دراسة مقارنة بين أنموذجين لتدريس المعادلة الكيميائية في تحصيل طلاب الصف الثاني المتوسط

م.م.عبد الستار احمد مراد أ.م.د علي عبد الرحمن جمعه
جامعة ديالى /كلية التربية جامعة ديالى/ كلية التربية الأساسية

الفصل الأول
أهمية البحث والحاجة إليه

حين الإطلاع على أهداف تدريس الكيمياء في المرحلة المتوسطة وبشكل خاص في مجال المعادلة الكيميائية نجد عبارة ذات معنى ومغزى كبيرين تضم بين طياتها مدلولات الفلسفة في التدريس أوجزت بالاتي :-
(تنمية مهارات الطلبة في فهم التفاعلات الكيميائية والتعبير عنها بالرموز والقوانين بطريقة علمية سليمة) (٣ ،ص٨٩)

ألا أن واقع التدريس ووفق ما هو شائع في مدارسنا بعيد عن تحقيق تلك المضامين حيث الحفظ الا لي بديل للفهم ولا وجود لمهارات التفكير العلمي في الاستدلال على نواتج التفاعلات الكيميائية وغياب سؤالين تؤكدهما الأساليب الحديثة في التدريس هما لماذا وكيف حصل التفاعل ؟ والحق تنتفي الحاجة الى هذين السؤالين طالما أعتاد المدرسون في أعطاء أسماء كل من المواد المتفاعلة والناتجة باللغة العربية عند تدريس الطلبة أو عند تقويم تعلمهم للمعادلات الكيميائية ، ويذهب فريق من المدرسين الى أعطاء عدد من المعادلات الإضافية وكان الغاية هو قدرة او تمكن الطلبة من حفظ واستظهار اكبر عدد منها ، ولعل من ابرز المبررات لمثل هذا النهج تكمن في الطبيعة المعقدة لهذه المادة وخاصة لمن هو مبتدأ في دراسة هذه المفردة ، وعدم وجود نمط او أسلوب تدريسي يعتمد في تحقيق الفهم والاستدلال على النواتج للتفاعلات الكيميائية ، وان أية محاولة من قبل الباحثين قد تواجه بسيل من الاتهامات أبرزها أن أي تفصيل في هذا المجال يفوق القدرات العقلية للطلبة ، في هذه المرحلة الدراسية ، وهذا واضح أيضا على المستوى العالمي ففي مجال ما نشر في الأدبيات فقد وجد الباحثون دراسات بل نماذج وتقنيات حديثة عن جميع متضمنات المعادلة الكيميائية من صيغ كيميائية وموازنة عدا كيفية الاستدلال على النواتج او كيف يحصل التفاعل ، فعلى سبيل المثال تطرقت (شيرمان ١٩٨٠) (shermen) في دراستها في كيفية تعلم وكتابة الصيغ الكيميائية للمركبات .

(٢١، ص٥٠٣ – ٥٠٤)

وتخصصت دراسة (لنك) ١٩٨١ (Ling) في موازنة المعادلات الكيميائية (١٩ ،ص٦٤٢- ٦٤٣) واستخدمت (كولب) ١٩٨١ (Kolp) طريقة المعاينة والمعادلات الآنية في موازنة المعادلات المعتمدة (أكسده – اختزال) (١٨ ،ص٦٤٢-٦٤٤) ، واتبع (كيندى) ١٩٨١ (Kennedy) طريقة المصفوفات واستخدام الحاسبة في موازنة المعادلات الكيميائية باستخدام برنامج خاص سمي (Desktop Calculator) . (١٦ ، ص٥٢٣- ٥٢٤) .

ووظف (وانيرايت) ١٩٨٥ (Wainwright) الحاسوب وحقيقة تعليمية في تدريس وكتابة الصيغ الكيميائية نشرتها (كولب) ١٩٨١ (Kolb) في دراستها عن التفاعلات الكيميائية البسيطة (١٨ ، ص١٨٤- ١٨٩) حيث قسمت التفاعلات الكيميائية إلى أربعة أنواع ولكل نوع قاعدة عامة وقواعد ثانوية • بغية الاستدلال على نواحيها ، ورغم ايجابية ووضوح هذه القواعد الا انها لم تخضع للتجريب ولم تطبق في القطر ، وقد جرت محاولات جادة في القطر لايجاد مخرج لهذه المشكلة فكانت دراسة (كاظم) ١٩٨٩ عن الصعوبات التي تواجه طلبة المرحلة المتوسطة في تعلم المعادلات الكيميائية ، ومن بين جملة الصعوبات التنبؤ والاستدلال على نواتج التفاعلات الكيميائية ، وما دراسة (زنكنه) ☼ ١٩٩٦ محاولة لإيجاد أسلوب تدريسي للإجابة .

عن لماذا وكيف ، يحصل التفاعل فقد حدد ست خطوات تجمع المعادلة الكيميائية والمفاهيم الأساسية لتدريسها وموازنة المعادلات معا منهجها عمليتي التحليل والتركيب وقد أخضعت هذه الخطوات للتجريب ووفق مفهومين هما مفهوم العدد ألتأكسدي ومفهوم (لويس) واثبتت نتائج الدراسة فاعليتها في تحقيق استيعاب الطلاب لما يجري إثناء التفاعلات الكيميائية وتبعدهم عن الحفظ الالي وان الموازنة هي حصيلة تلقائية لحاصل جميع الخطوات .

وبناء على ما سبق يروم الباحثان اجراء دراسة مقارنة بين ، انموذج (زنكنة) المبني على مفهوم العدد ألتأكسدي وانموذج (كولب)١٩٧٨ فاعليتهما في الاستدلال على نواتج التفاعلات الكيميائية واستيعاب ما يجري إثناء التفاعلات من خلال قياس تحصيل الطلاب .

هدف البحث

يهدف البحث الحالي الى مقارنة اثر كل من انموذجي (كولب) و (زنكنة) ١٩٩٦ المبني على مفهوم العدد التأكسدي في الاستدلال على نواتج التفاعلات الكيميائية

•سيتم التطرق إليها في الفصل الثاني من الدراسة .

☼سيتم التطرق إليها في الفصل الثاني من الدراسة .

وكتابة المعادلات الكيميائية وموازنتها من خلال التحقيق من صحة الفرضية الصفرية الاتية :-

(لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠،٠٥) في التحصيل بين المجموعة التي تدرس على وفق انموذج كولب ١٩٧٨ والمجموعة التي تدرس على وفق انموذج (زنكنة)

حدود البحث

يقتصر البحث الحالي على :-

١. المدارس النهارية في محافظة ديالى / قضاء بعقوبة .
٢. طلال الصف الثاني المتوسط في متوسطة (الشريف الرضي)
٣. الفصل الاول من العام الدراسي ١٩٩٧ – ١٩٩٨ .
٤. المعادلة الكيميائية ومتطلباتها الاساسية .
٥. تحصيل الطلاب بعد تدريسهم على وفق كل انموذج .

تحديد المصطلاحات

١. انموذج كولب ١٩٧٨

نهج صنفت فيه المعادلات البسيطة الى اربعة انواع من حيث نوع التفاعل هي (الاتحاد ، التفكك ،الازاحة ، وتبادل الجذور) ومثلت كل نوع بقاعدة عامة واحدة ، او اكثر للاستدلال على نوعية النواتج المتكونة ثم كتابة الصيغ الكيميائية لهذه النواتج وتكملة المعادلة الكيميائية بالموازنة .

(١٧، ص١٨٤- ١٨٩)

انموذج زنكنة ١٩٩٦

نهج حدد بست خطوات متسلسلة اعتمد عمليتي التحليل في تفكيك المواد المتفاعلة ومن ثم التركيب في الاستدلال على نوعية النواتج على وفق قواعد بسيطة عن شدة الفعالية ومن حاصل جمع الخطوات للحصول على معادلة كيميائية متوازنة .

(٥، ص١٢٨)

الفصل الثاني

مقدمة عن المعادلة الكيميائية وخطوات كل أنموذج

مقدمة عن المعادلة الكيميائية

إن المعادلة الكيميائية أسلوب مختصر ومفيد جداً للتعبير عن تفاعل معين او محصلة تفاعلات ثانوية : (١٧، ص١٨٤) .

كما تعرف بانها تعبير موجز يصف التفاعل الكيميائي بدلالة الرموز والصيغ الكيميائية : (٩ ، ص٥٦) .

ويـرتبط مفهومهـا بالعـالم لاقوزيـة (Antoine Lavoisier) ، وتطـور هـذا المفهـوم بالاعتماد على قانون غايلوساك للحجوم وفرضية افوكادرو (التي اقترحت بأن جزيئات كل من الهيدروجين والأوكسجين ثنائي الذرة) ، ويشترط في كتابة المعادلات الكيميائية تعلم رموز العناصر ومعرفة الإعداد التأكسدية للذرات أو الجذور وكيفية كتابة الصيغة الكيميائية بالأسلوب الصحيح .

أنموذج كولب – Kolb ١٩٧٨

الجزء الأول – المعادلات الكيميائية البسيطة

يصلح هذا الا أنموذج مع المبتدئين في دراسة الكيمياء أي للمرحلة المتوسطة وذلك من خلال تصنيف المعادلات الكيميائية إلى أربعة أنواع مع إعطاء قاعدة أو جملة قواعد بسيطة من كل نوع وكالاتي :-

١. تفاعلات الاتحاد

أ – اتحاد عنصرين حرين ينتج عنهما مركب واحد : $A+B \rightarrow AB$

مثل $Mg+S \rightarrow MgS$

ب – اذا تضمن التفاعل اتحاد مركبين احدهما بجزئية بسيطة مثل H_2O أو CO_2

فالناتج هو تكوين مركب واحد جديد مثل .

$$CaO+H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$$

ج – اذا كان في التفاعلات عنصر حر مثل الاوكسجين ومركب ، فأن الناتج عادة هو تكون اوكسيد العنصر الموجود في المركب مثل

$$2ZnS + 3O_2 \rightarrow 2ZnO + 2SO_2$$

علما ان نواتج احتراق الهيدرو كاربونات CO_2 و H_2O

٢. تفاعلات التفكك او التجزء او التحلل

المعادة العامة لها $A+B \rightarrow AB$

أ. المركبات المكونة من عنصرين يتوقع ان تفكك الى عناصرها ، الاولية (عدا المركبات القلقة مثل البيروكسيدات او متعدد الكبريت) والتي تتفكك من خلال الفيض من ذرات الاوكسجين او الكبريت مثل

$$2Ag\,CL \xrightarrow{\text{Light}} 2Ag + CL_2$$

$$2H2O2 \xrightarrow{\text{heat}} 2H2O + O_2$$

ب. اذا احتوى المركب المتفكك اكثر من عنصرين ، فأنه يتفكك ليعطي عدد من المركبات البسيطة او عنصر مع المركب ، والمركبات المستقرة والعناصر التي يمكن ان تتواجد بشكل حر هي النواتج المتوقعه لهذا التفكك ، والعناصر النبيله و CO_2 و H_2O هي من المركبات الثابتة .

٣. تفاعلات الازاحة Displacement

وتفاعلها العام $AB + C \rightarrow CB + A$

وهي تتضمن مركب مع عنصر حر ، فالعنصر يزيج شيْ ما من المركب لهذا فالنواتج عنصر حر جديد وكالاتي :

أ- اذا كان العنصر فلز او H فأنه يزيج العنصر ذات العدد التأكسدي الموجب من المركب مثل :

$$Zn + HgSO_4 \rightarrow ZnSO_4 + Hg$$

ب- اذا كان العنصر هالوجين فأنه يزيج العنصر ذات العدد التأكسدي السالب من المركب مثل :

$$2F_2 + 2H_2O \rightarrow 4HF + O_2$$

علما ان العنصر الذي يزيج عنصر اخر في المركب يجب ان يكون اكثر فعالية منه .

٤.تفاعلات تبادل الجذور Metathesis

وتفاعلها العام $AB + CD \rightarrow AD + CB$

ويحصل هنا تبادل الايونات بين المركبين مثل :

$$2NaCL + H_2SO_4 \rightarrow 2HCL + Na_2SO_4$$

(١٧ – ص١٨٤ – ١٨٩)

اما في كيفية الاستدلال على نواتج التفاعلات الكيميائية فعلى الطالب ان يقارن المعطيات في السؤال مع القواعد التي تعلمها وبالتالي الاستدلال على نوعية النواتج المتكونة ومن ثم الصيغ الكيميائية لهذه النواتج وبعدها موازنة المعادلة الكيميائية اعتماداً على مفهوم الموازنة التقليدي من حيث مساواة عدد ذرات كل عنصر جبهتي المتفاعلات والنواتج من خلال جعل المعاملات الفردية زوجية ومن ثم تغيير هذه المعاملات لكي يصل الى الموازنة التي يجب ان ، تمثل ابسط نسبة عددية بين المتفاعلات والنواتج

انموذج (زنكنة)١٩٩٦ الا انموذج المبني على مفهوم العدد التأكسدي)

يتكون هذا الانموذج من ست خطوات اساسها عمليتي التحليل والتركيب والحصول على معادلة كيميائية متوازنة من حاصل جمع هذه الخطوات وكالاتي :-

١. اكتب الرمز الكيميائي للعنصر او الصيغة الكيميائية للمركبات الموجودة في جهة المتفاعلات والتي اعطيت اسمائها باللغة العربية .

٢. تفكك جزيئات كل مادة متفاعلة الى ذراتها (يمكن ابقاء على الجذور دون تفكك في التفاعلات من نوع الازاحة وتبادل الجذور) واكتب كلا منها في جهة النواتج وثبت على كل منها العدد التأكسد الخاص بها .
٣. اعد تشكيل الذرات للاتحاد مع بعضها موظفا القواعد التي تعلمتها سابقا للمقارنة بين الذرات من حيث شدة الفعالية ، وحدد الذرات التي تتحد مع بعضها اولاً .
٤. جد الصيغة الكيميائية للمادة الناتجة من الذرات التي اتحدت مع بعضها والمشار اليها في الخطوة (٣) اعلاه ، وفي حالة احتياجك لذرات او جذور من المواد المتفاعلة خذ ما تراه مناسباً من الجزيئات التي تحوي هذه الذرات وعبر عما تأخذه من تلك المواد بشكل معادلة واكتبها اسفل المعادلة الاصلية وبنفس التمثيل بدلالة الاعداد التأكسدية كما في الخطوة (٢) اعلاه .
٥. كرر الخطوتين (٣،٤) للذرات او الجذور المتبيقة .
٦. اجمع المعادلات جميعا مع بعضها ستحصل على معادلة كيميائية متوازنة (٥، ص١٢٨) .

ويشترط في الانموذج اعطاء الاعداد الذرية للعناصر للمواد المتفاعلة كي يوظفها الطالب في ايجاد الاعداد التأكسدية (للتقليل من دور الحفظ الالي) اتباعه قواعد بسيطة لايجاد الاعداد التأكسدية التي مضمونها . (اذا كان في الغلاف الخارجي للذرة عدد من الالكترونات اقل من نصف حالة الاشباع للغلاف فالذرة تميل الى فقدان هذه الالكترونات وتكوين ايون موجب ، وفي حالة كونه يحوي اكثر من نصف مشبع فالذرة تميل الى الاكتساب لاكمال حالة الثمان) اما في حالة المقارنة فيتبع ما يلي :-

العدد ألتأكسدي للعنصر	شدة الفعالية	
+١، -١	فعالة جداً	↑ازدياد شدة الفعالية
+٢ ، -٢	فعالة	
+٣ ، -٣	متوسط الفعالية	
+٤	قليلة الفعالية جداً	
العناصر النبيلة	غير فعالة	

اما في حالة تشابة العدد التأكسدي فكلما كبر العدد الذري قلت فعالية الذرة على الاكتساب (في حالة الايونات السالبة) وزادت قابليتهاعلى الفقدان (في حالة الايونات الموجبة) .

منهجية البحث

يتضمن هذا الفصل تصميم البحث واختيار عينته ، وتكافؤ الافراد واعداد اداة البحث وتطبيق التجربة والوسائل الاحصائية .

تصميم البحث

اختير تصميم المجموعات المتكافئة ذات الاختبار البعدي . (٧، ص٢٤٨)

عينه البحث

يتم اختيار شعبتين من شعب الصف الثاني المتوسط عشوائياً في متوسطة شريف الرضي في مركز محافظة ديالى ، قضاء بعقوبة لتطبيق تجربة البحث وبواقع ٣٣ طالباً في كل شعبة .

تكافؤ المجموعتين

نظراً لعدم اتباع نهج محدد من قبل ادارة المدرسة في توزيع الطلاب على الشعب واعتماد العشوائية في تقسيم منذ التسجيل في الصف الاول المتوسط لذا يتوقع ان تكون هذه الشعب متكافئْ في عدد من المتغيرات التي تؤثر في تحصيلهم الدراسي واستطلع الباحثان ايضا اراء عدد من المدرسين الذي يدرسون هاتين الشعبتين لبيان مستوياتهم العلمية وكان الرد بأنهم متقاربين في المستوى العلمي ، وبغية التحقيق من ذلك فقد تم ضبط بعض المتغيرات كالعمر والتحصيل في مادة العلوم العامة ، في الصف الاول المتوسط ، وقد كشفت نتائج الضبط بأن المجموعتين متكافئتين .

جدول (١)

يبين المتوسطات والتباينات وقيمة (ت) لمتغيرات العمر الزمني والتحصيل الدارسي لكل مجموعة

المجموعة	عدد افرادها	العمر الزمني بالاشهر		قيمة (ت)	التحصيل الدراسي في العلوم العامة		قيمة (ت)	الدلالة الاحصائية
		المتوسط	التباين		المتوسط	التباين		
التجريبية الاولى	٣٣	١٧٧،٨١٨	١٣١،٥٨٤	١،٢٦٨	٦٤،٦٩	٨٣،٩٦	٠،٣٥	غير دال إحصائيا
التجريبية الثانية	٣٣	١٨١،٥١٥	١٥٠،٠١٤		٦٥،٤٨	٨٥،٥٦		

علماً إن قيمه (ت) الجدولية لعينتين مستقلتين لاختيار ذي نهايتين بدرجه حرية ٦٤ ومستوى دالة (٠،٠٥) تساوي ١،٩٩٨
(٢،ص٢٦٧)

سير التدريسات

يتطلب التدريس على وفق كل انموذج في تدريس الاساسيات المتعلقة بتعلم كتابة المعادلات الكيميائية ، حيث قام احد الباحثين بتدريس هاتين الشعبتين منذ بداية العام الدراسي وحتى نهاية الدراسة .

أداة البحث

لغرض الوقوف على هدف البحث والتحقيق من صحة فرضيته الصفرية تم اعداد اختبار تحصيلي من نوع الاختيار من متعدد وبأربعة بدائل حيث تكون الاختبار من ستة معادلات متنوعة تتضمن (٢٩) فقرة عن كيفية كتابة الصيغة الكيميائية واختيار ناتج المعادلة وموازنتها ثم التعبير عنها كتابة من قبل الطالب عن كل معادلة وان سبب اختيار هذا النوع من الاختبار لما له من ميزات تفضله على الانواع الاخرى مثل امكانية قياس مختلف المخرجات السلوكية بواسطتها من مستوى التذكر الى المستويات العليا في التفكير واكمال العديد منها في وحدة الزمن ، وتمثل عندها الفقرات عينة جديدة من المحتوى في الاختبار الواحد . (٤، ص٥٦) .

ويتم تصحيحها بسرعة موضوعية ، ويقل فيها عامل التخمين عند زيادة عدد بدائلة ولا يتأثر تصحيحها ببعض العوامل الخارجية مثل خط المتعلم او نظافة الاجوبة ، كما انها تكشف عن نواحي القوة والضعف في معلومات المتعلمين والتنبؤ بسلوكهم وتحصيلهم مستقبلاً وللتحقق من صلاحية الاداء للقياس تم ايجاد ما يلي له :-

(

١٠ ،ص٣٩٩)

صدق الاختبار

يعرف صدق الاختبار بأنه (ان يقيس الاختبار فعلا القدرة او السعة او الاتجاه او الاستعداد الذي وضع لقياسه ، أي يقيس فعلا ما يقصد ان يقيسه) . (٨ ، ص٤٥)

وللتحقق من الصدق الظاهرى للاختبار ، وسلامه صياغة الفقرات فقد تم عرضه على عدد من المختصين * في مجال الكيمياء وطرائق تدريسها وتدريس العلوم والتقويم والقياس ، ولم تكن هناك تعديلات تؤخذ بنظر الاعتبار ، كما روعي في اعداد الاختبار شموليته لكل الانواع الواردة في (انموذج كولب) كضمان تحقق صدى المحتوى اضا .

*السادة المختصصون الذين اعتمدوا كمحكمين في متطلبات الدراسة

ت	الدرجة العلمية	الاسم الكامل	التخصص	مكان العمل
	استاذ الدكتور	سعد عبد الوهاب نادر	تدريس كيمياء	كلية التربية (ابن الهيثم) متقاعد حاليلً
٢	= المساعد الدكتور	عبد المحسن الحيدري	كيمياء تحليلية	كلية التربية (ابن الهيثم)
٣	= = =	ناظم جواد كاظم	قياس وتقويم	كلية المعلمين / ديالى
٤	المدرس الدكتور	فاضل سليم	كيمياء فيزياوية	كلية التربية (ابن الهيثم)

٥	= =	ساجد محمود	كيمياء تحليلية	كلية التربية (ابن الهيثم)
٦	= =	علي مطني علي	طرائق فيزياء	كلية المعلمين / ديالى
٧	مشرف تربوي	عبد الخالق نعمان	كيمياء	تربية ديالى
٨	المدرس	رعد حسين	كيمياء	تربية ديالى

التجربة الاستطلاعية

لغرض تحديد ثبات الاختبار ومستوى صعوبة كل فقرة والقدرة التمييزية لها فقد تطلب تطبيق الاختبار على عينه مكونه من ثلاث شعب من طلاب الصف الثاني المتوسط في بلاط الشهداء في مركز محافظة ديالى بعد انتهائهم من تدريس الموضوع وتبليغهم بموعد الاختبار وقد بلغ عددهم (١٠٠) طالباً عدا الذين تغيبوا من أداء الامتحان ، وقد تم توضيح التعليمات الإجابة على ورقة الأجوبة المنفصلة وان لا وجود لأسماء المواد الناتجة باللغة العربية .

وللوقوف على صلاحية الفقرات في القياس تم ايجاد ما يلي :-

مستوى صعوبة الفقرة

يعرف بأنه (نسبة الذين يجيبون على الفقرة اجابة صحيحة في عينة ما) وحسبت من العلاقة الاتية : (٤ ،ص١٢٣)

$$\text{مستوى الصعوبة} = \frac{\text{عدد الاجابات الصحيحة على الفقرة}}{\text{عدد الممتحنين}} \times ١٠٠$$

وبعد حساب مستوى صعوبة الفقرات رتب في جدول قيمتها ما بين (٢١-٨٠) % ملحق (٢) ، ويرى بلوم (Bloom) ان الاختبار الجيد تتراوح صعوبة فقراته بين (٢٠ – ٨٠) % .

القوة التمييزية للفقرة :

ويقصد بها ان تكون الفقرة قادرة على التفريق بين الافراد في الخاصية التي يقيسها الاختبار وتحسب من العلاقة : (٦ ، ص ٣٧)

القوة التمييزية لكل فقرة = عدد الاجابات الصحيحة على الفقرة للمجموعة العليا - عدد الاجابات الصحيحة على الفقرة للمجموعة الدنيا

٢\١ عدد الممتحنين في المجموعتين العليا والدنيا

)

١٥ ، ص١٢٥)

وبعد ترتيب الدرجات تنازلياً من اعلى درجة الى اوطئها فقد تم اخذ مجموعتين من الدرجات بنسبة ٢٧% من اعلى الدرجات وادناها وبلغ عددهم من كل مجموعة ٢٧ طالباً . وبعد حساب القوة التمييزية وفق العلاقة اعلاه ورتبت في قائمة ملحق (٢) ، وقد تراوحت قيمتها ما بين (٠،٢٢ – ٠،٥٩)
ويرى بروان (Brown) ان الفقرة الجيدة هي تلك التي تكون قوتها التمييزية اعل من (٠،٢٠) .
(١٣ ،ص١٠٤)

ثبات الاختبار

ويقصد بالثبات (Reliaility) دقة الاختبار في قياس او الملاحظة وعدم تناقضه مع نفسه واطراده واتساقه فيما يزودها به من معلومات عن سلوك المفحوص (١ ، ص١٠١) .
وللتحقق من الثبات للاختبار فقد اتبع أسلوب إعادة الاختبار بعد أسبوعين من التطبيق الأول (est – retest) وتم حساب معامل الارتباط باستخدام معادلة بيرسون (Person Formula) فبلغ ٠،٨٥ ويشعر كرونلاند (Gronlund) إلى أن الاختبارات غير ألمقنعه من إعداد المدرسين يتراوح ثباتها بين (٠،٦٠ – ٠،٨٦) وبهذا أصبح الاختبار مناسباً لأغراض القياس .
(١٥ ، ص١٢٥)

تطبيق الاختبار على عينة البحث

بعد الانتهاء من كل التدريسات ولكل شعبة على وفق الانموذج المخصص معها وبالاعتماد على الخطط التدريسية اليومية المعدة لهذا الغرض تم تطبيق الاختبار ألتحصيلي بصورته النهائية ، وقد اشرف الباحثان بنفسهما على تطبيق الاختبار وبمساعدة مدرس مادة الكيمياء في المدرسة ، وانتهى الجميع في موعد أقصاه الوقت المحدد في التجربة الاستطلاعية .

الوسائل الإحصائية

١. الاختبار التائي (t-Test)

وذلك لاختبار معنوية الفروق بين متوسطي المتغيرات لاغراض التكافؤ وللاختبار ألتحصيلي ألبعدي ، وصيغته :

$$t_{obs} = \frac{X_1 - X_2}{\sqrt{\quad}}$$

$$(n_1-1)\ S^2_2 \quad +(n_2-1)S^2_2$$

$$----------(1/n_1+1\backslash n_2)$$
$$n_1+n_2-2$$

(٢٠ ، ص١٣٥)

٢. معادلة بيرسون

وذلك لحساب معامل الارتباط بين درجات العينة الاستطلاعية في التطبيقين الاول والثاني بغية إيجاد ثبات الأداة .

$$\frac{n\ \Sigma\ xy - (\Sigma x)\ (\Sigma y)}{\sqrt{\ [n\ \Sigma(X_{٢}-\ (\Sigma X)^{٢}\ ]\ [(\ n\Sigma y_{٢}-\ (\Sigma y^{2})\ ]}}$$

(١٤ ، ص١١٤)

الفصل الرابع

عرض النتائج وتفسيرها

أولا . عرض النتائج

بعد جمع اوراق الاجابة تم تصحيحها باعتماد مفتاح للتصحيح واعطيت كل اجابة صحيحه درجة واحدة والخاطئ صفراً ، ورتبت الدرجات كما في الملحق (٣) وللتحقق من هدف البحث وفرضيته الصفرية تم ايجاد البيانات ادناه .

جدول (٢) يبين المتوسط والتباين وقيمة (ت) لدرجات المجموعتين

المجموعة	عدد افراد المجموعة	المتوسط	التباين	ت
مجموعة تجريبية اولى	٣٣	٣٤،٦٦٦	٨٢،٢٦٥	٢،٣٨٦
مجموعة تجريبية ثانية	٣٣	٢٩،٢٤٢	٩٠،٠٦	

حيث ان قيمة (ت) الجدولية لاختبار ذى نهايتين مستقليتين ومستوى دلالة (٠،٠٥) وتحت درجة حرية (٦٤) تساوي (١،٩٩٨)

من مقارنة قيمة (ت) المحسوبة من الجدول مع قيمة (ت)الجدولية يتضح ان القيمة المحسوبة اكبر من القيمة الجدولية ، عليه ترفض الفرضية والتي اشارت الى انه (لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية في التحصيل بين المجموعتين التجريبيتين الاولى والثانية) وان الفرق لصالح المجموعة التجريبية الاولى التي درست على وفق (انموذج زنكنة) .

ثانياً تفسير النتائج

يمكن ان يعزي تفوق المجموعة التجريبية الاولى على المجموة التجريبية الثانية للاسباب الاتية :-

١. اعتماد انموذج زنكنة على جملة خطوات واضحة ومحددة اساسها الفهم وممارسة العمليات العقلية ، ليست لنواتج المعادلة الكيميائية حسب بل للمتطلبات الاساسية لكتابة المعادلة والمتمثلة بالعدد التأكسدي وكيفية ايجاد العينة الجزئية للمركبات وبصيغة تحقق التكامل بين هذه الجوانب واعتبارها عملية واحدة وليست مجزءة كما هو الحال في النهج المتبع مع الانموذج الثاني (لكولب) .

٢. ان كتابة المعادلات الكيميائية تتضمن ثلاث عمليات هي (الاستدلال على النواتج ، وكتابة الصيغ الكيميائية للناتج ، ومن ثم موازنة المعادلة الكيميائية) وهي عمليات متكاملة وفق خطوات انموذج (زنكنة) في حين الموازنة موضوع منفصل ولها خطوات على وفق انموذج (كولب) ومثل هذا التكامل ربما كان من بين الاسباب التي ادت الى تفوق المجموعة التجريبية الاولى على الثانية حيث الموازنة هي نتيجة تلقائية لحاصل جمع الخطوات الست على وفق انموذج (زنكنة) ولا حاجة للتفكير بها او وضع خطوات خاصة بها .

٣. ان منهجي التحليل والتركيب المعتمدين في خطوات انموذج (زنكنة) في تفكيك المواد المتفاعلة الى مكوناتها ومن ثم تجميعها للاتحاد مع بعضها على وفق اسس علمية سليمة من حيث شدة الفعالية جعل الطالب قادراً على ادراك ما يحصل اثناء التفاعلات الكيميائية وبالتالي استيعابه لها وترسيخ المعلومات في ذهنه ، في حين اقتصر الانموذج الثاني على الاستدلال على نوعية النواتج من خلال مقارنة بين المعادلة وجملة قواعد جامدة وان تعلم منها الطالب كيفية الاستدلال على النواتج لكنها لا تبين له لماذا وكيف حصل هذا الناتج وبالتالي اعتماد الحفظ الالي لهذه القواعد دون ادراك لمتضمناتها وانعكاس ذلك على تحصيلهم .

٤. ان النهج التكاملي لخطوات انموذج (زنكنة) يوفر تغذية راجعة (Feed back) مستمرة لسابقات تعلم المعادلات الكيميائية مما يوفر تدريبات مستمرة لهذه المفاهيم الاساسية وبالتالي زيادة ترسيخ المادة في ذهن الطالب في حين لا تحقق مثل هذه الممارسات في الانموذج الثاني لكون كل منها عملية مستقلة عن الأخرى ، وربما كان ذلك من بين الأسباب التي أدت إلى تفوق أفراد المجموعة التجريبية الأولى على المجموعة الثانية .

<u>الاستنتاجات</u>

١. أفضلية انموذج (زنكنة) على انموذج (كولب) في تعليم الطلاب كيفية الاستدلال على تواتج التفاعلات الكيميائية وكتابتها وموازنة المعادلة الكيميائية .

٢. تدريس المعادلة الكيميائية ومتطلباتها الأساسية بشكل تكاملي وكأنها عملية واحدة تحقق تعلماً افضل ويوفر الأجواء لممارسة عمليات عقلية وتجنب الحفظ الآلي للمعلومات .
٣. موازنة المعاملات على وفق انموذج (زنكنة) ما هي ألا حصيلة تلقائية كحاصل جمع الخطوات حتى من دون التفكير بها مما يقلل من الوقت والجهد للطالب في هذا الجانب ، في حين أنها عملية منفصلة ولها خطواتها وتتطلب وقتاً وجهداً كبيرين في انموذج (كولب) .

التوصيات والمقترحات

١. التوصيات

١. اعتماد انموذج (زنكنة) في تدريس المعادلات الكيميائية ومتطلباتها .
٢. التأكيد على الفهم وممارسة العمليات العقلية والتقليل من الحفظ الالي عند تدريس المعادلة الكيميائية وسابقات تعلم هذا الموضوع متمثلة بكيفية إيجاد الإعداد التأكسدية من خلال أعطاء العدد الذري لكل عنصر للطالب وتزويده بالقواعد البسيطة عن كيفية إيجاده وكذلك في إيجاد الصيغ الكيميائية للمركبات .
٣. تنظيم محتوى المادة الدراسية في الكتاب المدرسي للطالب على وفق خطوات أنموذج (زنكنة)

المقترحات

١. اجراء دراسة مماثلة لمقارنة انموذج (زنكنة) المعتمد على مفهوم لويس وانموذج (كولب) .
٢. اجراء دراسة بين الطريقة الشائعة وانموذج تكاملي ناتج عن دمج (كولب) و (زنكنة) .

المصادر

اولاً المصادر العربية

١. ابو حطب ، فؤاد : التقويم النفسي ،ط١ ، القاهرة ، مكتبة الانجلو المصرية ، ١٩٨٧ .

٢. البياتي ، عبد الجبار توفيق وزكريا اثنا سيوس : الإحصاء ألوصفي والاستدلالي في التربية وعلم النفس ، بغداد ، مطيعة مؤسسة الثقافة العمالية ، ١٩٧٧ .
٣. جمهورية العراق : الأهداف التربوية في القطر العراقي / ط١ ، بغداد ، مديرية مطبعة وزارة التربية ، رقم (١) ١٩٨٦ .
٤. دوران ، رودني : أساسيات القياس والتقويم في تدريس العلوم ترجمه محمد سعيد صباريني واخرون ، جامعة اليرموك : اربد دار المطبعة الوطنية ، ١٩٨٥ .
٥. زنكنة ، علي عبد الرحمن جمعه : اثر استخدام اسلوبين لتدريس المعادلة الكيميائية في تحصيل طلاب الصف الثاني المتوسط ، جامعة بغداد ، كلية التربية ابن الهيثم ، رسالة دكتوراه غير منشوره) ،١٩٩٦.
٦. الزوبعي ، عبد الجليل إبراهيم وآخرون : الاختبارات والمقاييس النفسية جامعة الموصل ، دار الكتب للطباعة والنشر ، ١٩٨١ .
٧. عبيدان ، ذوقان وآخرون : البحث العلمي ، مفهومه ، أدواته ، اساليبة ، ط١ ، عمان شركة المطابع النموذجية ، ١٩٨٢ .
٨. عيسوى ، عبد الرحمن محمد : القياس والتجريب في علم النفس والتربية ، بيروت ، دار النهضة العربية والنشر ، ١٩٧٤ .
٩. قنبور ، فؤاد ابراهيم واخرون : الكيمياء للصفوف الثانية المتوسطة ط٤، بغداد شركة السرمد للطباعة المحددة ، ١٩٩٢ .
١٠. كاظم احمد خيري وسعد يسي زكي : تدريس العلوم القاهرة دار النهضة بمصر العربية ،١٩٧٦ .
١١. كاظم ، سامي حميد : الصعوبات التي تواجه طلبة المرحلة المتوسطة في تعلم المعادلات الكيماية ، جامعة بداد ، كلية التربية (ابن رشد) ، (رسالة ماجستير غير منشورة) ، ١٩٨٩ .

ثانياً . المصادر الأجنبية

12- Bloom B.S – and others: Hand book on formative and summative Evaluation of student learning ,Mc Graw –Hill , co.,Newyork .1971.
13- Brown , fredrick G . , Measuring Classroom Achievement holt , Rinehart, of winton , inc , new york , 1981 .

14- Glass G.V. and julian C.Stanley: Statistical methods in education and psychology , englewood Glifts prmtic hall , inc,new york , 1970 .

15- Gronlund , Norman E. ; Measurment and Evauluahion in teaching 3 rd ed . , Macmillan Publishing Co. New York 1976 .

16- Kannedy , John H., "Balancing chmical equation with acalatar " In mikey , ، charles D. (ED) Chemical principles revisited, Journal of chemical education , vol . 59 , No . 6, June , 1982 .
17- Kold , doris , " tha chemical eqemical part I: simple reactions " Journal of chemical eduation , Vol : 55 , No: 3 , March , 1978.

18- Kold , doeis ; " Balancing complex redox equation by insp ection " , in charles D. (Ed) chemical principlesrevisited , Journal of chemical education , Vol : 58 , No : 8, August , 1981 .
19- Ling , Jason : " Lings rules for balancing redox equation by inspections " in mickey charles D. (ED) , chemical principles revisital , Journal of chemicol education , Vol : 58 , No : 8 , August, 1981 .
20- Popham , W. James and Kenneth A. Sirotnik ; Educational statistics use and interpretation , 2nd , Haper and row publishers , New york,1973 .
21- Sherman Alan ; " How to learn to write the formulas of chemicoal compound ; Journal of chemical Education , Vol . 57 , No . 7 , July ,1980 .
22- Wainwright Camille L.,"TheEffectiveness of a computor-Assisted in struction pakage in supplementing teaching of

selected concepts in High school chemisty : writting formulas and Balancing chemical Euquation " 16. Apr , 1985 .

ملـحـق (١)

* الاختبار التحصيلي *

عزيزي الطالب :

في ضوء دراستك للمعادلات الكيمائية اكمل المعادلات الكيميائية باختيار البديل الصحيح لكل من المواد المتفاعلة والناتجة والموازنة ثم عبر عن المعادلة بصيغتها الصحيحة كتابة في الفراغ المحدد بين القوسين مع ملاحظة ان اشارة (-) تعني امول في المادة في بدائل الموازنة .

(١) ليثيوم + فلور →

a- LI	a- F	a- LiF
b- Li^+	b- F_2	b- $LIFi_2$
c-IL	c-FL	c- Li_2F
d- Li	d- Fi	d- LiFL

اما الموازنة فهي

a- 2 : 2 : —
b- 2 : -— :-—
c- 2:-— : 2
d- — :2 —

وتـصبح المعادلــة بالــصيغة النهائيــة كــالاتي ( ) .

(٢) ثنائي اوكسيد الكربون + اوكسيد الصوديوم →

a- NaO a- CO a- $NaCO_2 + O_2$

b- Na_2O	b- C_2O_2	b- $NaCO_2$
c-Na_2O_2	c- C_2	c- $Na+ CPO_2$
d- NaO_2	d- CO_2	d- Na_2CO_2

اما الموازنة فهي

a- — : 2 : 2
2 : — : 2
b-
c- 2 : — : —
d- — :— : —

وتصبح المعادلة بالصيغة النهائية كالاتي ( )
→ اوكسجين + كبريتيد الخارصين (٣)

a- ZnS_2	a- O_2	a- $Zn + SO_4$
b- Zn_2S	b- O	b- $ZnO + SO_2$
c-ZnS	c- O_3	c- $ZnSO_2 + O$
d- Zn_3S	d- $O^{=}$	d- $ZnO_2 + S$

أما الموازنة كالأتي :

a- — : — : — : 2
b-— : 2 : -— : 2
c- 2: 3 ; 2 : 2
d- — : — : — : 2:2

والمعادلة بالصيغة النهائية كالاتي ( )
Δ→ نتريت الامونيوم (٤)

اما الموازنة وكالاتي :

a- NH_4NO_2	a- $H_2 + NO$	a- 2 : 2 : —
b- NO_2NH_2	b- $N_2 + H_2O$	b- -— : 2 : -—
c- N_2H_4O	c- $NH_3 + O_2$	c- — : — : —
d-($NH_4)_2NO$	d- $H_2 + HNO_2$	d- — : — : 2

وتصبح المعادلة بالصيغة النهائية كالاتي ( )

(٥) بروميد الصوديوم + غاز الكلور ←

a- CL	a- Na_2Br	a- CLBr
b- 2CL	b- $NaBr_2$	b- $NaCL_2$ Br
c- CL_2	c- Na_2Br_2	c- NaBrCL + CL
d- CL^-	d- NaBr	d- NaCL + Br_2

أما الموازنة فكالاتي

a- 2 : 2 : 2 : -—
b- 2 : -— : 2 : -—
c- —: 2 :2: -—
d- 2: — : — : 2

والمعادلة بصيغتها النهائية كالاتي ( )

(٦) كاربونات البوتاسيوم + كلوريد الباريوم ←

a- BaCL	a- K_2CO_3	a- $Ba_2CO_3 + K_2$ CL
b- Ba_2CL	b- KCO_3	b- $Ba(CO3)_2 + KCL_2$
c- Ba_2 CL_2	c- $K(CO_3)_2$	c- $BaCO_3$ + KCL
d- $BaCL_2$	d- $K_2(CO_3)_2$	d- $Ba_2(CO3)_3 + K_2$ CL

أما الموازنة فكالاتي

a- 2 : — : — : —
b- -— :—: 2 : 2
c- —:—: 2 : -—
d- — : — : — : 2

ملاحظة :
---------- لكل اختيار للتفاعلات درجة واحدة عدا رابعا (درجتين)
لكل اختيار للنواتج ثلاث درجات
لكل اختيار للموازنة ثلاث درجات
لكل كتابة بالصيغة الصحيحة درجتان
الدرجة الكلية للاختبار (٦٠)

ملحق (٢)
معامل الصعوبة والقدرة المتميزة لفقرات الاختبار للعينة الاستطلاعية (١٠٠) طالب

ت	المتفاعل الاول		المتفاعل الثاني		النواتج		الموازنة		كتابة المعادلة	
الفقرة	الصعوبة	التمييز	الصعوبة	التمييز	الصعوبة	التمييز	الصعوبة	التمييز	الصعوبة	التمييز
١.	٧٨	٠،٢٢	٨٠	٠،٣٣	٣٥	٠،٣٠	٣٩	٠،٤١	٤٠	٠،٣٠
٢.	٧٠	٠،٤٤	٧٥	٠،٢٢	٤٩	٠،٥٩	٥٦	٠،٤٨	٤٨	٠،٣٣
٣.	٥٥	٠،٤١	٧٧	٠،٢٢	٣٥	٠،٤٨	٣٤	٠،٢٦	٣٢	٠،٤١
٤.	٤٣	٠،٥٥	-	-	٢٩	٠،٢٦	٤٥	٠،٣٠	٤١	٠،٢٢
٥.	٧٨	٠،٢٢	٦٥	٠،٣٠	٢٣	٠،٤٤	٥٨	٠،٢٦	٥٣	٠،٣٠
٦.	٣٤	٠،٣٣	٧٦	٠،٢٢	٢٤	٠،٥٩	٢١	٠،٤١	٤٨	٠،٢٦

* لإيجاد القوة التمييزية تم اخذ ٢٧% العليا والدنيا والبالغ ٢٧ فرد لكل مجموعة .
تراوحت معامل الصعوبة بين (٢١ -٨٠) %

تراوحت القوة التمييزية ما بين (٢٢ – ٠،٥٩)

مـلـحــق (٣)

درجات عينة البحث (٣٣) طالباً في مادة العلوم والعمر والأشهر والتحصيل في الاختبار ألبعدي وللمجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية

ت	درجة العلوم العامة		العمر بالأشهر		الدرجة في الاختبار النهائي		الملاحظات
	التجريبية الأولى	التجريبية الثانية	التجريبية الأولى	التجريبية الثانية	التجريبية الأولى	التجريبية الثانية	
١.	٦٢	٦٢	١٨٥	١٧٨	٣٢	٣٩	تراوحت درجات المجموعة التجريبية الأولى بين ٤٩ – ١٣ بينما تراوحت درجات المجموعة التجريبية الثانية
٢.	٦٠	٧٠	١٧٢	١٧٧	٣١	٣٠	
٣.	٧٧	٨٢	١٨٠	١٨٠	٣٧	٣١	
٤.	٧٠	٦٠	١٩٢	١٦٨	٤١	٢٧	
٥.	٦٨	٧٣	١٧٠	١٨٢	٢٥	٣٥	
٦.	٨٢	٨٠	١٧٢	١٩٠	٢٩	١٣	
٧.	٦١	٥٥	١٨٠	٢٠٠	٤٤	٢٦	

.٨	٦٠	٥٠	١٨٢	١٨٠	٤٧	٣٨	٣٩ ـ ٩
.٩	٥٢	٥١	١٩٢	١٧٥	٣٨	٣٥	
.١٠	٨١	٧٠	٢١٣	١٦١	٤٠	٣٩	في الاختبار ألبعدي
.١١	٦٢	٦٦	١٨٨	٢١٢	٤٢	٣٨	
.١٢	٦٨	٦٧	١٨٩	١٦١	٣٢	٣٤	
.١٣	٧٥	٨٠	٢٠٤	١٧٠	٣٢	٢١	
.١٤	٦٠	٥٣	١٨٥	١٦٥	٢٣	٣٢	
.١٥	٦٥	٦٤	١٧٧	١٨٢	١٨	٢٠	
.١٦	٦٨	٧٢	١٨٩	١٨٤	٢٢	٣٧	
.١٧	٧٢	٧١	١٧٤	١٩٥	٤٠	٣٦	
.١٨	٧٥	٦٨	١٦٥	١٩٠	١٣	١٥	
.١٩	٨٠	٥٣	١٧١	١٨٢	١٥	٣٨	
.٢٠	٥٠	٥٤	١٦٥	١٨٨	٣٣	١١	
.٢١	٨٠	٧٠	١٨١	١٨٢	٣٤	٣٨	
.٢٢	٥٠	٨٠	١٧٧	١٨٢	٣٥	١٧	
.٢٣	٦٣	٦٠	١٦٩	١٦٦	٣٧	١٠	
.٢٤	٦٧	٥٠	٢٠١	١٧٦	٣٥	٣٢	
.٢٥	٦٠	٦٣	١٨٨	١٧٨	٤٩	٣٢	
.٢٦	٥٨	٥٦	١٩٦	١٨٢	٣٧	٣٨	
.٢٧	٦٤	٥٨	٢٠٠	١٦٤	٤١	٣٠	
.٢٨	٥٦	٦٢	١٧٥	١٦٢	٤٥	٢٣	
.٢٩	٥٣	٦٥	١٦٨	١٧١	٣٤	٣٤	
.٣٠	٦٤	٧١	١٧٣	١٦٥	٤١	٩	
.٣١	٧٥	٦٢	١٨٣	١٦٤	٤٧	٣٥	
.٣٢	٧٠	٧٤	١٧٠	١٧٠	٤٣	٣٧	