بحث بعنوان :

فعالية وحدة مقترحة متكاملة ذاتيا فى كيمياء التصوير الضوئى لتنمية المفاهيم الكيميائية اللازمة لدى طلاب الفرقة الثانية شعبة تكنولوجيا التعليم بكليات التربية النوعية

إعـــداد :

دكتور / ماهر إسماعيل صبرى محمد يوسف

أستاذ التربية العلمية المشارك كلية التربية بينها – جامعة الزقازيق

مستشار تقنيات التعليم بوكالة كليات البنات المملكة العربية السعودية

(٢٠٠٠م/ ١٤٢١هـ)

مقدمة :

ليس من يسمع كمن يرى٠٠ حقيقة تؤكد أن رؤية الشيء ولو مرة واحدة أفضل من السماع عنه مرات عديدة ، تلك الحقيقة التي تتواكب مع المبدأ الصحفي القائل ***"رب صورة واحدة تغنى عن ألف كلمة"***، وقول الحكماء قديما ***" أن ترى أفضل ألف مرة من أن تسمع"*** .

وفى مجال التعليم نرى أن حاسة الإبصار هي أهم قنوات التعليم والتعلم لدى الفرد، وأنها أهم نوافذ عقله التى يطل بها على الحياة ، ويتعامل من خلالها مع كل ما يصادفه من خبرات ، وفى هذا الإطار يشير ***سبنسر*** " ***(Spencer, 1991,p.116)*** إلى أن الفرد يتعلم (٨٣%) من الخبرات عن طريق الإبصار، فى حين يتعلم (١١%) منها عن طريق السمع ، و (٣,٥%) عن طريق الشم و(٥, ١%)عن طريق اللمس ، و (١%) عن طريق التذوق٠

وعلى ذلك فإن معظم الوسائل التعليمية الفعالة هى وسائل بصرية Visual Aids ، أو وسائل سمعية بصرية Audio- visual Aids ، حيث يكتسب الفرد منها خبرات أكثر ثباتا وعمقا، فإنه إذا كان يتذكر (٢٠%) فقط مما يسمع ، فإنه يتذكر (٣٠%) مما يرى، فى حين يتذكر (٥٠%) مما يرى ويسمع فى نفس الوقت ***(ماهر إسماعيل صبري، ١٩٩٩، ص ٨٠)٠***

وتأتى الصور التعليمية Instructional Pictures لتمثل أحد أهم مستويات الوسائل التعليمية المحسوسة بالملاحظة فى مخروط الخبرة Cone of Experience الذي عرضه ***"إدجار ديل Edgar Dale*** أحد رواد تكنولوجيا التعليم الأمريكيين فى كتابة "الطرق السمعية البصرية فى التدريس Audio Visual Methods in Teaching ***(زكريا لال ، علياء الجندي ، ١٩٩٤، ص ٣٠)٠***

وتشمل الصور التعليمية أنواعا وأشكالا عديدة ، منها الصور المتحركة ، ومنها الصور الثابتة ومنها الصور المسطحة، ومنها الصور المجسمة، ومنها الصور الفوتوغرافية، ومنها الصور المرسومة ، حيث تؤدى هذه الصور أهمية كبيرة ، ودورا بارزا فى تيسير وتسهيل عمليتى التعليم والتعلم، كما أشارت أبحاث "فرنون Vernon وهارتلى Hartley٠ ***(نقلا عن : عبد الحافظ سلامة ١٩٩٦، ص ٢٠٤ ص ٢٠٦)*** ٠

وتعد الصور الفوتوغرافية Photo- Pictures " أكثر أنواع الصور الثابتة تمثيلاً للواقع وتعبيرا صادقا عنه، كما أنها وسيلة تعليمية فعالة رخيصة الثمن، تكون أحيانا هى الخيار الوحيد للمعلم كى يعبر مع تلاميذه حاجزي الزمان والمكان٠

وتنتج الصور الفوتوغرافية بالطبع من عملية التصوير الضوئي photography ، تلك العملية التي يتم عن طريقها تعويض الإنسان عن قصور أدواته ، وحواسه عن التذكر المستمر، والإبقاء على الحدث ، أو الشيء مدونا بطريقة صادقة لا كذب فيها ، ولا التواء.

وقد تطور التصوير الضوئي تطورا كبيرا، حتى صار علما تفرعت عنه العديد من الفروع والتخصصات، تخضع جميعها لنظريات ، وقواعد ، وأدوات ، ومعايير علمية غاية فى الدقة. ***(مصطفى فلاته ١٩٩٥ ، ص ٧٩).***

ويتساءل البعض هل التصوير الضوئي علم ؟ أم فن ؟ ، ولأصحاب هذا التساؤل نقول إن التصوير الضوئي بشتى صوره وألوانه مزيج من العلم والفن معا، فهو علم من حيث النظريات ، والقوانين ، والأسس العلمية التى ينطلق منها ، ويعتمد عليها، وهو أيضا فن من حيث كونه مهارة يحكمها الذوق والجمال.

ويعتمد التصوير الضوئي – كعلم – على عدة علوم أخرى فى مقدمتها علم الكيمياء، حيث تمثل كيمياء التصوير الضوئي أحد أهم الأعمدة التى بنى عليها هذا العلم، هذا إلى جانب علمي الفيزياء والرياضيات

وتهتم كيمياء التصوير الضوئي بثلاثة محاور فرعية هي : كيمياء الألواح الحساسة، وكيمياء إظهار الصور، وكيمياء تثبيت الصور، تلك المحاور التى يعد الإلمام بها شرطا لإتقان مهارة التصوير الضوئي ومن ثم جودة ودقة الصور الفوتوغرافية الناتجة . ***(ماهر إسماعيل صبري ، ١٩٩٢ ، ص ١٠٠).***

وإذا كان هواة التصوير الضوئي ، وإنتاج الصور الفوتوغرافية يسعون للإلمام ببعض مبادئ ومفاهيم كيمياء التصوير الضوئي ، لتنمية وتطوير هوايتهم ، فإن دراسة مثل هذه المبادئ ، وتلك المفاهيم تصبح ضرورة حتمية لكل من يدرس هذا العلم دراسة أكاديمية ، خصوصا الدارسين فى أقسام تكنولوجيا التعليم.

وبالنظر إلى خطة الدراسة لشعبة تكنولوجيا التعليم بكليات التربية النوعية يتضح أن هؤلاء الطلاب لا يدرسون سوى مقررا واحدا فى مجال التصوير الضوئي بمسمى ***"أساسيات التصوير الضوئي"*** بواقع ساعتين نظري ، وساعة واحدة عملي ، وأن توصيف هذا المقرر لا يشمل إلا قشورا بسيطة جداً حول مبادئ ومفاهيم كيمياء التصوير الضوئى. ***(وزارة التعليم العالي ، ١٩٩٠).***

وقد لاحظ الباحث خلال تدريسه لهذا المقرر لمدة ثلاث سنوات بكلية التربية النوعية ببنها، أن الطلاب يفتقدون لكثير من مفاهيم كيمياء التصوير الضوئي رغم أهمية هذه المفاهيم لما يناط بهم من مهام إنتاج الصور التعليمية كإحدى مهام وظائفهم فيما بعد ٠

هنا بدأت فكرة البحث الحالي ، حيث رأى الباحث ضرورة تقديم وحدة مقترحة فى كيمياء التصوير الضوئي لهؤلاء الطلاب، تمكنهم من دراسة المبادئ ، والمفاهيم اللازمة بشيء من التفصيل وبمستوى من العمق يتوافق مع المهام المنوط بهم تنفيذها بعد تخرجهم٠

- **مشكلة البحث :**

تمثلت مشكلة البحث فى أن طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم بكليات التربية النوعية بمصر يفتقدون العديد من المفاهيم الكيميائية ذات الصلة بالتصوير الضوئى، وأن المقرر الذي يدرسونه يسمى ***"أساسيات التصوير الضوئى"*** لا يعالج سوى قشور بسيطة من هذه المفاهيم٠

وفى إطار السعي لحل هذه المشكلة يحاول البحث الحالي الإجابة عن التساؤلات التالية:

١- ما أهم المفاهيم الكيميائية المرتبطة بالتصوير الضوئي التي ينبغي إكسابها لطلاب الفرقة الثانية شعبة تكنولوجيا التعليم بكليات التربية النوعية ؟

٢- ما مدى إلمام هؤلاء الطلاب بتلك المفاهيم ؟

٣- ما مدى فعالية وحدة مقترحة متكاملة ذاتيا فى كيمياء التصوير الضوئي لتنمية تلك المفاهيم ؟

- **أهمية البحث :**

تبرز أهمية البحث في أنه – على حد علم الباحث المتواضع – من أوائل البحوث العربية فى هذا الموضوع ، وأن نتائجه – بمشيئة الله – قد تكون بداية لبحوث ودراسات أخرى حول هذا الموضوع ٠

وما يزيد البحث أهمية هو تناوله لموضوع يمثل أساسا علميا مهما تقوم عليه واحدة من تقنيات التعليم الأكثر شيوعا ، وفعالية فى عمليتي التعليم والتعلم، وذلك لدى فئة مهمة من الطلاب ، هم طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم بكليات التربية النوعية، الذين يعملون أخصائي تكنولوجيا تعليم بالمدارس بعد تخرجهم٠

- **أدوات البحث :**

اعتمد البحث الحالي على أداتين قام بإعدادهما الباحث هما :

- استبانة لتحديد أهم المفاهيم الكيميائية ذات الصلة بالتصوير الضوئى التى يجب إكسابها للطلاب عينة البحث٠
- اختبار لقياس مستوى إلمام الطلاب عينة البحث بالمفاهيم موضوع البحث٠

- **عينة البحث :**

- تم تطبيق الاستبانة على عينة من المتخصصين والخبراء فى مجال الكيمياء ، ومجال التصوير الضوئى ومجال التربية العلمية ، وكان عدد أفراد هذه العينة (٣٠) فردا٠
- تم تطبيق اختبار مفاهيم كيمياء التصوير الضوئى على عينة قوامها (٢٠٠) طالب وطالبة بالفرقة الثانية شعبة تكنولوجيا التعليم بكليتي التربية النوعية ببنها ، وميت غمر ٠
- تم تجريب الوحدة المقترحة – ذاتيا – على عينة قوامها (٥٠) طالبا وطالبة تم اختيارهم عشوائيا من طلاب الفرقة الثانية شعبة تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية ببنها٠

- **التصميم التجريبي للبحث :**

اتبع البحث الحالي المنهج التجريبي ، حيث اعتمد على التصميم التجريبي ذي المجموعتين المجموعة التجريبية الواحدة ، والمجموعة الضابطة٠

- **حدود البحث :**

تحدد البحث بحدود إجراءاته ، وعينته ، وتصميمه التجريبي ، ومن ثم فإن نتائج هذا البحث لن تتعدى نطاق تلك الحدود٠

- **فروض البحث :**

على ضوء الخلفية النظرية للبحث يفترض الباحث الفروض التالية :

١- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠١،) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى اختبار مفاهيم كيمياء التصوير الضوئى لصالح المجموعة التجريبية٠

٢- توجد قوة تأثير كبيرة للوحدة المقترحة على تنمية المفاهيم الكيميائية ذات الصلة بالتصوير الضوئى لدى طلاب المجموعة التجريبية، وفقا لاختبار معامل مربع أوميجا (ω^2)٠

٣- توجد فعالية كبيرة للوحدة المقترحة فى تنمية المفاهيم موضوع البحث لدى طلاب المجموعة التجريبية وفقا لاختبار نسبة الكسب المعدل "لبليك"٠

- **مصطلحات البحث :**

ورد فى البحث الحالي عددا من المصطلحات التى تم تعريفها إجرائيا على النحو التالي :

- ***الوحدة التعليمية المتكاملة ذاتيا :***

يقصد بها فى هذا البحث "مجمع تعليمي مكون من مجموعة موديولات Modules يتم دراستها بطريقة التعلم الذاتي ، حيث يتكون كل مود يول فيها من : صفحة غلاف عليها عنوان الموضوع التعليمى وعناصره ، ومقدمة تمهيدية تبين أهمية دراسة الموضوع ، والأهداف الإجرائية التى ينبغى تحققها بعد دراسة الموضوع، والاختبار القبلي الذي يحدد مستوى البداية لدى المتعلم، وأنشطة التعليم والتعلم التى يتم

من خلالها تقديم المحتوى العلمي للموضوع، ثم أخيراً التقويم البعدي الذى يمكن من خلاله الحكم على مدى وصول المتعلم إلى حد التمكن ، ومدى تحقق الأهداف.

- ***الموديول:***

كلمة موديول Module إنجليزية معربة معناها المقرر المصغر أو الوحدة التعليمية المصغرة، والموديول عموما هو "وحدة تعليمية مصغرة تتكامل فيها عناصر التعلم الذاتى ، تتيح للمتعلم التعلم بشكل فردى ذاتى ، من خلال مجموعة أنشطة تعليمية متنوعة، وتسمح لهذا المتعلم بتقويم نتائج تعلمه ذاتياً . ***(ماهر إسماعيل صبري ، ١٩٩٩ ، ص ٢٢٩)*** .

- ***التصوير الضوئى:***

هو علم وفن الرسم والكتابة بالضوء، الذى يهدف إلى تسجيل الأحداث والأشياء من خلال استخدام مواد حساسة للضوء ينتج عن معالجتها كيميائيا صورا فوتوغرافية مرئية دائمة.

- ***كيمياء التصوير الضوئى:***

هى أحد أهم الأسس التى قام عليها علم التصوير الضوئى، وتهتم بدراسة الأسس ، والمبادئ والمفاهيم الكيميائية التى بنى عليها هذا العلم، وتتركز فى ثلاثة مجالات فرعية هى : كيمياء الألواح الحساسة وأفلام التصوير ، وكيمياء إظهار الصور، وكيمياء تثبيت الصور.

- ***مفاهيم كيمياء التصوير الضوئى:***

يقصد بها فى البحث الحالى الأبنية العقلية المتكونة لدى طلاب وطالبات شعبة تكنولوجيا التعلم بكليات التربية النوعية نتيجة فهمهم للأسس ، والحقائق الكيميائية ذات الصلة بالتصوير الضوئى، وإدراكهم للحقائق التى تقوم عليها المجالات الفرعية لكيمياء التصوير الضوئى ، وطبيعة العلاقة بين تلك الحقائق ، ويمكن التعبير عنها بمسميات ، أو مصطلحات مجردة تجمع خطوطا مشتركة بين هذه الحقائق ، وتلك العلاقات حيث تتباين هذه المصطلحات والمسميات فى درجة عموميتها.

الخلفية النظرية للبحث

- **مفهوم التصوير الضوئي:**

تشير المعاجم اللغوية إلى أن أصل كلمة "تصوير" فى اللغة العربية هو الفعل "صور"، والمضارع منه يصور، ويقال أن فلان صور الشيء تصويراً أي جعل له صورة تصفه وصفا يكشف عن جزيئاته، ويتضح هذا المعنى جليا فى قول الحق تبارك وتعالى "هو الذى يصوركم فى الأرحام كيف يشاء." ***(سورة آل عمران الآية : ٦)*** ، والاسم من الفعل الثلاثي هو "صورة" ويعنى الشكل أو التمثال المجسم، ويتجلى هذا المعنى فى قول المولى عز وجل فى كتابة الكريم "الذى خلقك فسواك فعدلك ، فى أي صورة ما شاء ركبك" ***(سورة الانفطار : الآيتين : ٧،٨)*** ، والمصدر من الفعل صور هو "تصوير" ويعنى نقش صورة الأشياء ، أو الأشخاص أو الأحداث على لوح ، أو حائط ، أو نحوهما بالقلم أو بآله تصوير. ***(أحمد زكى بدوي ، صديقة يوسف ١٩٩٠ ص ٤٥٩)***.

وعلى المستوى الاصطلاحي فإن كلمة "تصوير Photography هى كلمة لاتينية الأصل مكونة من شقين : الشق الأول ***فوتو Photo*** " ويعنى الضوء، والشق الثانى "***جراف graph***" ويعنى الرسم أو الكتابة والكلمة ككل تعنى ***"الرسم أو الكتابة بالضوء" . (مصطفى فلاته ، ١٩٩٥، ص٧٨).***

ويعرف معجم المصطلحات العلمية والتقنية مصطلح التصوير بأنه عملية يتم من خلالها استخدم مواد حساسة للضوء بهدف إنتاج صور فوتوغرافية مرئية دائمة. ***(محمد دبس، وآخرون ١٩٩٣، ص ٤٤٠).***

ويعرف التصوير أيضا بأنه علم وفن تسجيل المواقف والأحداث والأشياء والأشخاص التى نراها أو نعايشها فى فترة أو لحظة زمنية محددة، وتخليدها إلى الأبد باستخدام تأثير موجات كهرومغناطيسية (كالضوء المنظور مثلاً) على ألواح مصنوعة من مواد كيميائية حساسة ، يجرى معاملتها كيميائيا بمواد أخرى لإبراز هذا التأثير وإظهاره فى شكل صور إيجابية. ***(ماهر إسماعيل صبري ، ١٩٩٢، ص٣).***

وإذا كان التصوير الضوئى يمثل علما له جذور فنية، أو فنا له أصول علمية، فإن الآراء قد تباينت فى هذا الصدد، حيث يرى البعض أنه فرع من فروع علم الكيمياء، بينما يرى البعض الآخر أنه فرع ينتمى إلى علم الفيزياء والبصريات، وهناك آخرون يرون أن تطور التصوير الضوئى جاء نتيجة طبيعية لتطور علم الرياضيات ، وخصوصا علم دراسة النماذج الرياضية والتصميم الهندسي ، أما الفنانون فيرون أن التصوير الضوئى ما هو إلا فن تشكيلي بالدرجة الأولى. والحقيقة أن التصوير هو مزيج متجانس متناغم من جميع هذه المجالات، ونسيج متكامل لا يمكن له أن يكتمل فى حال غياب أى مجال منها.

ويمتد التصوير الضوئى بشكله المتعارف عليه حاليا إلى بدايات تاريخية قديمة، حيث كان الإنسان القديم يتخذ من الرسم على جدران الكهوف التى يسكنها وسيلة للتعبير عما يدور بنفسه، وعما يلاقيه من صراع فى حياته اليومية، وظل الأمر كذلك حتى بدايات القرن الثامن عشر، فقد كانت جميع أنواع الصور ترسم يدويا بالقلم ، أو بالفرشاة على الأسطح المختلفة من الورق ، أو القماش ، أو الخشب أو جدران المبانى وغيرها ، ومن ثم كان الشخص الذى ينتج الصور هو الذى يملك مهارة الرسم ، وكانت جودة ودقة الصور المرسومة تتوقف – إلى حد كبير – على مدى إتقان هذا الشخص لتلك المهارة ، كما كانت هذه الصور تتأثر – حتما– برؤية الرسام وانفعالاته ، ورغباته الذاتية. وظل الإنسان يبحث عن وسيلة أخرى يصور بها ظواهر حياته بشكل دقيق صادق، دون اتباع الأساليب التقليدية فى الرسم، واستمر البحث طويلا لأجيال متعاقبة ، حتى توصل إلى التصوير الضوئى، ثم ما لبث أن طور أدواته ، وتقنياته حتى صار إلى ما هو

عليه الآن من سهولة ويسر فى إنتاج الصور بأعلى درجات الدقة ، والإتقان ، ونسخها بتكاليف زهيدة٠ ***(فتح الباب عبد الحليم إبراهيم حفظ الله ، ١٩٨٥، ص ١٥٠)٠***

وقد يخلط البعض بين كلمة "تصوير" وكلمة "صورة " Picture "على الرغم من وضوح المعنى اللغوى لكل منهما ، حيث يأتى هذا الخلط غالبا من المعنى المحدود ، والمفهوم الضيق لكلا الكلمتين لدى الكثيرين، الذين يظنون أن التصوير قاصر فقط على إنتاج الصور الفوتوغرافية، وأن الصورة ليست سوى ما ينتج عن عملية التصوير الفوتوغرافي من خلال كاميرا التصوير الثابت على الأفلام الفوتوغرافية٠ وقد يتناسى هؤلاء أن هناك تصوير سينمائى ، وتصوير فيديو، وتصوير تليفزيوني ، وتصوير زيتي ، وتصوير فوتوغرافى معتاد ، وغيرها، ولكل نوع من أنواع التصوير أدواته ، وأساليبه، ومن ثم فإن الصورة الناتجة تختلف فى طبيعتها طبقا لطبيعة ، ونوع ، وأسلوب التصوير ***(مصطفى فلاتة ، ١٩٩٥ ، ص ٧٩)٠***

- **أهمية التصوير الضوئي :**

تبرز أهمية التصوير الضوئي فى أنه أسلوب يمكن من خلاله تعويض الإنسان عن قصور حواسه فى استبقاء الأحداث وتذكرها بصفة مستمرة، وبتفصيلات دقيقة دون تحريف أو تغيير٠

وهذا يعنى أن أهمية التصوير الضوئي تكمن أساسا فى أهمية الصور الناتجة عنه، تلك الصور التى تؤكد الأدبيات أن لها تأثير كبير على الإنسان، فهى تساعد على تركيز اهتمامه ومشاعره تجاه شيء أو موقف معين، وتتيح له سهولة فهم واستيعاب الموضوعات المجردة ، أو الصعبة، كما تفتح له الأبواب واسعة أمام الخيال والتصور، وإلى جانب أن الصور تفسر للفرد ما قد تعجز عن شرحه الكلمات، فإنها أيضا تمثل قيمة فنية تنمى إحساس الفرد وشعوره الجمالى ، هذا فضلا عن أنها تمثل لغة اتصال قوية وفعالة لدى الأفراد مهما كانت لغتهم ، أو ثقافتهم ، أو موطنهم٠ ***(بشير الكلوب، ١٩٩٣ ، ص ٨٣ ص ٨٤ ٠)٠***

وتتجلى أهمية التصوير الضوئى فى تعدد وتنوع مجالات استخدامه فى معظم – إن لم يكن كل – مناشط الحياة اليومية ، فهو يسهم بدور فاعل فى مجالات : الفن التشكيلى ، والاتصال الجماهيري، ووسائل الإعلام والمجال الأمنى ، والعسكرى ، وعلم الكواكب والفضاء ، والعلوم الطبيعية ، وصحة الإنسان وتكنولوجيا المعلومات ، وعلوم البحار ٠٠٠ وغيرها من المجالات الأخرى التى يسهم التصوير الضوئي فى تقدمها ورقيها بقدر لا يمكن إغفاله٠

ويعد ميدان التعليم فى مقدمة الميادين التى تستفيد من التصوير الضوئى، حيث تمثل الصور بشتى أشكالها ، وأنواعها وسيلة تعليمية فعالة ، وغير مكلفة تيسر عمليتى التعليم والتعلم، فى جميع الموضوعات والمواد الدراسية لجميع فئات المتعلمين بالمراحل التعليمية المختلفة، فهناك مواقف تعليمية عديدة تستدعى

استخدام الصور الفوتوغرافية، أهمها المواقف التى تستلزم من المعلم أن يتخطى بتلاميذه حدود الزمان والمكان خلال عملية التدريس، كدراسة عصور قديمة ، أو شعوب عاشت فى أزمنة بعيدة، ودراسة موضوعات خطرة كالانشطار أو الاندماج النووى ، أو بعض الحيوانات والأسماك والزواحف المفترسة ، أو شديدة السمية ، أو دراسة بعض النباتات التى تنمو على قمم الجبال الشاهقة ، أو فى أعماق المحيطات السحيقة، أو دراسة موضوعات لا يمكن للعين البشرية رؤيتها كدراسة نظام المجموعة الشمسية ، أو تضاريس الكرة الأرضية، أو دراسة تركيب الذرة ، أو تركيب الخلية وما على شاكلتها من الموضوعات٠ ***(عبد العزيز العقلى ، د٠ت ص ٤٢١ ص ٤٢٣ عبد الحافظ سلامة، ١٩٩٦، ص ٣١٥ ، محمد على السيد ، ١٩٩٧ ، ص ٣٠٠)٠***

ويمكن استخدام الصور على نطاق واسع فى تعليم الأطفال ، والكبار على حد سواء، وتصويب الأفكار الخطأ ، أو المفاهيم البديلة لديهم حول كثير من الموضوعات ، وتمييز الفروق بين الأشياء تمييزاً دقيقا ذلك أن تلك الصور ما هى إلا تسجيل دقيق للمظهر الخارجى للشيء من حيث شكله ، ولونه ، و أبعاده وطبيعته، ويمكن للصور أن تكون أكثر تشويقا ، وإثارة للمتعلم حينما يتم إظهار عناصر معينة ، أو إبراز زوايا محددة فى الصور تجسد للرائي عمق الشيء ، أو المشهد المصور٠

وتمثل الصور الفوتوغرافية أساسا لكثير من الوسائل التعليمية الفعالة، حيث يمكن استخدامها بوضعها الطبيعى لشرح موضوع ، أو فكرة محددة، ويمكن تكبيرها لبيان تفصيلات دقيقة ، أو تصغيرها لبيان أشياء كبيرة جداً لا يمكن إدراكها بطبيعتها٠

كما يمكن استخدام الصور فى أنواع المطبوعات المختلفة كالكتب ، والمجلات ، والصحف والنشرات والملصقات ، وغيرها٠ وقد تكون الصور مادة تعليمية يتم عرضها على اللوحات الوبرية ، أو المغناطيسية أو لوحات الإعلانات ، أو مجلات الحائط ، وغيرها٠ ويمكن زيادة المتعة والتشويق لدى المتعلم بعرض الصور من خلال أجهزة الإسقاط الضوئى كجهاز الفانوس السحرى Opaque Projector ، أو تحويلها إلى شرائح مصورة يتم عرضها بجهاز إسقاط الشرائح Slides Projector أو تحويلها إلى أفلام ثابتة وعرضها بجهاز إسقاط الأفلام الثابتة Filmstrip projector ، أو تحويلها إلى صور متحركة تعرض على جهاز العرض السينمائى ، أو على جهاز عرض وإسقاط أشرطة الفيديو٠ ***(بشير الكلوب، ١٩٩٦، ص ٢٥ ص٢٧)٠***

وهكذا يتضح أن الصور الفوتوغرافية تمثل وسيلة بسيطة ، وفعالة يمكن للمعلم الاعتماد عليها فى التمهيد المشوق لدرسه، كما يمكنه استخدامها لشرح ما يصعب عليه شرحه بالكلمات والألفاظ وكذلك يمكنه استخدامها فى عملية التقويم ، والحكم على مدى تحقق أهداف درسه٠

- **كيمياء التصوير الضوئى تاريخها وتطورها:**

تعد كيمياء التصوير الضوئى Photographic Chemistry مجالا من أهم المجالات التطبيقية لعلم الكيمياء، حيث يهتم هذا المجال بدراسة الأسس ، والمبادئ ، والمفاهيم الكيميائية التى يقوم عليها علم التصوير الضوئى، بداية من التركيب الكيميائى للألواح الحساسة أو ما يعرف بأفلام التصوير ومرورا بالمواد والمركبات الكيميائية المستخدمة فى عمليات ، ومراحل وإجراءات إظهار الصور أو ما يعرف بتحميض الأفلام ، وانتهاءا بالمعالجات الكيميائية التى يلزم القيام بها لتثبيت الصور بعد إظهارها. ***(ماهر إسماعيل صبرى، ١٩٩٢م ، ص١٠١).***

إن الدور الذى قدمته الكيمياء لعلم التصوير الضوئى ليس دورا هامشيا يمكن الاستغناء عنه، بل هو دور أساسى ورئيسى كان ، ولا زال يمثل أحد أهم أعمدة هذا العلم ، وقد لا يبالغ البعض حينما يزعم أن التصوير الضوئى هو الكيمياء ذاتها، فبدون الكيمياء لا يمكن أن يتم التصوير حتى مع التطور المذهل لتقنيات التصوير الضوئى.

وقد بدأت قصة كيمياء التصوير الضوئي منذ زمن بعيد ، ومرت بمراحل عديدة حتى صارت إلى ما هو عليه الآن ، وقد تباينت الأدبيات فى سرد أحداث هذه القصة، ولسنا بصدد التأصيل التاريخي المفصل حول هذا الموضوع، لكن ما يجب الإشارة إليه هو أن نقطة البداية لكيمياء التصوير الضوئي كانت في عام (١٧٢٧م) عندما لاحظ الطبيب الألماني ***"يوهان شولز"*** تأثير ضوء الشمس على أملاح كلوريد الفضة ذات اللون الأبيض، وتحولها بفعل الضوء إلى اللون الأسود، وتتابعت الخطوات والمراحل ، لكن ظل الأمر الأساسي في عمليات التصوير الضوئي هو تأثر أملاح الفضة، وبالتحديد هاليدات الفضة بالضوء ، وحول هذا المبدأ دارت جميع المراحل التطورية لكيمياء التصوير الضوئى. ***(محمد نبهان سويلم ، ١٩٨٤، ص١٩ فتح الباب عبد الحليم ، إبراهيم حفظ الله ، ١٩٨٥ ، ص ١٥١).***

وكان لأعمل ***نيبيس Niepce*** "و***داجير Daguerre"*** الفرنسيان ، ***وفوكس تالبوت Fox Talbot*** الانجليزي دورا بارزا فى تاريخ التصوير الضوئى ، وتطوره ، وقد أصبح التصوير الفوتوغرافى من الهوايات الشعبية بعد أن قام ***"إيستمان Eastman "*** بتسويق الأفلام الملفوفة عام (١٨٨٩م) ، وتوالت التطويرات في كيمياء التصوير الضوئي حتى تم التوصل إلى الأفلام الملونة فى بدايات القرن العشرين ، ثم التوصل إلى التصوير الفوري ، وتطوير تقنياته. ***(محمد دبس و آخرون ١٩٩٣ ، ص ٤٤٠).***

ولكيمياء التصوير الضوئي مجالات عديدة يمكن إجمالها فيما يلي: ***(مصطفى فلاته ، ١٩٩٣ ، ص ١٢٦ ص١٢٨ ، ميشيل لانفورد ، ١٩٩٩ ، ص١٩٥ ص ٢١٧ ، بشير الكلوب، ١٩٩٦ ، ص٢٧٠ ص ٢٧٢ Rigos, A. & Salemme k., 1999, PP – 73 – 74, Lawrence, et , al, 1999,p. 1216)***٠

١- كيمياء الألواح الحساسة :

وهو ذلك الفرع من كيمياء التصوير الضوئى الذى يتناول أفلام التصوير تاريخها، وتطورها، وتركيب المستحلبات الحساسة ، ومكوناتها بما فى ذلك أملاح نترات الفضة ، وهاليدات الفضة والجيلاتين ، والأمونيا وخصائص كل منها، ودوره فى صناعة المستحلبات الحساسة، وكذلك خطوات صناعة المستحلبات الحساسة بداية من مرحلة التهضيم ، ومرورا بمرحلة الإنضاج الطبيعى والإنضاج الكيميائى ، ومرحلة غسيل المستحلب، ومرحلة العلاج ، والعوامل التى تتوقف عليها كل مرحلة من هذه المراحل٠ هذا إلى جانب دراسة أنواع المستحلبات ، وأصنافها ، وطرق حفظ وتخزين الأفلام ، والطبقات الداخلة فى تركيب الأفلام عموما وكذلك الأفلام الملونة ، والأفلام الفورية٠

٢- كيمياء إظهار الصور :

وهو ذلك الفرع من كيمياء التصوير الضوئى الذى يتناول المعالجات الكيميائية للصور الكامنة على الألواح الحساسة بهدف إظهارها ، ويعرف هذا المجال باسم تحميض الأفلام، حيث يتناول محاليل الإظهار أنواعها وتركيبها، والعوامل الداخلة فى تكوينها كعوامل الإظهار، والمواد الحافظة، والمواد المنشطة ، والمواد المهبطة (المهدئة)، والعوامل الأكثر شيوعا من هذه المواد الكيميائية، وطرق وأساليب إظهار الصور يدويا وآليا ، وكيف يتم إظهار الصور الملونة ، وكيفية إظهار الصور الفورية والعوامل المؤثرة فى مدة عملية الإظهار٠

٣- كيمياء تثبيت الصور :

وهو ذلك الفرع من كيمياء التصوير الضوئى الذى يدرس المعالجات الكيميائية التى تتم فى مرحلة التثبيت التى تلى مرحلة إظهار الصور، وقد يتصور البعض أن عملية تحميض الصور (إظهارها) هى المرحلة النهائية لإنتاج الصور الفوتوغرافية، لكن هناك مرحلة أخرى على درجة عالية من الأهمية هى مرحلة التثبيت تلك المرحلة التى تسبقها مباشرة عمليات أخرى مهمة مثل : عملية الغسيل بعد الإظهار، وعملية الإيقاف وعملية التصليد ، ثم تنتهى هذه العمليات بعملية التثبيت التى يتم خلالها إزالة أملاح الفضة التى لم تختزل وتتناول كيمياء تثبيت الصور جميع المحاليل والمركبات الكيميائية التى يتم استخدامها فى

تلك المرحلة، وكذلك الأساليب والإجراءات التى يجب اتباعها فى هذا الإطار، والعوامل التى تؤثر فى سرعة تثبيت الصور، كما تتناول أيضا مرحلة الغسيل فيما بعد التثبيت ومرحلة التجفيف.

والحقيقة إن هناك كثير من المفاهيم الكيميائية التى يقوم عليها كل فرع من فروع كيمياء التصوير الضوئي ، وأن فهم الطلاب الذين يدرسون التصوير الضوئي لهذه المفاهيم بشكل مباشر وقوى يساعد على فهمهم العميق لأهم أعمدة هذا العلم، ومن ثم تمكنهم من إتقانه. الأمر الذي يؤكد أهمية تنمية مثل هذه المفاهيم لدى طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم بكليات التربية النوعية ، ومن خلال وحدة مقترحة في كيمياء التصوير الضوئى يتم تضمينها كجزء من مقرر أساسيات التصوير الضوئي الذي يدرسه هؤلاء الطلاب حاليا.

الدراسات والبحوث السابقة

قام الباحث بمسح للبحوث والدراسات السابقة فى نطاق البحث الحالى ، حيث تبين من هذا المسح أن :

- هناك دراسات كثيرة أجريت حول موضوع "المفاهيم الكيميائية" عموما من حيث تقويمها وأساليب واستراتيجيات تعليمها وتنميتها، وحصر الأفكار البديلة والتصورات الخاطئة المرتبطة بها ومحاولة تبنى نماذج تدريسية لتعديلها ، وذلك لدى الدارسين فى مراحل تعليمية متنوعة ، وفى مجال الكيمياء عموما ، أو فى أحد موضوعاتها ومجالاتها الفرعية. والحقيقة أن هذه الدراسات كثيرة ومتنوعة ، ولا يمكن للبحث الحالى عرضها ، خصوصا وأن جميع هذه الدراسات لا ترتبط بالمفاهيم محور اهتمامه.
- هناك دراسات وبحوث أخرى أجريت حول أهمية استخدام الصور الثابتة والمتحركة فى العملية التعليمية وقد توصلت إلى أن استخدام هذه الصور كوسيلة تعليمية له تأثير إيجابي كبير فى تيسير عمليتي التعليم والتعلم ، لكن ليس من الأهمية هنا سرد هذه الدراسات، فقد انطلق البحث الحالى أساسا من هذه المسلمة.
- الدراسات والبحوث التى تناولت موضوع كيمياء التصوير الضوئى والمفاهيم المرتبطة بها تكاد تكون منعدمة– فى حدود علم الباحث – حيث لم يعثر على أية دراسة عربية ، أو أجنبية أجريت حول هذا الموضوع ، الأمر الذى يؤكد أهمية البحث الحالى، ويلفت نظر الباحثين إلى مزيد من الدراسات ، والبحوث فى هذا المجال.

إجراءات البحث

أولاً : تحديد أهم مفاهيم كيمياء التصوير الضوئي :

للإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث قام الباحث بإعداد قائمة بمفاهيم كيمياء التصوير الضوئى معتمدا فى ذلك على مصادر أهمها : فحص الكتب والمراجع ذات الصلة، واستطلاع مرئيات

المتخصصين فى هذا المجال٠ ثم قام بعرض القائمة فى صورتها النهائية على شكل استبانة للعاملين بميدان تقنيات التعليم والخبراء فى مجال التصوير الضوئى ، وبعض الخبراء فى مجال الكيمياء التطبيقية، وذلك لاختيار أهم هذه المفاهيم ، وإضافة ما أغفلته القائمة من المفاهيم الأخرى المهمة حيث شملت الاستبانة مقياسا متدرجا من ثلاثة مستويات (مهم، قليل الأهمية، غير مهم) تحدد على ضوئه مدى أهمية كل مفهوم من المفاهيم المشتمل عليها بالقائمة٠(*)٠ وقد تم تطبيق الاستبانة على عينة قوامها (٣٠) ثلاثين من الخبراء والمتخصصين ، ثم تم حساب الأهمية النسبية لكل مفهوم وفقا لأراء هؤلاء الخبراء، وتقسيم تلك المفاهيم إلى ثلاث مراتب على ضوء أهميتها النسبية، وكان من نتائج ذلك حصول (٦٠) مفهوم على المرتبة الأولى ، و (٥) مفاهيم على المرتبة الثانية ، و (٣) مفاهيم على المرتبة الثالثة ، وقد تم اختيار المفاهيم التى حققت المرتبتين الأولى والثانية من وجهة نظر الخبراء ، والمتخصصين لتكون محورا للبحث الحالى بنيت عليه الإجراءات التالية للإجراء الحالى٠

ثانياً : تحديد مدى إلمام الطلاب بأهم مفاهيم كيمياء التصوير الضوئي :

للإجابة عن السؤال الثانى من أسئلة البحث قام الباحث بإعداد اختبار لهذا الغرض ، وتطبيقه ميدانيا وفقا للخطوات التالية :

أ- تحديد هدف الاختبار :

تحدد هدف الاختبار فى قياس مدى إلمام طلاب الفرقة الثانية شعبة تكنولوجيا التعليم بكليات التربية النوعية بمصر بأهم مفاهيم كيمياء التصوير الضوئى التى ينبغى لهم إكتسابها٠ وكذلك تحديد أكثر الأفكار الخطأ شيوعا لدى هؤلاء الطلاب حول تلك المفاهيم٠

ب- صياغة مفردات الاختبار :

تم وضع مفردات الاختبار بنظام البدائل الاختيارية المتعددة Multiple- choice ، حيث تبع كل مفردة أربعة بدائل اختيارية بينها بديل واحد صحيح، فى حين كانت البدائل الثلاثة الأخرى تحمل أفكاراً خطأ حول المفهوم الذى تقيسه المفردة ، وقد اعتمد الباحث فى صياغة مفردات الاختبار ، وبدائلها الاختيارية على الكتب ، والمراجع المتخصصة فى هذا المجال، مع مراعاة القواعد المتعارف عليها علمياً ومنهجيا عند صياغة هذا النوع من الاختبارات .

جـ- الاختبار فى صورته الأولية :

(*) انظر ملحق (١) : الصورة النهائية للاستبانة٠

شمل الاختبار فى صورته الأولية جزءا خاصا بالبيانات الشخصية للطلاب عينة البحث، وتعليمات الإجابة عن الاختبار، ثم مفردات الاختبار التى بلغ عددها (٧٠) مفردة، ثم النموذج المخصص لإجابة الاختبار ٠

د- نظام تقدير درجات الاختبار :

تم تحديد نظام تقدير درجات الاختبار بأن يحصل الطالب على درجة واحدة عند اختياره البديل الصحيح من بين البدائل الأربعة لكل سؤال، بينما يحصل على صفر عند اختياره لأى بديل خطأ من بدائل كل سؤال ، وبذلك تصبح الدرجة النهائية للاختبار مساوية لعدد مفرداته أى تساوى (٧٠) درجة٠

هـ- ضبط الاختبار :

تم ضبط الاختبار بصورته الأولية من خلال إجراءين :**الإجراء الأول** : تم عرضه على لجنة محكمين قوامها عشرة أفراد من أساتذة الكيمياء، والتربية العلمية، وتكنولوجيا التعليم، وخبراء التصوير الضوئى حيث أبدى بعض هؤلاء المحكمون بعض الملاحظات على بعض مفردات الاختبار، وبعض البدائل الاختيارية ، ومن ثم تم تعديل هذه المفردات ، وتلك البدائل على ضوء اقتراحاتهم . وفى **الإجراء الثانى** تم حساب معامل ثبات الاختبار من خلال نتائج تجريبه ميدانيا على عشرين طالبا وطالبة من الطلاب عينة البحث، حيث تم تطبيقه مرتين متتاليتين على نفس الطلاب بفارق زمنى قدره ثلاثة أسابيع، ثم تم حساب معامل الثبات بطريقة *"إعادة الاختبار"* فكانت (٩٥،) ، وهى قيمة تدل على ثبات مرتفع للاختبار، الأمر الذى يمكن معه الثقة فى صلاحية هذا الاختبار ٠

و- الاختبار فى شكله النهائى :

لم تؤد إجراءات ضبط الاختبار إلى اختصار أو زيادة عدد مفرداته، لذا بقى عدد مفرداته (٧٠) مفردة ، وأصبح هذا الاختبار نهائيا ، وصالحا للتطبيق الميدانى (*)٠

ز- تطبيق الاختبار :

تم تطبيق الاختبار بشكله النهائى على عينة قوامها (٢٠٠) مئتى طالب وطالبة هم طلاب الفرقة الثانية شعبة تكنولوجيا التعليم بكليتى التربية النوعية ببنها وميت غمر، وذلك فى نهاية الفصل الدراسى الثانى من العام الجامعى ١٩٩٩م، حيث تم توزيع الاختبار على الطلاب بشكل ودى بمساعدة بعض الأخوة والأخوات الزملاء (*)٠ وقد أسفر ذلك عن نتائج مهمة موضحة تفصيلا فى الجزء الخاص بنتائج البحث ٠

ثالثاً : تحديد مدى فعالية الوحدة المقترحة :

(*) انظر ملحق (٢) : الصورة النهائية للاختبار ٠

(*) يود الباحث أن يسجل شكره وتقديره لكل من ساهم معه فى تطبيق أدوات البحث ٠

للإجابة عن السؤال الأخير من أسئلة البحث والخاص بتحديد مدى فعالية وحدة مقترحة متكاملة ذاتيا فى كيمياء التصوير الضوئى لتنمية المفاهيم الكيميائية ذات الصلة بالتصوير لدى الطلاب عينة البحث، تم بناء الوحدة المقترحة، ثم تطبيقها ميدانيا وفقا للخطوات التالية :

أ- بناء الوحدة :

تم بناء الوحدة المقترحة على شكل مجمع تعليمى مكون من ثلاثة موديولات بنظام التعلم الذاتى حيث شمل كل موديول المكونات الأساسية المتعارف عليها بداية من صفحة الغلاف موضحا عليها عنوان الموديول والموضوعات التى يعالجها، ثم مقدمة تمهيدية تبين أهمية دراسة الموديول ، ثم الأهداف الإجرائية التى ينبغى تحقيقها من خلال دراسة الموديول، ثم الاختبار القبلى الذى يحدد مستوى البداية لدى الدارس، ثم أنشطة التعليم والتعلم والمحتوى العلمى للموديول مدعما بتمارين وأسئلة للتقويم البنائى داخل الموديول ، حيث روعى تعدد هذه الأنشطة ، وتنوعها داخل كل موديول٠ وقد اعتمد الباحث فى بناء المحتوى العلمى للموديولات الثلاثة على ما أتيح له من المراجع والكتب ذات الصلة بموضوع البحث ، ثم جاء بعد ذلك التقويم النهائى الذى يحدد مدى تحقق أهداف الموديول وفى النهاية تم تذييل كل موديول بعدد من المراجع ، والكتب والمصادر لمزيد من الإطلاع والدراسة وقد تم عرض الوحدة المقترحة بموديولاتها الثلاثة على مجموعة المحكمين الذين سبق لهم تحكيم الاختبار، حيث أكدوا دقة بناء الموديولات ، وصحة محتواها العلمى، باستثناء بعض الملاحظات حول إعادة صياغة بعض الأهداف الإجرائية ، أو بعض أنشطة التعليم والتعلم داخل الموديولات٠ وبعد إجراء هذه التعديلات البسيطة أصبحت الوحدة المقترحة فى شكلها النهائى الصالح للتطبيق الميدانى (*) حيث شملت : الموديول الأول بعنوان ***"كيمياء الألوح الحساسة وأفلام التصوير"*** والموديول الثانى بعنوان ***"كيمياء إظهار الصور"***، والموديول الثالث بعنوان ***"كيمياء تثبيت الصور*** وقد سبق هذه الموديولات تمهيدا شرح للدراسين تعليمات دراسة الوحدة، ومكوناتها، ثم تلا ذلك عرضا لخريطة مفاهيم تفصيلية موضح عليها المجالات الثلاثة لكيمياء التصوير الضوئى، والمفاهيم المرتبطة بها٠

ب- تطبيق الوحدة المقترحة :

تم اختيار عينة عشوائية قوامها (٥٠) خمسين طالبا وطالبة من طلاب الفرقة الثانية شعبة تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية ببنها من الذين سبق تطبيق الاختبار عليهم، حيث قسمت هذه العينة إلى مجموعتين متساويتين إحداها مثل المجموعة التجريبية، والثانية مثلت المجموعة الضابطة، درست المجموعة التجريبية الموديولات الثلاثة المشتمل عليها بالوحدة التعليمية، بينما لم تتلق المجموعة الضابطة أية معالجات باستثناء دراستها العادية لمقرر أساسيات التصوير الضوئى على النحو الذى تم مع أفراد المجموعة التجريبية أيضا ، وقد تم توزيع الموديولات مجتمعة على أفراد المجموعة التجريبية باليد ،

(*) انظر ملحق (٣) : الصورة النهائية للوحدة المقترحة٠

وبصفة ودية بمساعدة بعض الأخوة والأخوات الزملاء، مع بيان أن دراسة هذه الموديولات غير محدود بوقت معين، المهم هو وصول الدارس لمستوى الإتقان الذى لايقل عن (٨٥%) ، وقد تفاوتت المدة التى استغرقها طلاب المجموعة التجريبية فى دراسة الموديولات الثلاثة ، لكنها لم تقل عن ثلاثة أسابيع ، ولم تزد عن خمسة أسابيع ، وبعد انتهاء الطلاب من دراسة الموديولات تم تطبيق اختبار مفاهيم كيمياء التصوير الضوئى على أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة معا ٠وقد أسفرت تجربة البحث عن نتائج مهمة عديدة نعرضها تفصيلا فى الجزء التالى الخاص بنتائج البحث ٠

نتائج البحث

جاءت نتائج المعالجات الإحصائية التى أجريت على الدرجات الخام لأفراد الطلاب عينة البحث على النحو التالى :

أولاً : مستوى الطلاب فى مفاهيم كيمياء التصوير الضوئي:

تم حساب متوسط درجات طلاب العينة فى اختبار مفاهيم كيمياء التصوير الضوئى، وكذلك الانحراف المعيارى ، كما تم التعرف على الصورة العامة لمستوى هؤلاء الطلاب فى تلك المفاهيم بحساب التكرارات ، والنسب المئوية لها على مستويات ثلاثة هى (مرتفع– متوسط – منخفض) وبيان ذلك فى الجدولين (١)، (٢)

جدول (١) :

المتوسط والانحراف المعياري لدرجات الطلاب فى الاختبار

عدد أفراد العينة	الدرجة النهائية للاختبار	متوسط الدرجات	الانحراف المعيارى
٢٠٠	٧٠	٢٥ ،٩	٨ ،٥

جدول (٢) :

الصورة العامة لمستوى درجات الطلاب فى الاختبار

م	المستوى	النسبة المئوية لكل مستوى	الدرجة المقابلة	عدد الطلاب فى كل مستوى	النسبة المئوية لعدد الطلاب
١	مرتفع	٧٥% فأكثر	٥٢ ،٥ درجة فأكثر	–	–
٢	متوسط	٥٠% إلى ٧٥%	٣٥– ٥٢ درجة	٢٠	١٠%
٣	منخفض	أقل من ٥٠%	أقل من ٣٥ درجة	٨٠	٩٠%

ولبيان الأفكار الخطأ الأكثر شيوعا لدى الطلاب عينة البحث حول مفاهيم كيمياء التصوير الضوئى تم حساب التكرارات ، والنسب المئوية لكل بديل تم اختياره من البدائل الأربعة لكل سؤال من أسئلة الاختبار وبيان ذلك فى الجدول (٣).

وعلى ضوء البيانات الواردة بالجدول (٣) تم حصر أكثر الأفكار الخطأ شيوعا لدى الطلاب عينة البحث حول مفاهيم كيمياء التصوير الضوئي وبيان ذلك فى الجدول (٤) ٠

ومن الجداول (١) و (٢) و (٣) و (٤) يتضح أن :

- مستوى طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم – عينة البحث – فى مفاهيم كيمياء التصوير الضوئى – موضوع البحث – ***"منخفض جداً"*** ، حيث لم يتعد متوسط درجات هؤلاء الطلاب (٩، ٢٥) فى الاختبار الذى يقيس هذه المفاهيم ، وهى قيمة تقل كثيرا عن نصف الدرجة النهائية لهذا الاختبار، وذلك بانحراف معيارى كبير قدره (٥، ٨) يبين التشتت الكبير لدرجات هؤلاء الطلاب عن هذا المتوسط٠ ويؤكد تلك النتيجة المؤشرات الواردة بالجدول (٢) ، حيث لم يحصل أى من أفراد العينة على درجة تعادل (٧٥%) فأكثر من الدرجة الكلية للاختبار، بينما حصل (١٠%)فقط من هؤلاء الطلاب على درجات تراوحت بين (٥٠% – ٧٥%) من الدرجة الكلية للاختبار، فى حين جاءت الغالبية العظمى منهم فى المستوى المنخفض ، فقد حصل (٩٠%) من أفراد العينة على درجات أقل من نصف الدرجة الكلية للاختبار ٠

- بعض طلاب العينة تمكنوا من اختيار الإجابة الصحيحة من بين البدائل الاختيارية الخطأ لكل سؤال حيث تباينت نسبة هؤلاء الطلاب من سؤال لآخر، ومن بديل لآخر على حسب سهولة وصعوبة كل سؤال لكن هذه النسبة لم تزد عن (٧٥%) ، ولم تقل عن (٥%) ، وكان فى مقدمة أسئلة الاختبار التى توصل أكبر عدد من أفراد العينة إلى إجاباتها الصحيحة : السؤالين (٨، ١٢) ، حيث توصل (٧٥%) من الطلاب إلى أن "أملاح الفضة تستخدم فى التصوير الضوئى لأنها شديدة التأثر بالضوء "وأن " المخلوط المتجانس لهاليدات الفضة مع الجيلاتين يعرف بالمستحلب الحساس للضوء"٠ تلا ذلك السؤال (١٣) ، حيث توصل (٧٠%) من الطلاب إلى أن "حمض الجاليك ليس من مكونات المستحلب الحساس فى أفلام التصوير"٠ ثم جاء بعد ذلك الأسئلة (٣، ٣١، ٣٣، ٣٥، ٣٩، ٤٠،٤٩)

جدول (٣) : النسب المئوية لتكرارات البدائل الاختيارية لأسئلة الاختبار

م	البدائل الاختيارية								م	البدائل الاختيارية							
	أ		ب		جـ		د			أ		ب		جـ		د	
	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%		ك	%	ك	%	ك	%	ك	%

١-	٦٢	%٣١	١٠	%٥	٦٥	%٣٢	**٦٣**	**%٣٢**	٣٦	٨٠	%٤٠	٣٠	%١٥	٣٠	**%١٥**	٦٠	%٣٠
٢-	**٤٢**	**%٢١**	٦٥	%٣٢	٥٠	%٢٥	٤٣	%٢٢	٣٧	٤٠	%٢٠	٢٥	%١٣	٦٥	%٣٢	**٧٠**	**%٣٥**
٣-	٢٥	%١٣	**١٣٠**	**%٦٥**	٢٠	%١٠	٢٥	%١٣	٣٨	١٠	%٥	٣٠	%١٥	**٧٠**	**%٣٥**	٩٠	%٤٥
٤-	٤٥	%٢٣	٦٥	%٣٢	١٠	%٥	٨٠	**%٤٠**	٣٩	**١٣٠**	**%٦٥**	١٠	%٥	١٠	%٥	٥٠	%٢٥
٥-	١١٠	%٥٥	٢٠	%١٠	**٥٥**	**%٢٧**	١٥	%٨	٤٠	٢٠	%١٠	٢٠	%١٠	**١٣٠**	**%٦٥**	٣٠	%١٥
٦-	**٩٠**	**%٤٥**	٣٠	%١٥	٢٠	%١٠	٦٠	%٣٠	٤١	٣٠	%١٥	**١٢٠**	**%٦٠**	١٠	%٥	٤٠	%٢٠
٧-	٧٥	%٣٨	٤٥	%٢٢	–	–	٨٠	**%٤٠**	٤٢	٢٠	%١٠	١٠	%٥	٥٠	%٢٥	**١٢٠**	**%٦٠**
٨-	**١٥٠**	**%٧٥**	٢٠	%١٠	١٠	%٥	٢٠	%١٠	٤٣	٨٠	**%٤٠**	–	–	٩٠	%٤٥	٣٠	%١٥
٩-	٧٥	%٣٨	**٣٠**	**%١٥**	٣٠	%١٥	٦٥	%٣٢	٤٤	١٠	%٥	٨٠	%٤٠	**٦٠**	**%٣٠**	٥٠	%٢٥
١٠-	–	–	١٢٠	%٦٠	٢٠	%١٠	**٦٠**	**%٣٠**	٤٥	٣٠	%١٥	٨٠	%٤٠	–	–	**٩٠**	**%٤٥**
١١-	٧٠	%٣٥	٢٠	%١٠	**٣٠**	**%١٥**	٨٠	%٤٠	٤٦	**١١٠**	**%٥٥**	١٠	%٥	١٠	%٥	٧٠	%٣٥
١٢-	**١٥٠**	**%٧٥**	٢٠	%١٠	١٠	%٥	٢٠	%١٠	٤٧	٧٠	%٣٥	٢٠	%١٠	**٧٠**	**%٣٥**	٤٠	%٢٠
١٣-	١٠	%٥	١٠	%٥	٤٠	%٢٠	**١٤٠**	**%٧٠**	٤٨	٣٠	%١٥	**١٠٠**	**%٥٠**	١٠	%٥	٦٠	%٣٠
١٤-	٢٥	%١٣	٣٥	%١٧	**٥٠**	**%٢٥**	٩٠	%٤٥	٤٩	**١٣٠**	**%٦٥**	٣٠	%١٥	١٠	%٥	٣٠	%١٥
١٥-	١٠	%٥	١٤٠	%٧٠	٢٠	%١٠	**٣٠**	**%١٥**	٥٠	٦٠	%٣٠	٣٠	%١٥	٨٠	**%٤٠**	٣٠	%١٥
١٦-	**٣٠**	**%١٥**	٩٠	%٤٥	٣٠	%١٥	٥٠	%٢٥	٥١	٥٠	%٢٥	٨٠	%٤٠	١٠	%٥	**٦٠**	**%٣٠**
١٧-	٦٠	%٣٠	**٩٠**	**%٤٥**	٣٠	%١٥	٢٠	%١٠	٥٢	٣٠	%١٥	**٦٠**	**%٣٠**	١٠٠	%٥٠	١٠	%٥
١٨-	٤٠	%٢٠	٦٠	%٣٠	**٤٠**	**%٢٠**	٦٠	%٣٠	٥٣	٤٠	%٢٠	٦٠	%٣٠	٨٠	**%٤٠**	٢٠	%١٠
١٩-	**٣٠**	**%١٥**	٥٠	%٢٥	٥٠	%٢٥	٧٠	%٣٥	٥٤	٨٠	**%٤٠**	٤٠	%٢٠	٦٠	%٣٠	٢٠	%١٠
٢٠-	٧٠	%٣٥	**٤٠**	**%٢٠**	٤٠	%٢٠	٥٠	%٢٥	٥٥	٣٠	%١٥	٦٠	%٣٠	٦٠	%٣٠	**٥٠**	**%٢٥**
٢١-	٩٠	%٤٥	٣٠	%١٥	٣٠	%١٥	**٥٠**	**%٢٥**	٥٦	٦٠	%٣٠	٢٠	%١٠	**٥٠**	**%٢٥**	٧٠	%٣٥
٢٢-	٨٠	**%٤٠**	١٠	%٥	١٠	%٥	١٠٠	%٥٠	٥٧	٢٠	%١٠	**١١٠**	**%٥٥**	٤٠	%٢٠	٣٠	%١٥
٢٣-	٦٠	**%٣٠**	٢٠	%١٠	٥٠	%٢٥	٧٠	%٣٥	٥٨	–	–	٧٠	%٣٥	٣٠	%١٥	**١٠٠**	**%٥٠**
٢٤-	٥٠	%٢٥	٧٠	%٣٥	**١٠**	**%٥**	٧٠	%٣٥	٥٩	٧٠	%٣٥	٥٠	%٢٥	**٢٠**	**%١٠**	٦٠	%٣٠
٢٥-	٢٠	%١٠	–	–	٨٠	%٤٠	**١٠٠**	**%٥٠**	٦٠	**٥٠**	**%٢٥**	٥٠	%٢٥	٦٠	%٣٠	٤٠	%٢٠
٢٦-	**٢٠**	**%١٠**	٧٠	%٣٥	٣٠	%١٥	٨٠	%٤٠	٦١	٥٠	%٢٥	٦٠	%٣٠	**٥٠**	**%٢٥**	٤٠	%٢٠
٢٧-	٣٠	%١٥	٨٠	%٤٠	١٠	%٥	٨٠	**%٤٠**	٦٢	٦٠	%٣٠	٦٠	%٣٠	–	–	٨٠	**%٤٠**
٢٨-	٤٠	%٢٠	**٧٠**	**%٣٥**	٦٠	%٣٠	٣٠	%١٥	٦٣	٨٠	%٤٠	**٩٠**	**%٤٥**	١٠	%٥	٢٠	%١٠
٢٩-	٨٠	**%٤٠**	١٠	%٥	٦٠	%٣٠	٥٠	%٢٥	٦٤	**٥٠**	**%٢٥**	٣٠	%١٥	٦٠	%٣٠	٦٠	%٣٠
٣٠-	٢٠	%١٠	٧٠	%٣٥	**٢٠**	**%١٠**	٩٠	%٤٥	٦٥	٧٠	%٣٥	٥٠	%٢٥	١٠	%٥	**٧٠**	**%٣٥**
٣١-	٢٠	%١٠	**١٣٠**	**%٦٥**	٤٠	%٢٠	١٠	%٥	٦٦	٣٠	%١٥	٥٠	%٢٥	**٥٠**	**%٢٥**	٧٠	%٣٥
٣٢-	١٠	%٥	٧٠	%٣٥	٣٠	%١٥	**٩٠**	**%٤٥**	٦٧	**٣٠**	**%١٥**	٥٠	%٢٥	٤٠	%٢٠	٨٠	%٤٠
٣٣-	٤٠	%٢٠	–	–	٣٠	–	**١٣٠**	**%٦٥**	٦٨	٥٠	%٢٥	٤٠	%٢٠	٥٠	%٢٥	**٦٠**	**%٣٠**
٣٤-	**٣٠**	**%١٥**	٤٠	%٢٠	١٢٠	%٦٠	١٠	%٥	٦٩	٢٠	%١٠	٤٠	%٢٠	٩٠	%٤٥	**٥٠**	**%٢٥**
٣٥	**١٣٠**	**%٦٥**	–	–	٢٠	%١٠	٥٠	%٢٥	٧٠	٢٠	%١٠	٥٠	%٢٥	٥٠	%٢٥	٨٠	**%٤٠**

جدول (٤) :

الأفكار الخطأ الأكثر شيوعا لدى الطلاب حول مفاهيم كيمياء التصوير الضوئى

م	رقم السؤال	البديل الخطأ	نسبة شيوعه	م	رقم السؤال	البديل الخطأ	نسبة الشيوع
١-	١٥	ب	%٧٠	١٨-	٣٦	أ	%٤٠
٢-	١٠	ب	%٦٠	١٩-	٤٤	ب	%٤٠
٣-	٣٤	جـ	%٦٠	٢٠-	٤٥	ب	%٤٠
٤-	٥	أ	%٥٥	٢١-	١٥	ب	%٤٠
٥-	٢٢	د	%٥٠	٢٢-	٦٣	أ	%٤٠
٦-	٥٢	جـ	%٥٠	٢٣-	٦٧	د	%٤٠
٧-	١٤	د	%٤٥	٢٤-	٧	أ	%٣٨
٨-	١٦	ب	%٤٥	٢٥-	٩	أ	%٣٨
٩-	٢١	أ	%٤٥	٢٦-	١٩	د	%٣٥
١٠-	٣٠	د	%٤٥	٢٧-	٢٠	أ	%٣٥
١١-	٣٨	د	%٤٥	٢٨-	٢٣	د	%٣٥
١٢-	٤٣	جـ	%٤٥	٢٩-	٢٤	د	%٣٥
١٣-	٦٩	جـ	%٤٥	٣٠-	٤	ب	%٣٥
١٤-	١١	د	%٤٠	٣١-	٢٦	ب	%٣٥
١٥-	٢٥	جـ	%٤٠	٣٢-	٣٠	ب	%٣٥
١٦-	٢٦	د	%٤٠	٣٣-	٣٢	ب	%٣٥
١٧-	٢٧	ب	%٤٠	٣٤-	٤٦	د	%٣٥
				٣٥-	٤٧	أ	%٣٥

حيث توصل (٦٥%) من الطلاب إلى الإجابة الصحيحة لكل منها موضحين أن : "عملية إظهار الصور تعرف بعملية تحميضها "، وأن " قدرة المستحلب على الإحساس بالدرجات الظلية للون الواحد تعرف بأنها تباين المستحلب" ، وأن "الطبقة التى توضع على ظهر أفلام التصوير لامتصاص أشعة الضوء النافذة من طبقة المستحلب تعرف بالطبقة المانعة للهالة الضوئية"، وأن "المعالجة الكيميائية للصورة الكامنة تعرف بعملية الإظهار"، وأن "محاليل إظهار الصور هى عوامل مختزلة" وأن "اختلاف معدل إظهار الأفلام باختلاف درجات الحرارة يعرف بالمعامل الحرارى لعوامل الإظهار"، والحقيقة إن جميع هذه الأسئلة تتعلق بمفاهيم بسيطة فى مجال كيمياء التصوير، وإجاباتها سهلة إلى حد كبير، الأمر الذى مكن هؤلاء الطلاب من التوصل للإجابات الصحيحة كما أن الأمر لا يخلوا من عملية تخمين تلك الإجابات لدى بعض الطلاب٠ وفى المقابل نجد أن هناك الكثير من أسئلة الاختبار لم يتمكن من اختيار إجابتها الصحيحة سوى نسبة يسيرة جداً من الطلاب، منها على سبيل المثال: السؤال (٢٤) الذى لم يتوصل إلى إجابته الصحيحة سوى (٥%) من إجمالى طلاب العينة ، تلا ذلك الأسئلة (٥، ٢٦، ٣٠، ٥٩) التى لم يتوصل إلى إجابتها الصحيحة سوى (١٠%) فقط منهم ٠ ثم الأسئلة (٩، ١١، ١٥، ١٦،

١٩، ٣٤، ٣٦، ٦٧) التى لم يتوصل إلى إجابتها الصحيحة سوى (١٥%) فقط من هؤلاء الطلاب، ولعل السبب فى ذلك يرجع إلى أن هذه الأسئلة تتناول مفاهيم أكثر عمقا وتفصيلا ، ومن ثم صعوبة فى مجال كيمياء التصوير الضوئى، الأمر الذى يتطلب دراسة عميقة لمثل هذه المفاهيم كى يمكن الإجابة عن الأسئلة المرتبطة بها٠

- هناك كثير من الأفكار الخطأ الشائعة لدى نسبة كبيرة من الطلاب عينة البحث حول مفاهيم كيمياء التصوير الضوئى، حيث تفاوتت نسبة شيوع تلك الأفكار من سؤال لآخر ، ومن بديل لآخر من البدائل الاختيارية التى تحمل الأفكار الخطأ، وقد تراوحت نسبة الشيوع من (١٠%) وهو الحد الأدنى للشيوع إلى (٧٠%) وهى أعلى نسبة شيوع لفكرة خطأ بين الطلاب أفراد العينة ، وكما هو واضح فى الجدول (٤) فإن أعلى نسبة شيوع للأفكار الخطأ كانت فى السؤال (١٥) ، حيث شاعت فكرة خطأ مؤداها "أن الأطياف الضوئية التى لا تنفعل بها جميع هاليدات الفضة هى الموجات فوق البنفسجية" وذلك لدى (٧٠%) من الطلاب، ثم السؤال (١٠) الذى كشف شيوع فكرة خطأ مؤداها أن "استخدم مادة الجيلاتين بدلا من مادة الكلوديون فى صناعة ألواح التصوير الضوئى يؤدى إلى جفاف ألواح التصوير" ، وذلك لدى (٦٠%) من الطلاب ، تلا ذلك السؤال (٣٤) الذى كشف عن شيوع فكرة خطأ مؤاداها أن "الطبقة اللاصقة ليست من الطبقات التى تتكون منها أفلام التصوير" وذلك لدى (٦٠%) من الطلاب ، ثم جاء بعد ذلك السؤال (٥) الذى كشف عن شيوع فكرة خطأ مؤداها أن "الورق الحساس الذى استخدمه فوكس تالبوت فى التصوير هو ورق مغطى بمادة نترات الفضة"وذلك لدى (٥٥%) من الطلاب ، أما السؤالين (٢٢، ٥٢) فقد كشفا عن شيوع فكرتين خطأ مؤادهما أن : "خلط هاليدات الفضة ، وتوزيعها فى الجيلاتين عند صناعة المستحلب الحساس يعرف بعملية التنشيط " ، و أن" المركبات الكيميائية التى تضاف إلى محاليل الإظهار لمنع تأكسد عوامل الاختزال بها تعرف بالمواد المثبطة"، وذلك لدى (٥٠%) من الطلاب ، تلا ذلك الأسئلة (١٤، ١٦ ٢١، ٣٠، ٣٨، ٤٣، ٦٩) التى كشفت عن شيوع أفكار خطأ لدى (٤٥%) من الطلاب ، هذه الأفكار هى : أن " قصور الحساسية الطيفية لهاليدات الفضة يعنى ضعف انفعالها ببعض أطياف الضوء" ، وأن " عدم تفاعل الجيلاتين مع مكونات المادة الحساسة ليس من أسباب تفضيل استخدامه فى صناعة المستحلب الحساس"، وأن " مرحلة التهضيم ليست من المراحل التى تمر بها صناعة المستحلب الحساس "، وأن " المستحلبات الأرثوكروماتية تمتاز عن المستحلبات العادية بأنها تنفعل بالضوء البنفسجى"، وأن " تخزين أفلام التصوير يجب أن يكون فى أماكن معزولة الهواء " ، وأن " محلول الأميدول ليس من المحاليل المستخدمة فى إظهار الصور" و أن " نشاط محلول التثبيت ليس من العوامل المؤثرة فى سرعة تثبيت الصور"، أما الأسئلة (١١، ٢٥، ٢٦، ٢٧، ٣٦، ٤٤، ٤٥، ٥١، ٦٣، ٦٧) فقط كشفت عن شيوع أفكار خطأ لدى (٤٠%) من الطلاب ، هذه الأفكار هى : "أن مادة الجيلاتين تمثل مكونا من مكونات المادة المثبتة للأفلام" ، وأن " إزالة فائض هاليدات القلويات ونترات القلويات من المستحلب الحساس تعرف بعملية المعالجة" وأن "موانع تغيير الخواص ليست من المواد التى تضاف إلى المستحلب الحساس خلال مرحلة العلاج" ، وإن "المواد التى تقلل التمدد السطحى للمستحلب ، وتساعد فى توزيعه المتجانس على الدعامة عند صناعة الأفلام تعرف بعوامل الاختزال " ، وأن " دعامات الأفلام المصنوعة من البولى إستر تختلف عن تلك المصنوعة من ثلاثى الأسيتات لأنها

أكثر تمدداً " ، وأن " الاسم التجارى الشائع لمحلول إظهار الصور المعروف كيميائيا باسم بارا ثنائى هيدروكسى البنزول هو البيروجالول " ، وأن " اختزال أملاح الفضة عند إظهار أفلام التصوير يعنى تحويلها إلى أيونات سالبة " ، وأن " قيمة المعامل الحرارى لعوامل الاختزال المعتادة فى محاليل الإظهار تتراوح بين (١,٥إلى ٢) " وأن " المواد العضوية التى تضاف إلى محاليل الإظهار لمنع ضباب الإظهار تعرف بمحسنات الشفافية " ، وأن " عملية إزالة أملاح الفضة غير المختزلة من أفلام التصوير تعرف بعملية الاختزال " ٠

ثانياً : فعالية الوحدة المقترحة فى تنمية مفاهيم كيمياء التصوير الضوئي :

لبيان مدى فعالية الوحدة المقترحة بموديولاتها الثلاثة فى تنمية مفاهيم كيمياء التصوير الضوئى لدى الطلاب عينة البحث ، تم حساب قيمة (ت) للمجموعات غير المرتبطة ، لبيان مدى الفرق بين متوسطى درجات المجموعتين التجريبية والضابطة فى اختبار المفاهيم الذى تم تطبيقه بعد انتهاء تجربة البحث، وبيان ذلك فى الجدول (٥)٠ كما تم حساب معامل مربع أوميجا(ω^2) لبيان مدى قوة تأثير الوحدة المقترحة كمعالجة مستقلة على المتغير التابع وهو تنمية المفاهيم ***(فؤاد أبو حطب أمال صادق ،١٩٩٦ ، ص ٣٦٨ ص ٤٤)*** ، وبيان ذلك فى الجدول (٦) ٠ ولمزيد من الإيضاح تم حساب نسبة الكسب المعدل كما حسبها "بليك" لبيان مدى فعالية الوحدة المقترحة فى تنمية المفاهيم لدى أفراد العينة، وبيان ذلك فى الجدول (٧)٠

جدول (٥) :

قيمة (ت) للفرق بين متوسطى درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية

المجموعات		متوسطى الدرجات		قيمة (ت) المحسوبة	قيمة (ت) الجدولية	مستوى الدالة (٠١،)
تجريبية	ضابطة	تجريبية	ضابطة			
ن= ٢٥	ن= ٢٥	٦٣	٢٦	٢٠ ،٤	٢ ،٦٨	دالة

جدول (٦) :

قيمة معامل مربع أوميجا ω^2 لقوة تأثير الوحدة المقترحة على تنمية المفاهيم

قيمة (ت)	قيمة مربع أو ميجا (ω^2)	قوة التأثير
٢٠ ،٤	،٨٩	كبيرة جدا

جدول (٧) :

نسبة الكسب المعدل فى المفاهيم الكيميائية نتيجة دراسة الوحدة المقترحة

الدرجة النهائية للاختبار	متوسطى درجات المجموعة التجريبية		نسبة الكسب المعدل	مدى فعالية الوحدة المقترحة
	قبليا	بعديا		
٧٠	٢٥	٦٣	١ ،٣٨٧	فعالة

من الجداول (٥) و (٦) و (٧) يتضح أن :

- هناك فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠١،) بين متوسطى درجات المجموعتين التجريبية والضابطة فى اختبار مفاهيم كيمياء التصوير الضوئى، لصالح المجموعة التجريبية، حيث كانت قيمة (ت)

المحسوبة أكبر كثيرا من قيمتها الجدولية ، الأمر الذى يشير إلى أن هذا الفرق ليس ناتجا عن المصادفة، بل قد يرجع إلى دراسة أفراد المجموعة التجريبية للوحدة المقترحة٠ وبهذه النتيجة يتحقق الفرض الأول من فروض البحث٠

- قوة تأثير المعالجة التجريبية (ممثلا فى الوحدة المقترحة المتكاملة ذاتيا) على المتغير التابع (ممثلا فى تنمية مفاهيم كيمياء التصوير الضوئى) كبيرة جداً، حيث بلغت قيمة معامل مربع أو ميجا (٨٩, ٠) ، وهى قيمة تفوق الحد الأدنى لقوة التأثير الكبيرة وهو (١٥،) من قيمة التباين الكلى وهذه النتيجة تحقق الفرض الثانى من فروض البحث ٠

- نسبة الكسب المعدل فى مفاهيم كيمياء التصوير الضوئى لدى طلاب المجموعة التجريبية نتيجة دراستهم للوحدة المقترحة فاقت الحد الأدنى للفعالية كما حدده "بليك" وهو (٢، ١) حيث بلغت هذه النسبة (٣٨٧، ١) الأمر الذى يحقق الفرض الثالث من فروض البحث، ويؤكد المؤشرين السابقين فى أن الوحدة المقترحة المتكاملة ذاتيا فى كيمياء التصوير الضوئى ذات فعالية كبيرة فى تنمية مفاهيم كيمياء التصوير لدى طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم عينة البحث، ومن ثم فى تعديل بعض الأفكار الخطأ الأكثر شيوعا بين هؤلاء الطلاب حول بعض هذه المفاهيم٠

وعلى ضوء ما أوضحته نتائج البحث من مؤشرات يوصى الباحث بضرورة تعميق دراسة مفاهيم كيمياء التصوير الضوئى، وكشف الأفكار الخطأ الشائعة حولها ، وتنمية تلك المفاهيم لدى طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم بكليات التربية النوعية بمصر، ويمكن ذلك من خلال تضمين الوحدة المقترحة فى البحث الحالى بمقرر أساسيات التصوير الضوئى الذى يدرسه هؤلاء الطلاب وهم بالفرقة الثانية٠

كما يقترح البحث إجراء مزيد من البحوث والدراسات حول الأسس والمفاهيم العلمية الأخرى ذات الصلة بمجال التصوير الضوئى، كالمفاهيم الفيزيائية ، أو المفاهيم الرياضية التى يقوم عليها التصوير الضوئى، واقتراح وحدات تعليمية ، أو معالجات أخرى لمثل هذه المفاهيم لدى طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم بكليات التربية النوعية٠

قائـــمة المراجـــــع

أولاً : المراجع العربية :

١- أحمد زكى بدوى ، صديقة يوسف (١٩٩٠) : ***المعجم العربى الميسر***، القاهرة ، دار الكتاب المصرى٠

٢- بشير عبد الرحيم الكلوب (١٩٩٣) : ***التكنولوجيا فى عملية التعليم والتعلم*** ،الطبعة الثانية، الأردن ، دار الشروق٠

٣- ـــــــــــــــــــ (١٩٩٦) : ***الوسائل التعليمية التعلمية إعدادها وطرق استخدامها***، الطبعة السادسة بيروت ، دار إحياء العلوم.

٤- بوسيف بيفمون (١٩٨٧) : ***المنجد فى الكيمياء*** ، ترجمة : عيسى مسوح موسكو، دار مير للطباعة والنشر.

٥- زكريا يحيى لال ، علياء الجندى ، (١٩٩٤) : ***مقدمة فى الاتصال وتكنولوجيا التعليم*** ، الطبعة الثانية، الرياض مكتبة العبيكان.

٦- صبحـــى محمـــــد منصور (١٩٩١) : ***أساسيات التصوير الضوئى*** ، القاهرة، مطبعة جامعة حلوان.

٧- عبـد الحافظ محمـــــد سلامة (١٩٩٦) : ***وسائل الاتصال والتكنولوجيا فى التعليم*** ، الأردن دار الفكر.

٨- عبد الرحمن الشاعر، إمام محمد إمام (١٩٩٣) : ***مفاهيم أساسية لإنتاج واستخدام الوسائل التعليمية***، الطبعة الثانية ، الرياض، مطابع الجاسر.

٩- عبـــد العزيـــز محمـــد العقيلى (د . ت) : ***تقنيات التعليم والاتصال*** ، الرياض ، مكتبة دار القلم والكتاب.

١٠- عبـــــد الفتـــــاح رياض (١٩٧٠) : ***التحميض والطبع والتكبير***، القاهرة ، الأنجلو المصرية.

١١- عبـــــد الفتـــاح ريـــــاض (د.ت) : ***التصوير الملون***، القاهرة ، الأنجلو المصرية.

١٢- عبد الله إسماعيل الصوفى (١٩٩٧) : ***معجم التقنيات التربوية "عربى‌انجليزى"*** ، عمان ، دار الميسرة للنشر والتوزيع.

١٣- فتح الباب عبد الحليم ، إبراهيم حفظ الله (١٩٨٥) : ***وسائل التعليم والإعلام*** ، القاهرة ، عالم الكتب.

١٤- فؤاد أبو حطب أمال صادق (١٩٩٦) : ***مناهج البحث وطرق التحليل الإحصائى فى العلوم النفسية والتربوية والاجتماعية*** ، الطبعة الثانية ، القاهرة ، الأنجلو المصرية.

١٥- ماهر إسماعيل صبرى (١٩٩٢) : ***أساسيات التصوير الضوئى*** ، بنها ، دار الإخلاص للطباعة والنشر.

١٦- ـــــــــــــــــــ (١٩٩٩) : ***من الوسائل التعليمية إلى تكنولوجيا التعليم*** ، الرياض ، مكتبة الشقرى.

١٧- ـــــــــــــــــــ (٢٠٠٠) : ***الأسس العلمية لتقنيات التصوير الضوئى*** ، تحت النشر.

١٨- محمد بن سليمان المشيقح (١٩٩٥) : ***تقنيات الرسوم التعليمية***، الرياض ، دار الإبداع الثقافى.

١٩- محمد دبس وآخرون (محررون) (١٩٩٣) : ***معجم أكاديميا للمصطلحات العلمية والتقنية*** ، بيروت ، أكاديميا انترناشيونال للنشر والتوزيع.

٢٠- محمد زياد حمدان (١٩٨٧) : ***وسائل وتكنولوجيا التعليم ، كتاب عمل الطالب***، الأردن ، دار التربية الحديثة.

٢١- محمد على السيد (١٩٩٧) : ***الوسائل التعليمية وتكنولوجيا التعليم*** ، *الطبعة التاسعة* ، الأردن دار الشروق.

٢٢- محمد نبهان سويلم (١٩٨٤) : ***التصوير والحياة***، سلسلة عالم المعرفة، العدد (٧٥) ، الكويت ، المجلس الوطنى للثقافة والفنون والآداب.

٢٣- محمود إسماعيل صينى، عمر الصديق عبد الله (١٩٨٧) : ***معجم تكنولوجيا الوسائل السمعية والبصرية" عربى إنجليزى"***، بيروت ، مكتبة لبنان.

٢٤- مصباح الحاج عيسى وآخرون (١٩٨٥) : ***التقنيات التربوية بين النظرية والتطبيق*** ، الكويت ، مكتبة الفلاح.

٢٥- مصباح الحاج عيسى وآخرون (١٩٩٢- أ) : ***تقنيات إنتاج المواد السمعية البصرية واستخدامها*** ، بيروت ، دار الفكر المعاصر.

٢٦- ـــــــــــــــــــ (١٩٩٢ -ب) : ***الأساليب الفنية فى تقنيات إنتاج الرسوم التعليمية واستخدامها*** بيروت ، دار الفكر المعاصر.

٢٧- مصطفى محمد عيسى فلاته (١٩٩٥) : ***المدخل إلى التقنيات الحديثة فى الاتصال والتعليم*** ، الطبعة الخامسة الرياض ، عمادة شئون المكتبات ، جامعة الملك سعود.

٢٨- ـــــــــــــــــــــــ (١٩٩٣) **: *التصوير الضوئى فى التعليم والتدريب*** ، الرياض ، عمادة شئون المكتبات ، جامعة الملك سعود٠

٢٩- ميشيل لانغفورد (١٩٩٩) **: *التصوير الضوئى المتقدم*** ، ترجمة :حسن الأشقر ، دمشق ، دار البشائر٠

٣٠- هنرى إلنجتون (١٩٩٤) **: *إنتاج المواد التعليمية دليل للمعلمين والمدربين*** ، ترجمة : عبد العزيز العقيلى الرياض ، جامعة الملك سعود٠

٣١- وزارة التعليم العالى (١٩٩٠) **: *الخطة الدراسية لكليات التربية النوعية*** ، جمهورية مصر العربية٠

ثانياً : المراجع الأجنبية :

32- Anglin, C.J. (1991) ***: Instructional Technology Past, Present, and Future,*** Colorado, Libraries Unlimited Inc.

33- Cese,C.D. (1983) : ***Photography You,*** London, Canbridge, Patric Stephens.

34- Hedgeco, J.(1985) *:* ***The Photographer's Handbook,*** London, Ebury Press.

35- Horn, R.V. (1991) : ***Advanced Technology in Education,*** California, Brooks / Cole Pub.

36- Lewrence, G. et . al(1999) : "Blueprint Photography by the Cyanotype process" ***, Journal of Chemical Education,*** Vol. 76 , No. 9 , pp 1216 – 1212.

37- Rigos, A & Salemme, k. (1999) : Photochemistry and pinhole Photography "***,Journal of Chemical Education,*** Vol .76 ,No. , pp.73- 74 .

38- Spencer,k. (1991) ***: The Psychology of Educational Technology and Instructional Media,*** London, United Writers Press.

39- Swedlund, C & Swedlund, E.Y. (1981***) : Photography A handbook of History Materials and Process,*** New York , Rinhart & Winston Pub.