس يحتوى على المصعد ومحلوله مفتوحا للهواء ، وبذلك يتم مرور التيار الكهربى خلال زجاج التوصيل الذى لا يسمح بمرور أى غاز من الغازات الناتجة على المصعد إلى المهبط .

وقد نجحت الفكرة نجاحا ساحقا بالنسبة للقياسات عند تيارات متناهية فى الصغر وقد نقل علماء أمريكا وروسيا واليابان هذا التصميم .

- تصميم جهاز جديد يحتوى على انبوبة طويلة من البلاديوم Palladium تحت التسخين لتنقية الهيدروجين إلى درجة نقاوة ١٠٠٪ وذلك عن طريق الانتشار Diffusion وذلك بدلا من الطرق التى كانت تتبع من قبل فى روسيا وألمانيا الغربية وانجلترا والتى كانت تعتمد على امتزاز الشوائب من الهيدروجين (٩٩,٩٪) Adsorption of Trace Impurities على سطح الكربون المنشط Activated Charcoal تحت درجات حرارة منخفضة (درجة حرارة النيتروجين السائل)

- تصميم جهاز جديد لتطاير طبقات الأكسيد أو الكربيد أو أى طبقات أخرى من الشوائب الصلبة على سطح الفلز ، وذلك بامرار تيار عالى جدا (٦٠ ـ ١٠٠ أمبير) فى سلك من الفلز مقاومته صغيرة فى وعاء مفرغ تماما لعدة ثوان يتم فيها توهج الفلز وتطاير الطبقات السطحية Flashing / Volatalization من السطح ، مع قياس درجة الحرارة اللازمة لتلك العملية لكل فلز (ما بين ٢٠٠٠ ـ ٣٠٠٠ م°) بواسطة مقياس الحرارة الضوئى Optical Pyrometer عن طريقه Optically Plane Glass مثبت فى الجهاز ، ثم يترك الجهاز ليبرد الفلز فى الفراغ، ويصبح الفلز لامعا جدا . وبذلك لا تؤثر الطبقات السطحية الصلبة على القياسات عند كثافات التيار المنخفضة جدا .

- تصميم جهاز جديد لتحضير محلول نقى جدا من الصودا الكاوية فى الماء بواسطة عملية البلورة المتعددة Re-crystallization فى جهاز زجاجى محكم تحت جو من النيتروجين النقى أو الهيدروجين النقى وازالة الشوائب بالترشيح داخل الجهاز المقفل .

ب - النتائج :

تمكن المرشح بعد كل هذا الجهد الذى استغرق حوالى ثلاث سنوات متصلة من التوصل لأول مرة فى تاريخ قياس فوق الجهد إلى الحصول على قياسات سليمة لفوق الجهد تمتد إلى كثافات تيار منخفضة جدا .

ومن تلك القياسات أمكن حساب :

- العدد الألكترونى لاختزال الهيدروجين Electron Number
- العدد الاستوكيومترى لاختزال الهيدروجين Stoichiometric Number

وكان المرشح أول من توصل إلى تلك النتائج فى العالم .

وهذان العددان لهما أهمية كبرى من الناحية النظرية البحتة لمعرفة ميكانية Mechanism اختزال أيونات الهيدروجين .

وقد أشير باسهاب إلى الأجهزة التى صممها المرشح وإلى القياسات التى قام بها فى عدة مراجع أهمها :

(1) Kortum-Bockris, Textbook of Electrochemistry, Elsevier Publishing Co. (1951).

(2) Modern Aspects Series of Chemistry (Editor F.C. Tomkins): Modern Aspects of Electrochemistry (Editor Bockris, Conway), Butterworths Scientific Publications (1954).

(3) Bockris, Electrochemical Constants (National Bureau of Standards) (1953).

(4) Bockris, Annual Review of Physical Chemistry, Vol. 5 (1954).

وكانت تلك الدراسات من بين الدراسات والبحوث الأخرى من روسيا وألمانيا وانجلترا التى غيرت مجرى التاريخ فى الكيمياء الكهربية من الاتجاه الوصفى المعتمد على الديناميكا الحرارية إلى الاتجاه الكمى الذى يعتمد على كيناتيكية التفاعلات Electrochemical Kinetics وقد طلب مقدم أغلب علماء العالم المتخصصين تفاصيل تصميم تلك الأجهزة ونتائج القياسات.

٢ - الموضوع الثانى :-

أ - محتويات البحوث الأساسية :

بحوث على عمليات التحليل الكهربى Electrolysis خاصة تصاعد الهيدروجين على المهابط المختلفة ودراسة العوامل (مثل نوع المهبط الملحول ، الرقم الهيدروجينى ، درجة الحرارة ... الخ) التى تؤثر فى الثوابت الكيناتيكية لتصاعد الهيدروجين

Kinetics of Cathodic H_2 Evolution

وقد أضاف المرشح اتجاهات جديدة للأبحاث فى هذا الموضوع لم تدرس من قبل ومنها :

- دراسات على الأقطاب المرسبة كهربيا Electroplated
- دراسات على أقطاب السبائك Alloys
- دراسات على الأقطاب ذات فوق الجهد العالى مثل الزئبق والكادميوم والقصدير وغيرها .
- دراسات على أقطاب بعض الفلزات التى لم تدرس بعناية من قبل مثل البزموت .

كما استحدث المرشح طرقا عملية جديدة

New Experimental Methods and Procedures

لقياس الثوابت الكيناتيكية (Kinetic Parameters) لتصاعد الهيدروجين ، واستخدام الطرق الاحصائية لتقدير القيم الحقيقية لتلك الثوابت

وقد ظهرت تلك القيم التى حصل عليها المرشح ومدرسته بالقاهرة فى معظم كتب الكيمياء الكهربية فى العالم ، واعتبرت قيما محققة اعتمد عليها

علماء الكيمياء الكهربية فى العالم ومن أهم تلك الكتب :

(1) B. Conway, Electrochemical Constants, Butterworths, Second Edition (1957).

(2) J. O'M. Bockris, Modern Aspects of Electrochemistry, Butterworths, Volumes 2, 3, etc., Starting from (1959).

(3) Erdey-Gruz, Kinetics of Electrode Processes, Wiley Interscience, First Edition (1970), Second Edition (1982).

(4) Bockris and Reddy, Modern Electrochemistry, Plenum Press, First Edition (1970).

ومن القيم المحققة للثوابت الكيناتيكية أمكن للمرشح ومدرسته بمصر استنباط ميكانيكيات (ميكانيات) Mechanisms جديدة على أسس نظرية رياضية أمكنها تفسير النتائج العملية تفسيرا دقيقا .

ومن بين الميكانيات الجديدة التى تعزى أساسا للمرشح :

- الميكانية الكهروكيميائية للأوساط القلوية Electrochemical Mechanism
- ميكانية تصاعد الهيدروجين الذرى الممتز Adsorbed على سطح المهبط على شكل جزئيات هيدروجين على أساس حركة ذرات الهيدروجين على السطح Surface Mobility of Adsorbed H-Atoms
- الميكانية المزدوجة Dual Mechanism
- ميكانية حاجز الطاقة المزدوج Dual Barrier Mechanism على أساس وجود عائق صلب على سطح القطب .
- الميكانية التى تعتمد على تأثير تركيب الطبقة المزدوجة Double Layer على اختزال أيونات الهيدروجين .

وقد أشير إلى جهد المرشح فى الإستنباطات الرياضية لتلك الميكانيات فى كتاب

Electrochemistry : The Past Thirty Years and the Next Thirty Years, Edited by Harry Bloom and Flex Gutman, Plenum Press (1977).

ب - التطبيقات :

وجدت النظريات التى وضعها المرشح على كيناتيكية اختزال أيونات الهيدروجين وتصاعد الهيدروجين على المهبط اهتماما كبيرا (خاصة بعد حرب السويس وتزايد أسعار البترول) من جانب الجامعات والشركات المتخصصة فى الدول المتقدمة (مثل أمريكا ، انجلترا ، فرنسا ، ألمانيا الغربية ، واليابان) لتطبيق نتائج تلك النظريات فى العمليات الصناعية لتحضير الهيدروجين على نطاق واسع فى الصناعة بواسطة التحليل الكهربى مع خفض تكاليف الانتاج ، بغرض استخدام الهيدروجين كوقود بدلا من البترول . حيث ينتج عن احتراق الهيدروجين بخار ماء ولا تنتج غازات أخرى تسبب تلوث الهواء Air Pollution ، ولذلك فقد سميت الطاقة الناتجة عن احتراق الهيدروجين بالطاقة النظيفة Clean Energy

واستفادت الشركات فى الدول المتقدمة من نتائج بحوث المرشح فى زيادة إنتاج الهيدروجين المحضر بالتحليل الكهربى ، وأمكنها إنتاج آلات احتراق Combustion Engines باستخدام الهيدروجين كوقود ، وهو لا يزيد فى خطورته عن استخدام البوتاجاز . ولا يزال المرشح على اتصال علمى بمعهد بحوث طاقة الهيدروجين (فلوريدا)

وقد عرضت نتائج بحوث هذا الموضوع على المسئولين فى مصر للاستفادة منها .

٢ـ الموضوع الثالث :ـ

أ ـ محتويات البحوث الأساسية :

بحوث نظرية على تركيب الطبقة المزدوجة بين سطح القطب والمحلول Electrical Double Layer وكان المرشح أول من أشار إلى حتمية تغير ثابت العزل Dielectric Constant من وسط المحلول إلى سطح القطب ، وكانت النظريات السائدة إلى ذلك الوقت تعتبر لثابت العزل قيمة ثابتة (٧٨) من وسط المحلول إلى سطح القطب . وقد قام المرشح بالاشتراك مع الأستاذ Conway والأستاذ / بوكرس بوضع نظرية رياضية جديدة أثبتت أن ثابت العزل يتغير من قيمته فى وسط المحلول المائى (٧٨) بحيث يقل إلى (٣٠ ـ ٣٤) عندما نقترب من السطح الخارجى للطبقة المزدوجة ، ثم يقل فجأة إلى (٤ ـ ٦) بجوار سطح القطب نتيجة لترتيب جزئيات الماء على سطح القطب .

وكانت نتائج هذه النظرية جديدة جدا فى موضوع الطبقة المزدوجة ، وأحدثت تغيرا شاملا فى نظريات الطبقة المزدوجة التى كانت معروفة إلى ذلك الوقت وهى :ـ

(1) The Helmholtz Theory
(2) The Gouy-Chapmann Theory
(3) The Sterns' Theory
(4) The Grahame Theory

وتعتبر هذه النظرية التى نشرت عام ١٩٥١ (البحث الأول فى قائمة بحوث المرشح) من أهم النظريات التى وضعت للطبقة المزدوجة وقد أدى استخدامها إلى تعديل

تركيب الطبقة المزدوجة إلى أن تمكن العلماء (Devanathan, Bockris, Muller) من وضع صورة متكاملة لتركيب الطبقة المزدوجة أثبتت صلاحيتها لتفسير جميع النتائج العملية على مدى السنوات العشر الماضية ، وعرفت باسم :

(5) The Solvent Orientation Model of the Double Layer; OR (DBM Model).

ولا يزال هذا النموذج معمولا به إلى وقتنا الحالـــــى .

وقد أشير الى النظرية التى وضعها المرشح عام ١٩٥١ بالاشتراك مع الأساتـــذة Conway ، بوكرس فى العديد من كتب الكيمياء الكهربية ومن بينها :

(1) R. Parsons, Equilibrium Properties of Electrified Interphases, in "Modern Aspects of Electrochemistry", Edited by Bockris, Butterworths (1954).

(2) R. Parsons, the Structure of the Double Layer and its Influence on the Rates of Electrode Reactions, in "Advances in Electrochemistry and Electrochemical Engineering", Interscience Publishers (1961).

(3) Conway, Theory and Principles of Electrode Processes, Ronald Press Co. (1964).

(4) Bockris and Reddy, Modern Electrochemistry, Plenum Press (1970).

(5) Bockris, Bonciocat and Gutman, An Introduction to Electrochemical Science, The Wykeham Science Series (1974).

(6) Bloom and Gutman, "Electrochemistry: The Past Thirty Years and the Next Thirty Years", Plenum Press (1977).

(7) Tibor Erdey-Gruz, "Kinetics of Electrode Processes", Wiley Interscience, Editions (1970, 1972, 1982).

ومما يجدر الاشارة إليه أن نظرية المرشح قد اعتمد عليها أغلب المتخصصين في أبحاثهم .

ب- التطبيقات :

وجدت تلك النظرية العديد من التطبيقات العملية في المجالات التالية :

- تطبيقات تشتمل على تعديل أساسيات حركية (كيناتيكية) التفاعلات الكهرو كيميائية خلال الطبقة المزدوجة (البحث رقم ٩)
- تطبيقات على ثبات الغرويات Stability of Colloids

كذلك على ترسيب الغرويات Sedimentation of Colloids

وهذه التطبيقات هامة في مجال الكيمياء الغروية وتطبيقاتها الصناعية ومن أمثلة ذلك ثبات الغرويات وترسيبها في المستحضرات الطبية السائلة .

- تطبيقات على ترسيب الحبيبات متناهية الدقة التي تخرج مع عادم المصانع وذلك بالطرق الالكترو ستاتيكية بالاعتماد على قيم جهد زيتا Zeta - Potential المشتقة من النظرية .
- تفسير الخلل الذي حدث في الحاجز الفاصل بين قطبي الهيدروجين والأكسجين في خلية الوقود Fuell Cell التي استخدمت في

أحد برامج الفضاء الأمريكى (Apollo) وأمكن اصلاح الخلل وإعادة الخلية للعمل بكفاءة لانتاج تيار كهربى مرتفع لتشغيل أجزاء مركبة الفضاء .

- استخدمت تلك النظرية فى موضوع استخدام أقطاب أشباه الموصلات Semi - Conductor Electrodes لتحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربية .

٤- الموضوع الرابـــــع :

أ- كان المرشح ومدرسته العلمية بالقاهرة من أوائل من ساهموا فى وضع الأســـس النظرية للنظرية الكهروكيميائية لتآكل الفلزات

Electrochemical Theory of Corrosion

على أساس بحوث العلماء Wagner, Traud, Evans وقد أدت الأبحاث النظرية التى قام بها المرشح ومدرسته العلمية إلى نظرية جديدة للتآكل تعتمد على كيناتيكية التفاعلات الكروكيميائية التى تحدث عند تآكل الفلز . وسميت النظرية الجديدة بنظرية الجهد المختلط

Mixed Potential Theory of Corrosion

وقد دعى المرشح عام/ ١٩٦٠ إلى معهد من أكبر معاهد بحوث التآكل فى أوربا وهو معهد Corrosion Institute, University Ferarra بايطاليا لشرح نظريته ومناقشتها فى مؤتمر دولى حضره جميع العلماء المتخصصين من أنحاء العالم ، كما دعى لنفس المعهد عام/ ١٩٦٤ لمناقشة التطورات التى أحدثها المرشح على النظرية فيما بعد .

وقد أمكن بواسطة النظرية الجديدة تفسير الكثير من النتائج العملية للتآكل منها على سبيل المثال لا الحصر :

- تأثير المثبطات Inhibitors عن طريق فعلها على خطوط الاستقطاب
- تأثير المواد المؤكسدة على سرعة التآكل .
- تأثير سرعة حركة المحلول على تآكل الفلز

وغيرها كثير من النتائج العملية التى لم تجد تفسيرا مقبولا قبل ظهور تلك النظرية وقد أشير إلى تلك النظرية فى عدد من كتب الكيمياء الكهربية وأصبحت حجر الأساس لكل بحوث التآكـــل .

ومن أهم تلك الكتب والأبحاث :

(1) A Scientific Paper Presented in an International Conference in the Corrosion Institute, University of Ferrara, Italy (1960). Published (1961). Paper No. (17) in the List of Publications.

وكان هذا البحث أول ما نشر بصورة متكاملة عن النظرية فى بدايتها

(2) Holmes, The Electrochemistry of Semiconductors, Academic Press (1962).

وقد جاء فى هذا الكتاب

"This theory was originally put forward by Ammar ...

ويحتوى هذا الكتاب على تقرير مفصل عن النظرية الجديدة للمرشح كما أشار التقرير إلى أن الفضل لظهور تلك النظرية يرجع للمرشح .

(3) Vetter, Electrochemical Kinetics: Theoretical and Experimental Aspects, Academic Press (1967).

(4) Bockris and Reddy, Modern Electrochemistry, Vol. 2, Plenum Press (1970).

(5) Trabanelli, "Mechanism and Phenomenlology of Organic Inhibitors", in "Advances in Corrosion Science and Technology", Vol. 1, Edited by Fontana and Staehle, Plenum Press (1970).

(6) Crow, Principles and Applications of Electrochemistry, John Wiley, Inc., First Edition (1974), Followed By Other Editions After (1981).

(7) Bloom and Gutman, Electrochemistry: The Past Thirty Years and the Next Thirty Years, Plenum Press (1977).

ب- التطبيقـــــات :

بالاضافة إلى استخدام تلك النظرية لتفسيرات النتائج العملية كما سبق ذكره أعلاه ، فإن تلك النظرية وجدت تطبيقات عملية كثيرة فى مجال تآكل الفلزات ومنها :

- استحداث طرق لحساب خطوط الاستقطاب عندما يتعذر قياسها عمليا .
- تقسيم المثبطات Inhibitors إلى عدة أنواع على حسب فعل كل مثبط مثل :

(*) مثبطات تعمل بالامتزاز Adsorption Inhibitors

(*) مثبطات تعمل عن طريق تكوين حاجز Film-Forming Inhibitors

(*) مثبطات تسبب حالة الخمول كالمواد المؤكسدة Passivating Inhibitors

- كان المرشح ومدرسته العلمية من أوائل من استفادوا بتطوير تلك النظرية للوصـــول إلى طرق جديدة لقياس سرعة التآكـــل بطـرق كهروكيميائيـــة .
New Electrochemical Methods of Corrosion Rate Determination

وتلك الطرق هـــى :

(1) Tafel Exrapolation Method طريقة امتداد خط تافل

(2) Linear Polarization (polarization restistance) Method

طريقة الاستقطاب المستقيم (أو مقاومة الاستقطاب) وبواسطة هاتين الطريقتين أمكن الحصول على سرعة التآكل فى زمن لا يتعدى بضع دقائق بدلا من الطريقة القديمة التى كانت تعتمد على وزن النقص فى الوزن نتيجة للتآكل والتى كانت تستغرق بضعة أسابيع بل بضعة شهور للحصول على قراءة واحدة .

- كما أدخل المرشح تعديلات نظرية جديدة على طريقة الاستقطاب المستقيم أدت إلى استخدام تلك الطريقة لتتبع التآكل الذى يحدث داخل الأوعية المقفولة التى تحدث فيها التفاعلات الكيميائية واختصار زمن قياس سرعة التآكل إلى أقل من دقيقة واحدة .

- قامت الشركات المنتجة لأجهزة قياس سرعة التآكل بتصميم أجهزة حديثة تعتمد على الطريقتين الكهروكيميائيتين Tafel Extrapolation

Linear Polarization وقد ظهرت تلك الأجهزة فى سوق الأجهزة العلمية منذ سنوات قليلية . وبدأ الاعتماد عليها يزداد بمرور الزمن بحيث غطت على الطريقة التقليدية الطويلة التى تعتمد على قياس النقص فى الوزن Loss in Weight

- اهتم المرشح بميكانية Mechanism تآكل الحديد والتى كانت موضوع جدل كبير فى الأوساط العلمية ، وتوصل المرشح إلى وضع نظرية شاملة لكل الاحتمالات لكل التفاعلات التى تحدث أثناء تآكل الحديد (البحث رقم ٦٧ بالقائمة)

وقد اهتم المرشح بدراسات عملية على تآكل الحديد تحت ظروف مختلفة على أساس الجهد المختلط ومن أهم تلك الدراسات :

(*) دراسة التآكل فى مناطق إنتاج البترول الخام فى دولة الكويت .
(*) دراسة فعل أيون الكبريتات على تآكل الحديد ووجد أنه يسبب التآكل .

(*) دراسة حرارة التنشيط لعملية التآكل فى وجود وعدم وجود مثبطـــات وغيرها من الدراسات .

- قام المرشح بتطبيق نظرية الجهد المختلط لاستنباط نظرية رياضية جديدة لتآكل فلز التنجستن فى المحاليل القلوية . وقد ثبت صلاحية تلك النظرية لتآكل هذا الفلز (البحث رقم ٧٥ فى القائمة) ، ولم يسبق المرشح أحد العلماء إلى تلك النظرية .

- كما قام المرشح بدراسة تآكل الألومنيوم وبعض الفلزات الأخرى على ضوء تلك النظرية

- ومما يثلج صدر المرشح أن العالمان الأمريكيان Gatos and Brattain الحاصلان على جائزة نوبل قد طلبا جميع أبحاث المرشح على نظرية الجهد المختلط للاستفادة منها فى أبحاثهما على الجرمانيوم لصالح شركة Bell Telphone

الموضوع الخامس:

أ- محتويات البحوث الأساسية :

وضع نظرية جديدة للتفاعلات الكهروميكيائية باستخدام فرق جهد جديد ، وهذه النظرية لها استخدامات فى التفاعلات الكهروكيميائية التى تحدث على الأقطاب المستخدمة لتحويل الطاقة الشمسية إلى كهربية .

Conversion of Solar into Electrical Energy By Electrochemical Means

وقد جاء ذكر تلك النظرية باسهاب فى كتاب :

Bloom and gutman:

Electrochemistry: The Past Thirty and the Next Thirty Years, Plenum Press (1977).

وقد ذكر الكتاب فى هذا الصدد عن المرشح

"Ammar was the first to give the theory for the Tafel line as effected by the change in the electrokinetic potential near the potential of zero charge with potential, i.e, he showed that the effect of the electrode potential upon $\emptyset_2$-b potential would make the Tafel slope different from what it would be on simple mechanism considerations .....

Ammar was the first to elucidate in equation form and by theory the effect in the variation of the zero potential with potential on the Tafel slope. "

ب- التطبيقـــــات :

- يقتصر تطبيق تلك النظرية الجديدة فى مجال التحليل الكهربى باستخـــــدام أقطاب فلزية موصلة جيدا للكهرباء على ظهور ميلين لخطوط تافـــــــــل Two Tafel Slopes

- ثم ثبت بعد ذلك أن تلك النظرية لها فائدة كبيرة عند دراسة سرعة وكيناتيكيـــــة التفاعلات الكهروكيميائية التى تحدث على أقطاب الخلايا المستخدمة لتحويـــل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربية بطريق مباشر مثل Photovoltaic Cells أو الخلايا المستخدمـة لتخزين الطاقـة الكهربية الناتجـة من الطاقـــــة الشمسية Photogalvanic Cells

الموضوع السادس :

أ - محتويات البحوث الأساسية :

بحوث فى موضوع امتزاز الأنيونات والكاتيونات والجزيئات المتعادلة على سطح الأقطاب (مصاعد ومهابط) لدراسة فعل تلك المواد كمثبطات أو منشطات للتآكل مع التركيز على فلز الحديد المستخدم بكثرة فى الصناعة .

Adsorption of Anions, Cations, and Neutral Molecules on the Anodes and Cathodes to Study the Inhibiting or Activating Effect of These Materials with Emphasis on Iron.

وكان المرشح من أوائل من حاولوا الربط بين تأثير المواد الممتزة على خطوط الاستقطاب (خطوط تافل) ومنحنيات الخاصية الشعرية الكهربية

ولم يسبقه فى هذا المجال إلا العالم الالمانى Melmuth Fischer

Corellation Between the Effect of Adsorbable Materials on the Anodic and Cathodic Tafel Lines and the Electrocapillary Curves.

ومن المعروف أن منحنيات الخاصية الشعرية الكهربية هى التى تحدد مناطق الجهد لامتزاز كل من الأنيونات والكاتيونات والجزيئات المتعادلة .

ولعدم توافر الطرائق العملية لقياس مقدار تغطية السطح بالمادة الممتزة بطريقة مباشرة مثل Surface Coverage (θ) فقد لجأ المرشح Labelled Isotope Tracer

إلى طريقة بسيطة وجديدة لتقدير مقدار تغطية السطح بالمادة الممتزة .

وتعتمد الطريقة الجديدة على قياس الازاحة التى تنتج لخطوط تافل عن إضافة المادة المتوقع امتزازها . وتقاس تلك الازاحة عند جهد ثابت وتقارن كثافتى التيار عند هذا الجهد فى عدم وجود وفى وجود المادة الممتزة .

وبهذه الطريقة أمكن حساب مقدار تغطية السطح تحت ظروف عملية مختلفة مثل (نوع الفلز ، مقدار الجهد ، تركيز المادة الممتزة ، نوع المادة الممتزة ، درجة الحرارة ... الخ)

ب- التطبيقات : تمكن المرشح من الوصول للتالى :

- تنطبق معادلة لانجمير للامتزاز Langmuir Isotherm فى الحالات التى يكون فيها مقدار تغطية السطح منخفض جدا (يقترب من الصفر) أو مرتفع جدا (يقترب من الواحد) على حين أن معادلة Temkin Isotherm تنطبق فى الحالات الوسطى .

- من تأثير درجة الحرارة على مقدار تغطية السطح عند جهود ثابتة أمكن حساب دوال الديناميكا الحرارية لعملية تنشيط الامتزاز

Thermodynamic Functions for Activation of Adsorption

ودلت النتائج على أن التغير فى الانثالبى Enthalpy يكون موجبا بخلاف ما هو متعارف عليه فى امتزاز الغازات على المواد الصلبة .

وقد تمكن المرشح من تفسير القيمة الموجبة على أساس عمليتين هما إزاحة الماء الممتز على سطح القطب (إنثالبى موجب) ، ثم امتزاز المادة المتوقع امتزازها (إنثالبى سالب) ويكون التغير المقاس فى الانثالبى هو حصيلة الاثنين .

وقد اقتنع علماء العالم العاملين فى مجال الامتزاز على سطح الأقطاب من المحاليل المائية بهذا التفسير ، واستخدموه فى أبحاثهم .

- وجد المرشح من نتائج أبحاثه أن أيون اليوديد يعمل كمثبط لتآكل الحديد ، وقد فتحت تلك النتائج المجال أمام علماء العالم لمزيد من الدراسات على أيون اليوديد مع عدد كبير من الفلزات الأخرى .

سادسا : نبذة عن أعمال المرشح فى تطوير قسم الكيمياء بكلية العلوم - جامعة القاهرة

لقد ارتبط المرشح بقسم الكيمياء ارتباطا وثيقا منذ تخرجه للآن ، ويعتبره شهادته الأولى، كما يعتبر أى إنجاز قام به فى هذا القسم إنجازا هاما لكونه أقدم قسم للكيمياء بكليات العلوم بالجامعات المصرية .

وبالاضافة الى ما جاء ذكره فى هذا التقرير المختصر عن جهود المرشح فى مجال التدريس الجامعى ، فقد قام المرشح خلال فترتى رئاسته لمجلس قسم الكيمياء (١٩٧٧ - ١٩٨٠ ، ومن ١٩٨٤ للآن) بعدة جهود بناءة ، يمكن تلخيصها فى الآتى :

- تطوير الدراسة النظرية :

أشرف المرشح على مدى عدة سنوات على تطوير الدراسة النظرية بالمحاضرات ووضع الموضوعات التى تدرس فى كل فرع من فروع الكيمياء على مدى العام فى شكل مقررات نصف سنوية يخدم كل مقرر المقرر الذى يليه . وبذلك أمكن إدخال مقررات جديدة من واقع ما يدرس فى جامعات الدول المتقدمة . كما تم تنقيح وتحديث محتويات المقررات وفقا للمحتويات المستخدمة بالجامعات المتقدمة ، واختير كتاب دراسى باللغة الانجليزية من الطبعات العالمية لكتب الطلبة كى يستخدم ككتاب فصلى لعدة مقررات . وطبعت المقررات ومحتوياتها الحديثة فى كتيب يلتزم به جميع أعضاء هيئة التدريس .

- رفع كفاءة الأداء بالدروس العملية :

اهتم المرشح برفع كفاءة الأداء بالدروس العملية باتباع أسلوب جديد يعتمد على أن يقوم الطالب بقراءة التجربة العملية قبل إجرائها بأسبوع

ومناقشة ما يعن له فيها من استفسارات مع عضو هيئة التدريس المسئول وتقصير الفترة الزمنية للتوجيه والشرح إلى عشرين دقيقة ، ويقوم بالشرح المدرسون ويبدأ الدرس العملى باعطاء تمارين ومسائل للربط بين المحاضرات النظرية والدروس العملية (نظام التوتوريال الذى يقوم به الأساتذة المساعدون والأساتذة) ، كما تم تغيير تجارب الكيمياء التحليلية الوصفية التى تصاحب محاضرات الكيمياء العامة إلى تجارب كيمياء عامة بسيطة تعطى للطالب المفاهيم التى درسها فى المحاضرات النظرية .

٢ - الأجهزة العملية :

بالرغم من الجهود التى بذلت لرفع كفاءة الأداء فى الدروس العملية فإن النقص الشديد فى الأجهزة العلمية يمثل عقبة كبيرة فى سبيل تقدم الدراسة العملية . وكانت طلبيات القسم من الأجهزة تتم بطريقة عشوائية نتج عنها إهدار مالى كبير وتكرار كثير لبعض الأجهزة مع نقص شديد فى أجهزة أخرى .

لذلك فقد قام المرشح بالتالى :

- إنشاء معمل مركزى يحتوى على الأجهزة الثمينه وبعض أجهزة القياس السريعة التى يحتاج إليها جميع أعضاء هيئة التدريس فى أبحاثهم ، ويشرف على هذا المعمل مساعد علمى حاصل على الدكتوراة .
- تكوين فرق بحثية من بين أعضاء هيئة التدريس فى التخصص الواحد ، وتزويد كل فريق بمجموعة متكاملة من الأجهزة لاستخدامهم ، وذلك بدلا من مطالبة كل عضو هيئة تدريس بالحصول على مجموعة متكاملة من تلك الأجهزة لاستخدامه الشخصى .
- إعطاء الحق لكل عضو هيئة تدريس لاستخدام جهاز معين يوجد فى عهدة أحد أعضاء هيئة التدريس وذلك بترتيب زمنى يتفق عليه .

- قام المرشح بمساعدة جميع أعضاء هيئة التدريس وبالاستعانة بالتجارب العملية التى تعطى فى الجامعات المتقدمة بطبع كتيب يحتوى على جميع متطلبات قسم الكيمياء من الأجهزة العلمية لمرحلة البكالوريوس وللدراسات العليا والبحوث ، بحيث يتم طلب الأجهزة بناء على هذا الكتيب (الذى يحتوى على مواصفات دقيقة لكل جهاز) دفعة وراء الأخرى بالتدريج حسب الميزانية المتاحة ، وبهذه الطريقة لايحدث تكرار فى الأجهزة المطلوبة ويتم تجهيز جميع المعامل بالأجهزة دفعة وراء الأخرى حتى يستكمل كل معمل احتياجاته .

- دبلومة الكيمياء التطبيقية :

يعطى قسم الكيمياء (حسب اللائحة) دبلومتين : أحدهما فى الكيمياء التحليلية والثانية فى الكيمياء التطبيقية . وقد بدأت الدراسة فى الدبلومة الأولى منذ عدة سنوات ، ولم تبدأ الدراسة فى الدبلومة الثانية للآن وذلك نظرا لعدم وجود إمكانيات مادية لها .

وقد قام المرشح بالاتصال بزملائه الكيميائيين من رؤساء الشركات الصناعية الذين رحبوا بالتعاون مع قسم الكيمياء لبدء الدراسة بتلك الدبلومة لاحتياجهم الشديد إلى نوعية تلك الدراسة العليا ، واتفق على أن تبدأ الدراسة كالتالى :

- يتم اختيار عدد محدود من الصناعات الكيماوية الهامة فى مصر كبداية .
- يقوم أعضاء هيئة التدريس بالقسم بتدريس المقررات الأساسية فى الكيمياء كما يقوم الزملاء الكيميائيون من رجال الصناعة بتدريس المقررات التطبيقية ، كل فى تخصصه .
- رحبت الشركات الصناعية بأن يقوم طلبة دبلومة الكيمياء التطبيقية بإجراء التجارب العملية فى المصانع وأغلبها مجهزة بأجهزة متخصصة .

ثم التوسع فى تلك الدبلومة بعد استكمال المبانى والأجهزة بالقسم .

١- استحداث فرع بالقسم للكيمياء البيولوجية لمرحلة البكالوريوس :

كان المرشح من أوائل الداعين إلى إنشاء فرع جديد بالقسم فى تخصص الكيمياء البيولوجية (الحيوية) على أن ينفصل بعد استكمال مقوماته إلى قسم منفصل . وقد قام المرشح بالاشراف المباشر على التالى :-

- وضع المنهج الدراسى ومحتويات المقررات فى الكيمياء والبيولوجيا والكيمياء الحيوية .
- وضع قوائم الأجهزة اللازمة للدراسة العملية فى جميع السنوات .
- تكوين الكوادر العلمية اللازمة للتدريس وذلك بتوجيه بعض المدرسين المساعدين الحاصلين على منح من الخارج لدراسة الدكتوراة فى الكيمياء الحيوية .
- اختيار بعض المبانى القديمة التى يمكن إعدادها كمعامل للكيمياء البيولوجية

ونسير الأمور بطريقة منظمة وبالتدريج لاستكمال تلك المقومات وقد قام القسم فعلا بطلب الأجهزة اللازمة .

٢- الدراسة العليا فى تخصص الكيمياء البيولوجية :

لقد زاد طلب الخريجين من أقسام الكيمياء وأقسام البيولوجيا على التسجيل لدرجة الماجستير فى الكيمياء البيولوجية ، ولما كانت الدراسات التمهيدية لدرجة الماجستير بالقسم تنقسم إلى قسمين (عضوية ، لا عضوية) فقد رأى المرشح ضرورة إنشاء دراسة تمهيدية منفصلة للكيمياء البيولوجية بحيث تحتوى على :

- مقررات كيمياء مكملة لخريجى أقسام البيولوجيا .

- مقررات بيولوجية مكملة لخريجى قسم الكيمياء .
- مقررات متخصصة فى الكيمياء البيولوجية .

وقد تم وضع تلك المقررات ومحتوياتها على أن تبدأ الدراسة فى العام القادم إن شاء الله .

- الدراسة العملية المرتبطة بالسنة التمهيدية للماجستير :

يلاحظ أن الدراسة التمهيدية للماجستير بالجامعات المصرية تشتمل على محاضرات فقط ، ولا ترتبط بها خبرات عملية ، بخلاف ما يحدث فى الجامعات المتقدمة . لذلك فقد قام المرشح باقناع زملائه من أعضاء هيئة التدريس بضرورة تدريب طلبة الدراسة التمهيدية للماجستير على طرائق البحث العلمى وذلك عن طريق :-

- إعطاء الطالب نقطة بحث بسيطة فى تخصصه تحت إشراف أحد أعضاء هيئة التدريس .
- يقوم الطالب باستخدام المستخلصات الكيميائية لكتابة تقرير عن البحوث المنشورة خلال عدد محدود من السنوات فى موضوع نقطة البحث .
- يقوم الطالب باستخدام أجهزة الأبحاث الخاصة بمشرفه لاجراء عدة قياسات فى نقطة البحث .
- يتولى الطالب بعد ذلك كتابة رسالة علمية صغيرة (من ٤٠ - ٦٠ صفحة) تشتمل على مقدمة وبها ملخص لنتائج الأبحاث السابقة والغرض من البحث ، يلى ذلك وصف الجهاز والنتائج وتفسيرها .

وقد اقتنع جميع أعضاء هيئة التدريس بذلك ، وتم البدء فى تلك البحوث على نطاق ضيق أولا ، وسيتم التوسع فى هذا النظام من العام القادم .

١- مقالة طلبة الدراسات العليا (تمهيدى ماجستير ، دبلوم الكيمياء التحليلية)

كان النظام المعمول به هو أن يقوم طالب الدراسات العليا بكتابة مقالة فى موضوع معين يختاره الطالب من بين الموضوعات التى يقترحها أعضاء هيئة التدريس . ويوكل الطالب إلى أحد أعضاء هيئة التدريس للاشراف عليه وتوجيهه أثناء كتابة المقال .

ولقد ثبت عدم نجاح فكرة المقال لأن الطالب عادة ما يقوم بنقل أجزاء من كتاب أو من مقالات سابقة نقلا حرفيا دون استيعاب المعلومات استيعابا كاملا ، وبدون جهد شخصى من جانب الطالب . لذلك فقد اقتنع جميع أعضاء هيئة التدريس برأى المرشح بالغاء نظام المقال والاستعاضة عنه بنظام السيمنار

٢- السيمنار لطلبة الدراسة التمهيدية للماجستير :

كمرحلة أولى طبق نظام السيمنار على طلبة الدراسة التمهيدية للماجستير بحيث يختص كل طالب بقراءة موضوع معين من الكتب ومن بعض البحوث وتحضيره تمهيدا لشرحه فى حلقة دراسية يحضرها جميع الطلبة وبعض الأساتذة المختصين ويقوم الطالب بعرض شامل للموضوع ، والاجابة على أسئلة زملائه الطلبة والأساتذة الحاضرين الذين يقومون بتقدير درجات الطالب بناء على استيعابه للمعلومات وطريقة عرضه وعلى إجابته على الأسئلة .

٣- التعيين فى درجة مدرس :

لما كانت كلية العلوم بجامعة القاهرة تعتمد فى امتحان رسالة الدكتوراة على اثنين من الممتحنين الخارجيين ، بالاضافة إلى المشرف ، ولا يوجد امتحان شفهى ، فقد أصبحت الرسالة مسئولية المشرف وليست مسئولية الطالب كما هو متعارف عليه فى الجامعات الأجنبية .

لذلك فقد رأى المرشح كخطوة أولى التأكد من أن الطالب قد استوعب رسالته بالكامل . لذلك فقد اتبع النظام الذى يوجب على طالب الدكتوراة بأن يقوم بعد حصوله على الدرجة العلمية وقبل تعيينه فى درجة مدرس بالقاء محاضرة عامة فى موضوع رسالته لا تقل عن ساعتين ، ويتم مناقشته فيها . وعلى حسب أدائه فى المحاضرة بالنسبة لاستيعابه للمادة العلمية وطريقة عرضه لنتائجه وإجابته على الأسئلة يسمح أو لا يسمح له بالتقدم للتعيين فى درجة مدرس . وقد طبق هذا النظام على أن يعدل مستقبلا بحيث لا يسمح للطالب بالتقدم لدرجة الدكتوراة قبل إلقاء تلك المحاضره واجتيازه كل مراحلها بنجاح . وهذه المحاضرة تقوم مقام الامتحان الشفهى مع الابقاء على نظام الممتحنين الخارجيين لضمان مستوى الرسالة .

١- التحويل من تخصص فى درجة الماجستير إلى تخصص آخر فى درجة الدكتوراة

سمحت اللائحة بأن يسجل الطالب الحاصل على الماجستير فى تخصص معين (عضوية مثلا) لدرجة الدكتوراة فى تخصص آخر (فيزيائية) دون قيود وأوعز المرشح لمجلس القسم بوضع ضوابط لهذا التحويل ، بحيث لا يسمح للطالب أن يسجل فى التخصص الجديد قبل حضورة عدة مقررات فى هذا التخصص الجديد واجتيازه الامتحان فيها .

٢- تدريب الفنيين :

لوحظ أن أغلب الفنيين بالقسم غير مؤهلين لعملية التحضير بالكفاءة اللازمة ، لذلك فقد أتم القسم تحت إشراف المرشح من وضع :

- دليل كامل للتحضير باللغة العربية مع المصطلحات الانجليزية وزع على جميع المحضرين والفنيين للعمل بموجبه .

- تشكيل لجنة من أعضاء هيئة التدريس للكشف دوريا على الكواشف بالمعامل للتأكد من صلاحيتها للاستعمال .

- وجد المرشح ضرورة عقد دورات تدريبية للفنيين يشرف عليها أعضاء هيئة التدريس ، وتم الترتيب النهائى لعقد الدورة الأولى خلال أجازة صيف العام الدراسى الحالى .

١ـ المكتبة :

قام المرشح بالاشراف على تنظيم أعمال المكتبة خاصة عمل (كارد إندكس) للدوريات والكتب ، تمهيدا لتخزين تلك المعلومات فى كومبيوتر صغير .

٢ـ المخازن :

لم يكن مخزن الكيماويات والزجاجيات قد جرد منذ أكثر من عشرين سنة ، لذلك فقد أشرف المرشح على لجان جرد هذا المخزن وتم حصر الموجود على الواقع وتدوين نوعيته وكمياته على (كارد إندكس) يوضح الكميات الأصلية والمتبقية من كل مادة فى نهاية كل شهر . وبذلك يمكن تتبع النقص فى كل مادة وتداركه فى الوقت المناسب وقد اعتمد القسم فى طلبياته من كيماويات وزجاجيات على الـ (كارد إندكس) بحيث لا يحدث تكدس فى مادة استهلاكها قليل ونقص فى مادة استهلاكها كبير . وينوى القسم استخدام الكومبيوتر لتخزين تلك المعلومات لكثرة عدد أصناف المواد الكيماوية الموجودة بالمخزن

كما تم عمل (كارد إندكس) لمخزن العهدة المستديمة الذى يحتوى على بعض الأجهزة والأدوات .

وسائل الوقايـــة والأمـــان :

قام المرشح بدراسة وسائل الأمان فى قسم الكيمياء بالتفصيل ووصـــل إلـــى التالـــى :

- خزانات الغازات فى معامل الأبحاث غير مصممة بطريقة سليمة .
- شفاطات الغازات فى معامل الطلبة لا تعمل بكفاءة .

وقد تقدم المرشح بتقرير كامل عما يجب عمله لزيادة الوقاية والأمـــان بمعامل قسم الكيميـــاء .

وقد استجابت الكليـة والجامعة لبعض مطالب قسم الكيمياء فى هـــذا الاتجاه ، ويرجى أن تسمح الميزانيـة بزيادة وسائل الوقايـة والأمـــان بالقسـم بالتدريـج .