نحو تقنية جديدة في تدريس الكيمياء(*)

د. عبد الله الفرا(**)

يكاد يتفق المدرسون سواء في المرحلة الثانوية أو الجامعية على أن هناك صعوبة بينة في إيصال مفاهيم الكيمياء الفراغية وما يتبعها من عمليات حركية مثل الانعكاس Reflection ، الدوران Rotation ، والانقلاب Inversion للجزيئات الكيميائية إلى طلابهم . . وحتى عند استخدام الرسوم التخطيطية Diagrams لايضاح تلك العمليات ، فإن الطلاب عادة ما يكونون غير قادرين على إدراك أو معرفة تلك الأشكال التخطيطية بصورة واضحة . . ذلك لأن تلك الرسوم والتي تمثل مفاهيم مجردة Abstracted Concepts تكون عادة ثنائية البعد Two Dimensional في حين أن التركيب الحقيقي الفراغي لتلك الجزئيات غالباً ما يكون ذا ثلاثة أبعاد أي طول وعرض وعمق . . فمن عدة دراسات اجريت في أمريكا بواسطة Shepard and Metzler عام ١٩٧١ وفي بريطانيا بواسطة Cleary (1975) ، ثم Nicholson (1976)- وNicholson and Seddon (1977) وفي نيجيريا بواسطة Eniaiyeju (1981) وفي الباكستان والبرتغال بواسطة Seddon, Tariq and Veiga (1982) ، تبين أن هناك نسبة عالية من الطلاب في مختلف بقاع العالم لا يحسنون قراءة تلك الأشكال فعلى سبيل المثال تبين أن حوالي ٣٠٪ ، ٤٥٪ ، ٥٠٪ من الطلاب الانجليز (١٦- ١٧ عاماً) عاجزون عن معرفة العمق

(*) اجري هذا البحث في بريطانيا اثناء وجود الباحث هناك في صيف ١٩٨٢ .

(**) المدرس بمعهد التربية للمعلمين - الكويت.

والحركة في الرسوم التخطيطية والتي ترسم لتمثيل حركة الدوران ، الانقلاب والانعكاس على التوالي . . أما في نيجيريا والباكستان فحدّث ولا حرج : (أكثر من ٧٥٪ راسبون) .

أما في الكويت فلقد قام الباحث عام ١٩٨١ ببناء اختبارات تقيس مدى معرفة الطلاب للرسوم التخطيطية ثنائية البعد والتي ترسم لتمثل عمليات الانعكاس والدوران والانقلاب لبعض الجزيئات الكيميائية البسيطة حيث يكون الجزىء مكوناً من ذرة مركزية واحدة متصلة بذرات أخرى عن طريق الروابط الكميائية Chemical Bonds ورغم أن العينة المختارة عشوائياً كانت شاملة لمجموعة كبيرة من المختبرين (طلاب من المرحلة الثانوية في الكويت ـ من جامعة الكويت ـ طلاب من معهد التكنولوجيا ثم من مدرسي العلوم في بعض ثانويات الكويت)حيث كان العدد الكلي لهذه العينة ٤٠٢ فلقد وجد أن النسبة العامة لاجتياز هذه الاختبارات كانت منخفضة ، (نسبة النجاح في اختبار الدوران كانت ٢٨٪ فقط) وبالطبع فإن هذه النسبة الضئيلة تعكس مدى قصور الطلاب هنا وعلى كافة المستويات في إدراك ومعرفة مثل هذه الأشكال . فإذا ما وضعنا في الاعتبار أن معظم مفاهيم الكيمياء الفراغية وكذا عمليات التماثل Symmetry Operations في الكيمياء والفيزياء والجيولوجيا وبعض العلوم الأخرى ترتبط أساساً بما يسمى بالقدرة المكانية Spatial Ability فإن ضعف الطالب في تصور العلاقات المكانية Spatial Relations الموجودة في الرسم سوف تحرم الطالب من التخصص في المجالات العلمية التي تتعامل مباشرة مع هذه القدرة مثل هندسة الطيران ، الهندسة الفراغية ، الكيمياء الفراغية . ففي الولايات المتحدة الامريكية مثلاً يخضع رجال الطيران لاختبارات دقيقة تقيس مثل هذه القدرات المكانية (جيلفورد ١٩٥١) كذلك ونتيجة لعدم استطاعة الطلاب التخصص في مثل هذه الفروع العلمية أصبحنا حالياً في بلادنا العربية عموماً نعاني عجزاً واضحاً في المدرسين والمحاضرين المؤهلين لتدريس مثل هذه الفروع . . . وبالتالي خلت كتبنا العلمية على المستوى الجامعي من دراسات جادة في مجالات الكيمياء الفراغية مثلاً وكل ما نجده هو فصل من كتاب أو اشارة عابرة في مثل هذه المواضيع .

وبناء على ما سبق فإن تدريب الطلاب على هذه القدرة سيحل جزءاً كبيراً من المشكلة وبالتالي تلك التعقيدات التي تصاحبها ويتهيأ طالبنا للتقدم نحو مجالات العلوم

المختلفة وهو واثق الخطى . ولهذا فلقد ابتدع المؤلف برامج علاجية الهدف منها تحسين مستوى اداء الطلاب لمثل هذه العمليات الحركية . وفي هذا المقال سيسلط الضوء على برامج علاجية أعدت لتدريب الطلاب على أجزاء عملية الانعكاس كعملية عقلية وذلك باستخدام جهاز اسقاط (عرض) ضوئي جديد واسمه Lap Dissolve Projecto (L.D.P) أو ما يمكن تسميته بجهاز عرض الذوبان التدريجي للشرائح شكل (١) . وبذلك فإن البحث سيحاول الاجابة عن هذه الاسئلة :

١ ـ هل تعتبر طريقة التدريس باستخدام هذا الجهاز (L.D.P) طريقة فعالة في تحسين مستوى الطلاب في إدراك ومعرفة عملية الانعكاس Reflection Operation التي تجري على الجزئيات الكيميائية المختلفة .

٢ ـ إذا كان بالامكان عن طريق الجهاز المستخدم تغير مدة عرض الشريحة (Interval Time) وكذا زمن ذوبانها (Dissolve Time) في شريحة أخرى . فهل تغيير المدد لهذين العاملين (مدة العرض ـ مدة الذوبان) سيؤثر على عملية التعلم أم لا ؟

٣ ـ ما هو أفضل زمن تفاعل Reaction Time يمكن الحصول عليه لاستجابة الطلاب لمثير يمثل حركة انعكاسية عقلية Mental Raflection .

الطريقة :

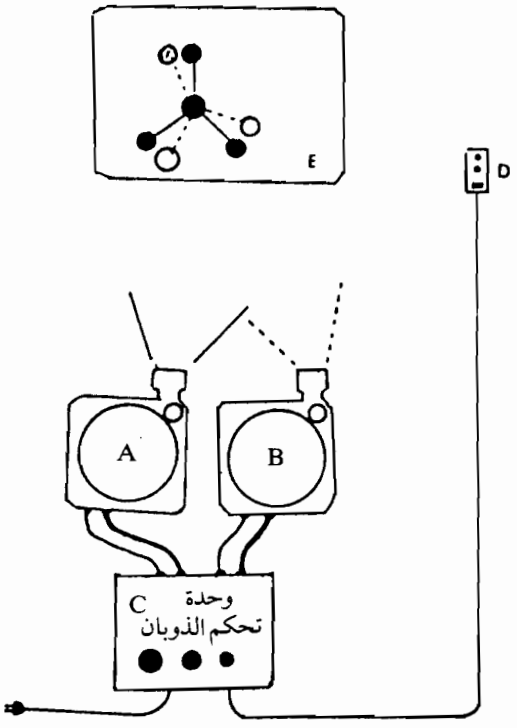
لمعالجة الطلاب أعد المؤلف تسعة برامج علاجية لتدريس الطلاب الطريقة الصحيحة التي بواسطتها يمكن تصور عقلياً عملية الانعكاس التي تجري على الجزئيات الكيميائية ، وكان الهدف من تنويع هذه البرامج هو المقارنة بين درجات فاعليتها ونظراً لأن جميع هذه البرامج اعتمدت أساساً على تقنية يطلق عليها اسم Lap Dissolve Projector (L.D.P) والذي سبق وترجمناه على أنه جهاز عرض الذوبان التدريجي للشرائح ونظراً لأن هذه التقنية دخلت حديثاً في عمليتي التعليم والتعلم فإنه قد يكون من المناسب أن نلقي بعض الضوء على تركيب وبعض خصائص هذا الجهاز . يتركب هذا الجهاز (شكل ٢) من جهازي، إسقاط Projectors شرائح مقاس ٣٥مم (الوحدة A والوحدة B في الشكل) يتصلان مع بعضهما بواسطة وحدة تحكم في الاذابة (C) .

A,B وحدتي عرض شرائح .

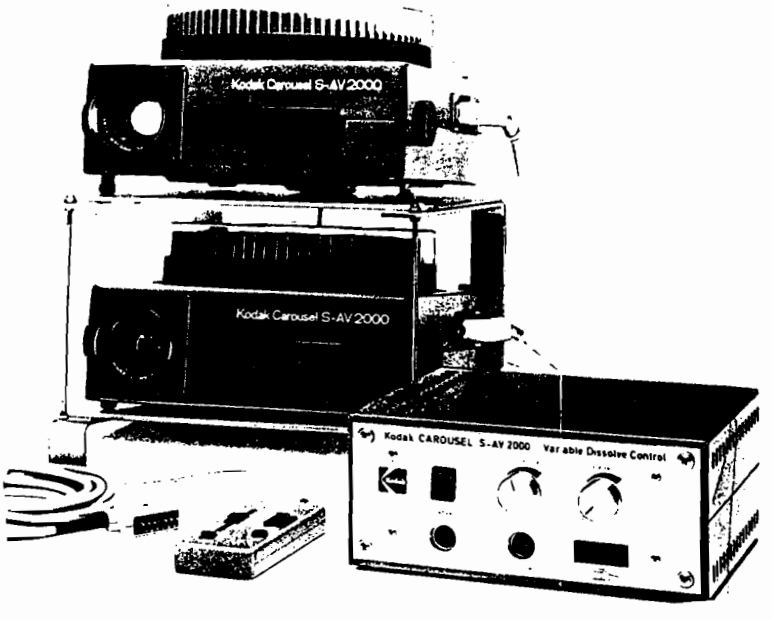
C وحدة تحكم الذوبان

D وحدة تحكم عن بعد

E الشاشة



شكل رقم (٢)



شكل (١)
جهاز عرض
الذوبان
التدريجي
للشرائح L.D.P.

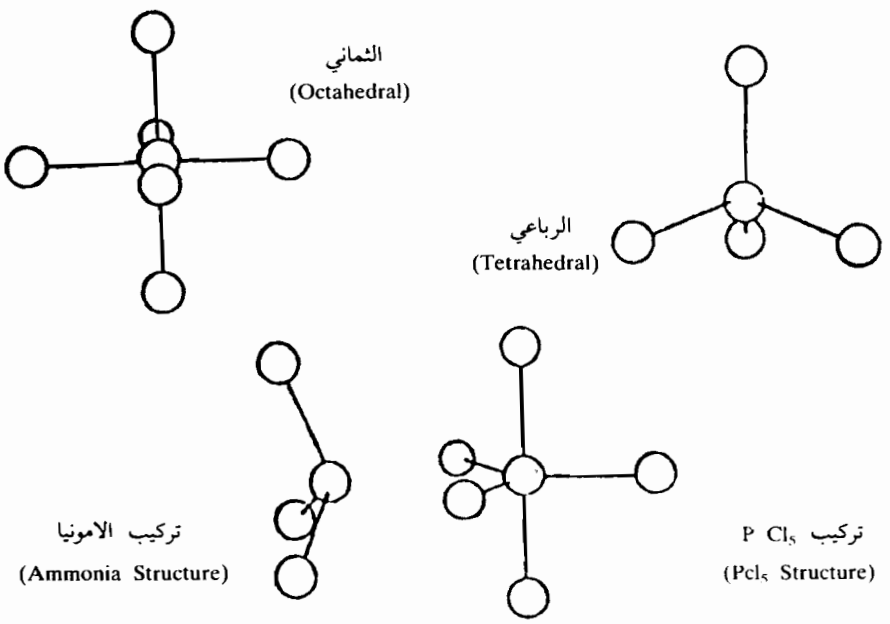
Dissolve Control Unit والتي يمكن أن تعمل أوتوماتيكياً أو يدوياً عن طريق وحدة تحكم عن بعد Remote Control (D) توصل بها . وتحتوي وحدة التحكم C على مفاتيح خاصة يمكن بواسطتها التحكم في مدة أو فترة (Interval) عرض الشريحة على الشاشة . كذلك يوجد مفاتيح اخرى يستطاع بواسطتها التحكم في المدة التي في خلالها يمكن للصورة المعروضة أن تختفي تدريجياً من على الشاشة لتظهر تدريجياً الصورة التالية أي يمكن التحكم في المدة التي تذوب (Dissolve) فيها الصورة الأولى في الصورة الثانية (بعد أن تمر بلحظة تتراكب فيها الصورتان على بعضهما البعض) . ويتم هذا كله مع بقاء شدّة استضاءة الشاشة ثابتة طيلة الوقت أي لا يحدث اظلام للشاشة عند تغيير الشرائح كما هو الحال في اجهزة الاسقاط العادية أو التقليدية . ولاستمرارية إضاءة الشاشة أهمية خاصة في مجال عملية التعلم إذ أن الطالب المشاهد لا ينقطع ولا يتشتت فكره كما يحدث عادة نتيجة للحظات خلو الشاشة من الصورة والتي تصاحب تبديل الشريحة في أجهزة الاسقاط التقليدية ومن هنا يكون تفكيره متصلاً وتركيزه على المادة المعروضة مستمراً . كذلك عن طريق خاصتي الاستمرارية والذوبان اللتين يتيحهماالجهاز يمكن لمستخدم الجهاز من عرض سلسلة متعاقبة من الصور مرتبة حسب عامل معين وبالتالي يستطيع المشاهد أن يقارن بين صورتين متلاحقتين ويلحظ الفرق بينهما خصوصاً عندما تبدأ الصورة الثانية بالتراكب على الصورة الأولى قبل اختفائها (الصورة الأولى) تماماً . وهذا مناسب عندما يراد إظهار حركة جسم ما من نقطة لأخرى كما هو الحال مثلاً عندما يراد ايضاح حركة الدوران لجسم أدير حول محور ما فأصبح عند النقطة أ ثم استمر في دورانه فأصبح عند النقطة ب ثم حـ وهكذا وبذلك إذا ما أحسن المستخدم اختيار سرعة العرض (زمن الفترة) وسرعة الذوبان (زمن الذوبان) فإنه يستطيع أن يضيف عنصراً جديداً في إثارة المشاهد ألا وهو عنصر الحركة إذ يمكن نتيجة لذلك من أن يوهم المشاهد بأنه يشاهد الجسم وهو في حركة مستمرة تماما مثل الأفلام السينمائية المتحركة .

بعد هذا الوصف الموجز للجهاز ومميزاته نستطيع أن نصف البرامج العلاجية المستخدمة .

تسعة برامج علاجية للانعكاس :

باستخدام الكمبيوتر وببرنامج خاص أعده المؤلف مطوراً عن برنامج HX88

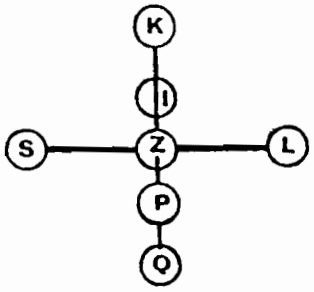
الذي وضعه Adamson and Cole(*) وعدله فيما بعد Lee ، ثم رسم ١٨٠ شكلاً تخطيطياً لتمثيل مراحل عملية الانعكاس لعشرة تراكيب (Structures) أساسية للجزئيات الكيميائية المختلفة (شكل (٣) بين بعض هذه التراكيب) وذلك في المستويات الكرتيزية المتعامدة الثلاثة س ص ، ص ع ، س ع وبذلك اختفى كل تركيب بعشرة رسوم تمثل عشر مراحل نظرية مفترضة للانعكاس وتبدأ هذه المراحل برسم التركيب كما يبدو عندما ينظر إليه من نقطة معينة View point ثم تتوالى هذه المراحل لتبين تسلسل وهمي لعملية الانعكاس حتى تصل في المرحلة العاشرة والأخيرة إلى صورة ذلك التركيب بعد انعكاسه في أحد المستويات الثلاثة السابقة (شكل ٤ يبين العشر مراحل الانعكاسية لاحد التراكيب) . ولقد افترضت هذه المراحل العشر لتبين وبطريقة متواصلة كيف تحدث عملية الانعكاس (في واقع الأمر تحدث عملية الانعكاس في مرحلتين فقط هما أ ـ الجسم ب ـ صورته المنعكسة) . وقد كانت الفلسفة وراء هذه المراحل هو أن يتسنى للطالب وبطريقة تمثيلية معرفة الخطوات البينية وكيفية حدوث حركة الانعكاس الخطية .



شكل (٣) أمثلة لبعض التراكيب الكيميائية التي استخدمت في الدراسة .

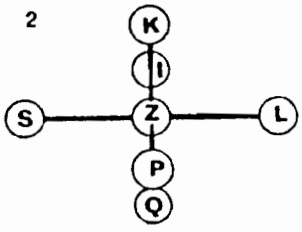
(*) انظر المراجع رقم (١) ورقم (١١) .

1

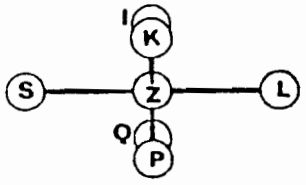


الوضع الأصلي
(Intial View Point)

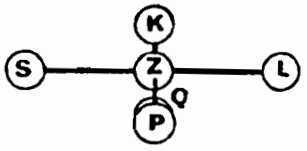
2



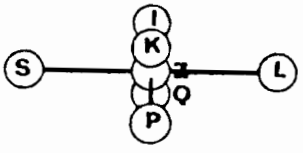
3



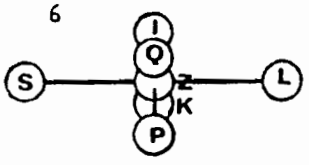
4



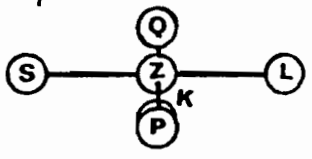
5



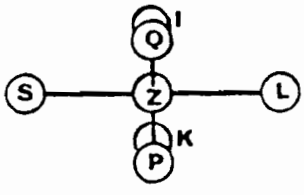
6



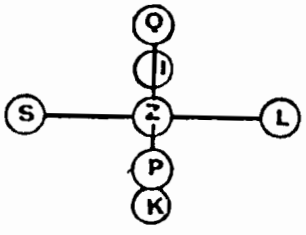
7



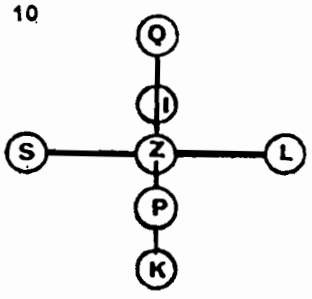
8



9



10



شكل (٤)

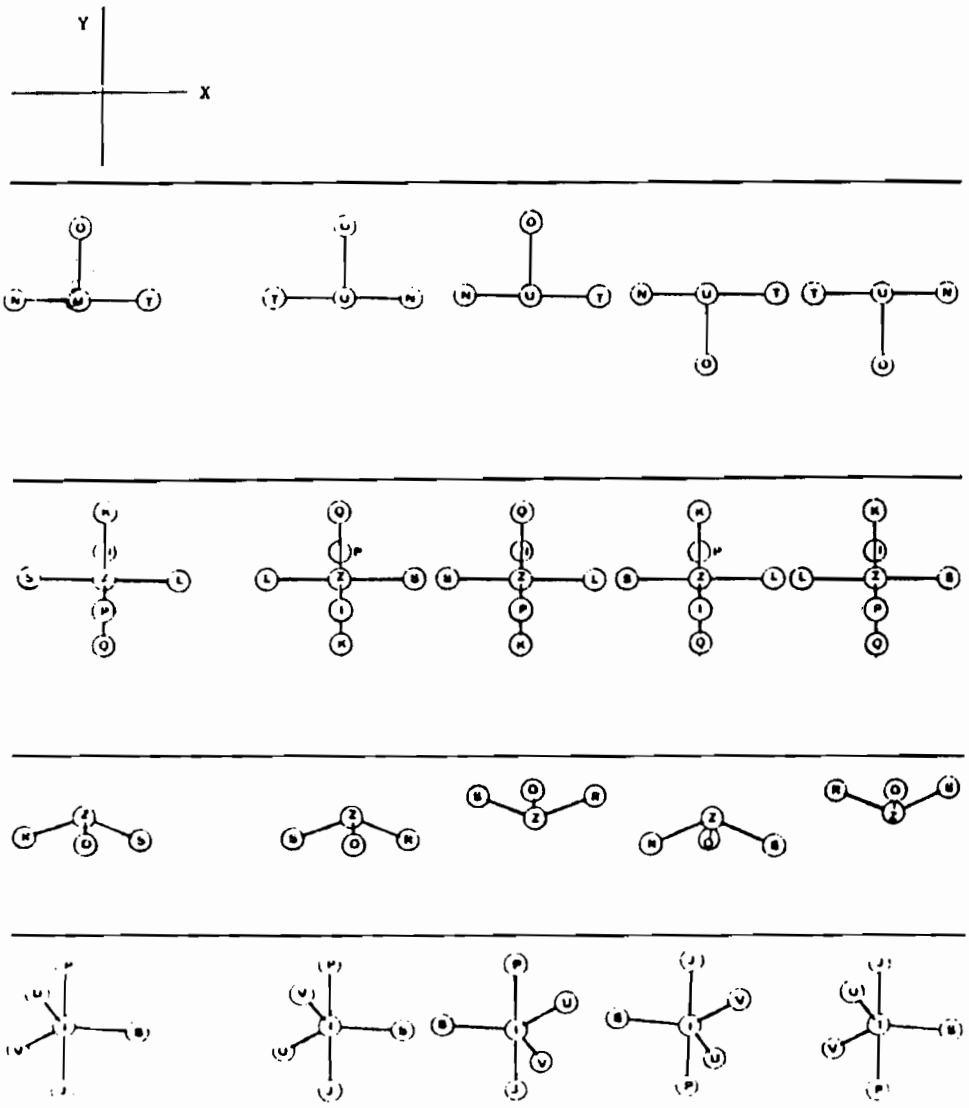
مراحل انعكاس التركيب الثماني

الاجابة الصحيحة
(Correct Answer)

بعد الحصول على جميع هذه الرسوم صورت بواسطة كاميرا عادية إلى شرائح ٣٥مم وقد روعي أن تكون جميع رسوم هذه الشرائح متحدة المركز Registered بمعنى أنه لو وضعت جميع الشرائح فوق بعضها البعض فإن مراكز جميع الجزئيات المرسومة سوف تكون منطبقة تماماً وهذا شرط اساسي لاستخدام جهاز العرض السابق وصفه والذي عن طريقه امكن الحصول على تسعة برامج علاجية كل منها مكون من نفس العدد من الرسوم أو الأشكال ولكن اختلفت فقط في زمن عرض الشريحة على الشاشة (زمن الفترة) كذا زمن الذوبان والجدول التالي يوضح هذه الأزمان .

مدة الذوبان بالثانية	مدة الفترة بالثانية		
	٥	٧,٥	١٠
٣	٣ + ٥	٣ + ٧,٥	٣ + ١٠
٤	٤ + ٥	٤ + ٧,٥	٤ + ٧,٥
٥	٥ + ٥	٥ + ٧,٥	٥ + ١٠

وأخيراً سجل كل برنامج على حده بواسطة كاميرا تلفزيونية على شريط فيديو خاص وبذلك أمكن اضافة تعليمات ارشادية صوتية للطلاب اتاحت لهم فرصة التعلم الذاتي المبرمج Self Instructional Programme وكذلك احتوى كل برنامج على سؤال كتب على شريحة طلب من الطالب الاجابة عليه بعد مشاهدة المراحل الست الأولى من عملية الانعكاس التي اجريت على كل تركيب واعطى لذلك فترة من ٨ـ١٥ ثانية كزمن للاجابة حين تكون الشاشة في هذه الفترة خالية من أية تعليمات أو رسوم . كذلك رافق عرض كل برنامج كتيب احتوى على تعليمات ارشادية وكذلك على نص السؤال المطلوب الاجابة عنه والبدائل المختلفة المطلوب اختيار البديل الصحيح منها . (شكل ٥ يوضح بعض هذه الاسئلة) . بالاضافة إلى ذلك رسم في أعلى كل صفحة من هذا الكتيب شكل يوضح المحاور الكرتزية الثلاثة س ، ص ، ع ليسهل الرجوع إليها . . . وفي الحقيقة فإن هذه المحاور قد رسمت أيضاً على شرائح منفصلة عرضت على شريحة مباشرة قبل عرض المرحلة الأولى من عملية انعكاس أي تركيب .



شكل (٥) بعض الاسئلة التي استخدمت في قياس الانعكاس

ملاحظة : يمكن ترجمة السؤال رقم (١) (أول سؤال في الصفحة) كما يلي :
إذا عكس التركيب البنائي الممثل بالشكل رقم١' :
فأي من الاشكال من ٢ـ٥ سوف يمثل ذلك التركيب بعد اجراء عملية الانعكاس في المستوى XZ ؟

التجربة وطريقة اجرائها :

للاجابة على الاسئلة التي سبق ذكرها في مقدمة المقال أجريت هذه التجربة .

اختير عشوائياً مائة وثمانية طلاب وطالبات من إحدى المدارس الشاملة[1] Coprehensive (في مستوى المدارس الثانوية هنا) من مدينة نورش NORWICH في منطقة نورفلك ببريطانيا حيث كان متوسط أعمارهم ١٥سنة. وكان جميع هؤلاء الطلاب يدرسون إحدى مواد العلوم كمادة أساسية إذ أن بعضهم كان يدرس الكيمياء بينما مجموعة اخرى تدرس الاحياء .

وبعد ذلك قسم هؤلاء الطلاب عشوائياً إلى تسع مجموعات تجريبية Expenmental groups متساوية العدد حيث جعلت كل مجموعة ٩ طلاب بالاضافة إلى مجموعة عاشرة أطلق عليها المجموعة الضابطة Control group (عددها ١٥ طالباً)[2] .

قسمت البرامج التسعة عشوائياً على المجموعات التجريبية بواقع برنامج واحد لكل مجموعة تجريبية بينما لم تأخذ المجموعة الضابطة أي برنامج . جمعت كل مجموعة في مكان منفصل ثم سمح لها بمشاهدة البرنامج الخاص بها ولقد استغرق عرض كل برنامج من ٣٧ دقيقة كما هو الحال في أقل فترة عرض وأقل فترة ذوبان (٥+٣ ثانية) إلى ٦٠ دقيقة (١٠+٥ ثانية) . وبعد انتهاء المعالجة لجميع المجموعات اعطى جميع الطلاب بما فيهم المجموعة الضابطة اختبار الانعكاس Reflection Test وهو اختبار يقيس درجة معرفة الطلاب لعملية الانعكاس وبعبارة أخرى يقيس مدى قدرتهم على تصور الشكل التخطيطي الصحيح الذي يجب رسمه لتمثل عملية الانعكاس التي يفترض أنها أجريت على تركيب كيميائي معين في مستوى معين .

(شكل ٥ أيضاً يمثل أحد الأسئلة التي وردت في هذا الاختبار) .

عند البدء في عقد الاختبار وزعت كتيبات خاصة لترافق عملية الاختبار . . في الصفحة الأولى من هذه الكتيبات وضعت ملاحظات ارشادية لطريقة السير في الاختبار ثم حوت الصفحات التالية ثلاثين سؤالاً من نوع اختيار من متعدد Multiple Choice

(١) اخذ الطلبة من مدرسة Blyth Jax School .

(٢) تغيب عن الامتحان النهائي ١٢ طالباً وطالبة من المجموعات كلها .

وضعت لتسأل الطالب عن الصورة الانعكاسية الصحيحة التي ستبدو إذا ما عكس أحد عشر تركيباً فراغياً كيميائياً في أحد المستويات الكرتيزية الثلاثة . وفي أعلى كل صفحة رسمت المحاور الكرتيزية الثلاثة وذلك لامكانية الرجوع لاتجاه أي محور أو مستوى ورد ذكره في نص السؤال . وعلى العموم فإن كتيب الاختيار قد بنى على نمط الكتيب الذي وزع مع البرامج العلاجية .

لم يكن هناك وقت محدد للاجابة ولكن معظم الطلاب أجابوا في مدة أقل من ساعة . بعد الحصول على بطاقات الاجابة وتصحيحها حسبت درجة النجاح على أساس أن فرصة النجاح بالتخمين لأي طالب كانت أقل من ١٪ وذلك بتطبيق نظرية الاحتمالات الخاصة بالتوزيع الثنائي (Binomail Expansion Seigel, S. 1956) .

النتائج :

يبين جدول رقم (١) متوسط الدرجات Mean of The Scores (x) والانحراف المعياري Standard Deviation (S.D) لدرجات الطلاب في جميع المجموعات ومنه يتضح أن متوسط درجة الطلاب في جميع المجموعات التجريبية أكبر منها في المجموعة الضابطة . كما أن ثبات قيمة الانحراف المعياري (تقريباً) تشير إلى تجانس العينة .

للحكم على إذا ما كانت الفروق بين المتوسطات للمجموعات المختلفة ذات دلالة احصائية (Significant) أم لا استخدمت طريقة تحليل التباين ذات الخلايا المتساوية مع وجود مجموعة ضابطة وذلك بعد التأكد من تحقق شروط استخدام هذا النوع من التحليل الاحصائي .

Two way analysis of variance (3×3 ANOUA) with a single control group (Winer 1971 pp.468)

أنظر جدول (٢) . حيث أن المتغيرين هما مدة الذوبان وفترة العرض ومن الجدول المكتوب في صفحة ١٠ يتضح أنه يوجد ثلاثة مستويات تحت كل عامل .

جدول (١)

متوسط درجات المجموعات التجريبية (٥=٩)

والمجموعة الضابطة (ن = ١٥) في اختبار الانعكاس

المجموعة	مدة الذوبان	مدة الفترة	المتوسط(*) x	الانحراف المعياري
١	٣	٥,٠	١٦,٤٤	٦,٠٢
٢	٣	٧,٥	١٣,١١	٦,٢٠
٣	٣	١٠,٠	١٧,٣٣	٦,٢٩
٤	٤	٥,٠	١٦,٠٠	٦,٢٨
٥	٤	٧,٥	٩,٢٠	٦,٤٧
٦	٤	١٠,٠	١٥,٥٥	٦,٢٠
٧	٥	٥,٠	١٤,٤٠	٦,٥٠
٨	٥	٧,٥	٧,٤٤	٦,١٩
٩	٥	١٠,٠	١٣,١١	٦,٢٩
١٠	-	-	٧,٠٦	٤,٠٤

(*) الدرجة الكاملة ٣٠ .

جدول (٢)

نتائج تحليل التباين لمجموعات تجريبية متساوية العدد مع وجود

مجموعة ضابطة 2way Analysis of Variance (3×3)

أصل التباين	المربعات S.S	درجات الحرية df	متوسط المربعات M.S	قيمة F	الاحتمالية P
بين الخلايا	١٣٦٤,٩٤	٩	-	-	-
المجموعة الضابطة×كل المجموعات	٥٤٥,٢٥	١	٥٤٥,٢٥	١٥,٠٣	<٥٥١
العامل الأول (مدة الذوبان)	٢١٢,٠٨	٢	١٠٦,٠٤	٢,٩٢	غير دالة (n.s)
العامل الثاني (مدة الفترة)	٥٥٦,٧٥	٢	٢٧٨,٨٧	٧,٦٨٧	<٠٥١
التداخل بين العاملين	٣٩,٨٥	٤	٩,٦٩	٢٧٤	غير دالة (n.s)
خلال المجموعة الواحدة	٣١٢٠,٢٢	٨٦	٣٦,٢٨	-	-

ومن الجدول السابق يتضح ما يلي :

١ ـ هناك فرق احصائي يبين متوسط الدرجات للمجموعة الضابطة وبين نظيره

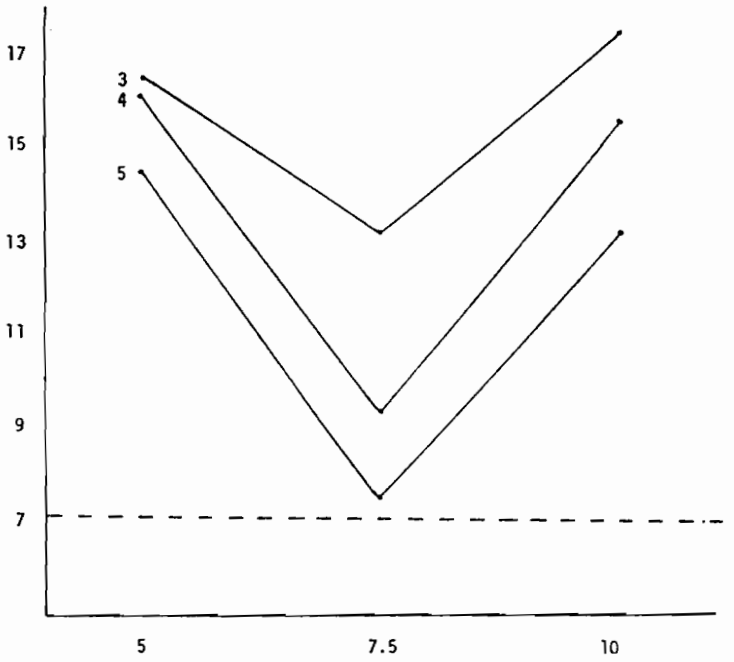
في جميع المجموعات التجريبية مجتمعة مما يدل على الفعالية الايجابية لطريقة التدريس ونجاحها باستخدام هذا الجهاز .

٢ ـ عندما تتغير مدّة العرض (Interval) من ٥ ، ٧,٥ ، ١٠ ثانية فإن ذلك يؤثر على مدى معرفة الطلاب للصورة المعروضة .

٣ ـ تحت ظروف التجربة لا يوجد تأثير إحصائي ($p>0.05$) لتغير زمن الذوبان Dissolve (٣، ٢، ٥ ثانية) على مدى معرفة الطلاب للصورة المعروضة .

٤ ـ لا يوجد أي تداخل Interaction بين العاملين السابقين (مدة العرض ـ زمن الذوبان) بمعنى أن كلا منهما يعمل مستقلاً عن الآخر .

٥ ـ لبيان أي من البرامج كان فعالاً على وجه التحديد أجرى اختبار Dunnetts to Test حيث تمت فيه المقارنة بين متوسط درجات الطلاب في كل مجموعة تجريبية على حدة وبين المجموعة الضابطة حيث اتضح أن متوسط درجات الطلاب في المجموعات التي شاهدت الصور لفترة زمنية مقدارها خمس أو عشر ثوان كانت أعلى من متوسط درجات الطلاب في المجموعات التي شاهدت تلك الصور لمدة سبع ثوان ونصف (شكل ٦) ويمكن تفسير ذلك بأنه عندما كان الطالب يشاهد الشريحة لمدة خمس ثوان فإن ذهنه يكون نشطاً ومركزاً باستمرار على الشاشة . . ولكن إذا ما زادت فترة العرض عن ذلك (٧,٥ ثانية مثلاً) حصل بعض التشتت وعدم التركيز نتيجة لبعض الاجهاد فاذا ما عاد التلميذ مرة اخرى للشاشة ليركز من جديد وجد أن الصورة قد اختفت وحل محلها صورة اخرى فزادت حيرته . أما في حالة مدة العرض عشر ثوان فإن الطالب العائد ذهنياً إلى الشاشة بعد فترة التشتت تلك سيجد أن الصورة لا زالت أمامه وهنا تتعزز استجابته للصورة المعروضة ويتأملها ملياً . هذا وقد يظن أن فترة الخمس ثوان الأولى غير كافية للتحقق والحكم على طبيعة الصورة ولكن ابحاث Shepard and Metzter (1971) و Just and Carpenter (1976) في دراسة حول هذه النقطة قد أوضحت أن الطالب يأخذ حوالي ست ثوان للتعرف على الصورة المعروضة والتي تمثل مراحل مختلفة من الدوران .



شكل (٦)

العلاقة بين فترات العرض ومتوسط الدرجات

الخلاصة :

في هذه المقالة تطرق البحث إلى طريقة مقترحة لتدريس بعض العمليات الحركية في الكيمياء الفراغية (الانعكاس) وذلك باستخدام تقنية جديدة . ولقد أوضحت الدراسة ما يلي :

١ ـ اثبتت الدراسة أن فكرة استخدام جهاز L.D.P في تعليم الطلاب لطريقة تصور عملية الانعكاس من خلال الرسوم التخطيطية كانت فكرة ناجحة اثبتتها النتائج العملية .

٢ ـ إذا تغيرت مدة عرض الشريحة في المدى من خمس إلى عشر ثوان فإنه يتبع ذلك اختلاف في مدى تصور الطلاب لعملية الانعكاس وبالتالي مدى قدرتهم على اجرائها عقلياً . بينما لا يتغير مقدار هذا التصور إذا ما تغير زمن الذوبان للشريحة من ثلاث إلى خمس ثوان .

٣ ـ يعتبر الزمن الناشيء من خمس ثوان كزمن عرض ، ثلاث ثوان كزمن ذوبان هو أفضل زمن تفاعل عند طلاب العينة التي اجرى عليها هذا البحث .

٤ ـ تعتبر كل من فترة زمن العرض وفترة زمن الذوبان عاملين مستقلين ولا يؤثر احدهما على نتيجة العامل الآخر .

المراجع

1- Adamson, P.G. and Cole, P.J. (1969)
A Simple method for drawing molecules using plotter.
Acta Cryst. A 25 (535- 539)

2- Clark, N.G. (1977)
The Shapes of organic molecules
London, Jeha murray.

3- Cleary, J.J. (1975)
Visualization of rodation of models and diagrams of chemical structures.
Unpublished M. Se thesis, University of East Anglia U.K.

4- El Farra, A.O. (1982)
The Understanding of stereochemistry operations Unpublished Ph. P. thesis, University of East Anglia U.K.

5- Eniaiyeju, P.A. (1981).
Understanding the diagremmatic representation of rotatio in molecular structures.
Unpublished Ph. D. thesis, University of East Anglia U.K.

6- Glass- G.V. and stanley, J.C. (1970)
Statistical methods in education and psychology.
Englewood Cliffs, Prentice Hall.

7-Guilford, J.P., Michael, W.B. Zimmerman, W.S. (1951).
An investigation of two hypotheses regarding the nature of the sprtial relations and visualization factors. Educ. and Psych. Measurement, 10, 187- 213.

8- Gunstone, F. D. (1975)
Guide book to stereochemistry
University of St. Andrew Scotland, Longman.

9- Just, M.A. and Carpenter, P.A. (1976).

Eye fixations and cognitive processes. Cognitive Psychol. 8, (441- 480).

10- Kattle, S.F.A. (1977).

Coordination compouncls. Studies in modern chemistry Nelson.

11- Lee, J. (1970)
Programme HX 88 molecular drawing.
Longhborough University X-Ray.

12- Nicholson, J.R. (1976)
Pictorial shape perception
Unpublished Ph. D. thesis University of Fast Anglia U.K.

13- Nicholson and Seddon (1977)
The Understanding of Pictorial spatial relationships by Nigerian Secondary School Students. J. Cross Cultural Psychol, 8 (381- 403).

14- Seddon, Riaz Tariq and Dos Sautos Veiga (1982)
The Visualization of spatial transformation in diagrams of molecular structures. (In press) Journal of Science Education.

15- Siegel, S. (1956).
Non parametric statistics for behavioural Sciences
McGraw-Hill books group Inc. N.Y. St Louis etc.

16- Shepard, R.N. and Metzier (1971).
Mental rotation of three-dimension objects.
Science 1971 (701- 703).

17- Winer, B.J. (1971).
Statistical principmes in experimental
McGraw Hill Books Co.

TOWARDS A NEW TECHNIQUE IN TEACHING CHEMISTRY

A. El-Farra

It is well established that students in secondary schools level and even university level have problems in the understanding of the diagrammatic representation of the elementary operations of stereochemistry such as Rotation, Reflection, Inversion... etc. This learning disability strogly affects their academic progress and later will prevent them from studying any fields related to understanding spatial relationships such as engeneering, biochemistry.. etc. The study investigates the probability of using a new technique to improve students ability on understanding the three dimensional diagrams of reflection carried on the basic forms of the chemical structures.

Nine self learning programmes based upon the use of the Lab Dissolve Projector technique were deviced to teach mental reflection carried on eighteen chemical structures. Ten theoritical steps were proposed to indicate the reflection operation starting from a particular viewpoint of a three dimensional structure (step 1) to the final mirror image of that structure (step 10).

The Lap Dissolve Projector consists of two slide projectors linked to a vriable dissolve remote control unit by which it is possible to control the slide change from one projector to another. In fact, this technique offers flexibility in the speed of intervals and dissolves. In the current study the interval times were 5, 7.5 and 10 seconds. Dissolves periods were selected to be in the range of 3, 4 and 5 seconds.

The research was directed to answer the following questions:

1- Does the use of the Lap Dissolve technique improve the students potential ability in understanding the diagrammatic representation of reflection carried on the three dimensional structures?

2- Does the changing of Intervals and dissolves exposure times in the range of the experiment contributre significantly to the performance on the Reflection Test?

3- If we want to teach mental refleet on by this educational instrument, what is the best reaction time for the student to respond correctly?

Ninty six English Subjects (15 years old) were randomly Selected to this experiment. Later, they were further divided into nine experimental and one control groups.

The two way ANOVA i.e. Analysis of variance performed on the scores of the Reflection Test indicated that:

1- Using the Lap Dissolve projecto-technique was significantly effective in teaching reflection through diagrams.

2- The different exposure intervals significantly affected the performance on the Reflection test. On the other hand, changing the dissolve time did not have significant effect.

3- The combination of 5 seconds of intervals and 3 seconds of dissolve speed was the best reaction time for visualizing diagrammatic representation of reflection carried on the three dimensional structures.