عنوان البحث: فاعلية إستراتيجية (البداية–الاستجابة–التقويم) وإستراتيجية (فكر–زاوج–شارك) في التحصيل والاستبقاء لطلبة المرحلة الثانية وحب الاستطلاع في مادة البصريات الفيزيائية العملي.

الكلمات المفتاحية: التحصيل، الاستبقاء، حب الاستطلاع والبصريات الفيزياوية.

أسم الباحث : د.هدى كريم حسين.

اللقب العلمي: مدرس.

الاختصاص: طرائق تدريس الفيزياء.

العنوان : قسم الفيزياء، كلية التربية، الجامعة المستنصرية.

البريد الالكتروني: hassanmail2006@yahoo.com.

Title: Effectiveness of the Strategy (Initiation-Response-Evaluation) and the Strategy (Think-Pair-Share) in Achievement and Retention of the Second Stage Students and the Curiosity in the Experimental Physical Optics Subject.

Key Words: Achievement, Retention, Curiosity and Physical Optics.

Name: Dr. Huda Kareem Husien.

Affiliation: Lecturer.

Discipline: Teaching Methods of Physics.

Adress: Department of Physics, College of Education, University of Al-Mustansiriyah.

E-mail: hassanmail2006@yahoo.com.

فاعلية إستراتيجية (البداية–الاستجابة–التقويم) وإستراتيجية (فكر–زاوج–شارك) في التحصيل والاستبقاء لطلبة المرحلة الثانية وحب الاستطلاع في مادة البصريات الفيزيائية العملي

ملخص البحث Research Abstract

يهدف البحث الحالي إلى معرفة فاعلية إستراتيجية البداية–الاستجابة–التقويم وإستراتيجية فكر–زاوج– شارك في التحصيل والاستبقاء لطلبة المرحلة الثانية وحب الاستطلاع في مادة البصريات الفيزيائية العملي. ولتحقيق هدف البحث تم صياغة الفرضيات الصفرية وإجراء تجربة استغرقت فصلاً دراسياً كاملاً وهو الفصل الدراسي الثاني. تكون مجتمع البحث من طلبة المرحلة الثانية بقسم الفيزياء من كلية التربية في الجامعة المستنصرية للعام الدراسي (2012–2013). وقد اختيرت عينة البحث اختياراً قصدياً وبلغ عددها (48) طالب وطالبة. وتم التأكد من التكافؤ بين مجموعات البحث من خلال المتغيرات (العمر بالأشهر، المعلومات السابقة وحب الاستطلاع). وأعدت الباحثة بنفسها مستلزمات التجربة والمتمثلة ببناء اختبارا للتحصيل لعدم وجود اختبارات مناسبة لأغراض البحث. حيث تم صياغة (30) فقرة اختباريه منها(26) فقرة موضوعية من نوع الاختيار من متعدد، لأنها تتمتع بدرجة عالية من الثبات، لا تتأثر بذاتية المصحح، توفر تغطية جيدة للمادة الدراسية وتحدد ناتج التعلم المقصود بدرجة عالية و (4) فقرات مقاليه لقياس المستويات العليا من التفكير. وتم التأكد من صدق وثبات الاختبار إضافة إلى إعداد مقياس (حب الاستطلاع) الذي تكون من (40) فقرة وتم التأكد من الخصائص السايكومترية له. وبعد انتهاء ألطلبه من دراسة وممارسة جميع تجارب المختبر اختبرت مجموعات البحث بالاختبار ألتحصيلي ومقياس حب الاستطلاع. وعند تحليل البيانات تبين تفوق طلبه المجموعة التجريبية الأولى (التي درست المادة على وفق إستراتيجية البداية–الاستجابة–التقويم) وطلبة المجموعة التجريبية الثانية (التي درست المادة على وفق إستراتيجية فكر–زاوج–شارك) على طلبة المجموعة الضابطة التي درست المادة نفسها في الطريقة الاعتيادية في التحصيل، الاستبقاء وحب الاستطلاع. وفي ضوء هذه النتائج تم وضع مجموعة من التوصيات والمقترحات الخاصة والاستفادة منها في مؤسسات تعليمية أخرى كالجامعات والمعاهد واقترح أجراء دراسات لاحقة استكمالا للبحث الحالي.

Effectiveness of the Strategy (Initiation-Response-Evaluation) and the Strategy (Think-Pair-Share) in Achievement and Retention of the Second Stage Students and the Curiosity in the Experimental Physical Optics Subject

Abstract

Present research aims to find out the effectiveness of the strategy Initially - Response - Evaluation and the strategy Thought - Pairing - Participating in the achievement and retention of students in the second stage and curiosity in the subject of practical physical optics. To achieve the aim of the research the zero hypotheses are formulated and then an experiment implemented for an entire semester, which is the second one. The research population was the students the second stage of the Department of Physics, Faculty of Education at the University of Mustansiriyah for the academic year (2012-2013). The research sample is selected deliberately and its number (43) students. The equivalence between the research groups is ensuring through the variables (Age in months, Previous knowledge and the Curiosity). The researcher prepared by herself the experiment requirements that involve a construction of an achievement test since there is no suitable one serves the research purposes. Where a (30) test items have been formulated, (26) of them was objective of the multiple choice sort because it has a high degree of stability, not affected by the autonomy of the debugger, provides good coverage of the material of study and determine the result of a high degree of intended learning. However (4) items was of the essay type to measure the higher levels of thinking. The validity and test reliability have been insured in addition to preparing a scale for (curiosity) which consisted of (40) items and its Psychometric properties was insured. When the students end their study and practice of all of the laboratory experiments, the research groups have been tested by means of the achievement test and the scale of curiosity. Data analyses shows the superiority of the first experimental group (which studied the article in accordance with the strategy Initially-Response-Calendar) and students of the second experimental group (that study the article in accordance with the strategic Thought-Pair-Participated) over the students in the control group who studied the same material in the usual way normal in the achievement, retention and curiosity. In view of these results a set of recommendations and special proposals have set up so as to be useful in other educational institutions, such as universities, institutes and suggested that subsequent studies to complement the current research.

1. مشكلة البحث Research Problem

من خلال العمل في مختبر البصريات الفيزيائية لعدة سنوات لاحظت الباحثة بأن درجة التحصيل التي يحققها الطلبة (أو مستوى النجاح في مادة البصريات الفيزيائية العملي) وقدرتهم على استرجاع المعلومات التي تم اكتسابها والبحث عن المعلومات التي تتعلق بهذا المختبر ضعيفة جدا". لذا برزت حاجة ماسة إلى تحسين طرائق تدريس مادة البصريات الفيزيائية العملي عن طريق تجريب استراتيجيات حديثة، حيث تم اختيار نوعين من الاستراتيجيات الملائمة للعمل في مختبر من هذا النوع وهي إستراتيجية (البداية الاستجابة التقويم) وإستراتيجية (فكر زاوج شارك). لعل استخدام مثل هذه الاستراتيجيات يرفع من مستوى تحصيل الطلبة واستبقاء المعلومات واسترجاعها فضلا" عن تنمية حب الاستطلاع العلمي لديهم. ذلك لان إستراتيجية الحوار الثلاثي، أو ما يُسمى باستراتيجيه البداية الاستجابة التقويم، هي من الاستراتيجيات التي تعتمد على توجيه أسئلة متباينة المستوى إلى مجموعات المتعلمين، ويترتب على ذلك حدوث مناقشة وحوار وتفاوض بين المعلم والمتعلم، فهي من الاستراتيجيات التي تقوم على المشاركة الاجتماعية من جانب المتعلم. فضلاً عن أنّها توفر للمتعلم تغذية مرتدة للإجابات الصحيحة والخاطئة عن طريق إعادة تفسير ما تمّ الحديث عنهُ اولاً أو توضيحه لهم مرةً أُخرى. أما إستراتيجية فكر–زاوج–شارك فهي من الاستراتيجيات التي تعمل على تنشيط مالدى المتعلمين من معرفة سابقة للموقف التعليمي، فبعد أن يتم بشكل فردي التأمل والتفكير في المشكلة أو الموضوع لبعض الوقت يقوم كل زوج من المتعلمين بمناقشة أفكارهما لحل المشكلة المثارة . وبناء على ما سبق يمكن تحديد مشكلة البحث بالسؤال الأتي:

ما فاعلية إستراتيجية البداية الاستجابة التقويم وإستراتيجية فكر–زاوج– شارك في تحصيل والاستبقاء لطلبة المرحلة الثانية وحب الاستطلاع في مادة البصريات الفيزيائية العملي؟

2. أهمية البحث Importance of Research

تؤكد الاتجاهات الحديثة في التربية والتعليم على دور المتعلم كمحور للعملية التعليمية التربوية واعتماد العمل والخبرة ركنا أساسيا من أركان التربية. ويعد الاهتمام بالتربية العملية عنصرا أساسيا في عملية التعليم وهذا يتطلب تهيئة بيئات تعليمية ثرية بالخبرات المتنوعة وفرص تعليمية تساعد المتعلم على تحسين الأداء العملي وبالتالي زيادة في تحصيله الدراسي.

والجامعة كإحدى المؤسسات التربوية المهمة التي تقدم خدمة للمجتمع وتسعى إلى تطويره لمواكبة العصر الحالي والموسوم بعصر المعلومات والتطور التكنولوجي مطالبة اليوم ببذل كل جهد ممكن لتربية الإنسان المتميز القادر على التفكير السليم والمزود بالمعرفة والمهارات الأساسية بما يمكنه من إظهار السلوك الذكي وبالتالي التكيف مع البيئة ومع التغيرات العلمية

والتقنية، وذلك من خلال الاهتمام بالمواد الدراسية، وطرق وأساليب تدريسها، وربطها بحياة الطالب واحتياجاته واحتياجات مجتمعه لذلك تكمن أهمية البحث في الأتي:

- اعتماد استراتيجيات حديثة تعتمد على الحوار والمناقشة والتقويم وتشجيع الطالب على أن يعبّر عن أفكاره بحرية تامة، وأن يكون مشاركاً فاعلاً في الحوار.
- استخدام التّغذية الراجعة من قبل المدرس وأثرها في تحسين عملية التعلم عن طريق تثبيت المادة المتعلمة في ذهن المتعلم.
- التواصل بين الطالب والمدرس من ناحية و الطلبة بعضهم مع بعض من ناحية أُخرى
- أهمية حب الاستطلاع الذي يمكن أن يعتبر حافز للطالب واستعداده للبحث عن المجهول وحل العلاقات المتناقضة،التي تؤكد عليها غالبية الاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم
- قد تفيد نتائج هذا البحث القائمين على شؤون التربية والتعليم للارتقاء بمستوى الطالب وتحصيله إذ إن الاهتمام بطرائق تدريس وتحسينها هو إحدى الوسائل الفعالة لاستمرار النهضة العلمية.

3. أهداف البحث وفرضياته Research Aims and Postulates

يهدف البحث الحالي إلى التعرف على:

- فاعلية إستراتيجية البداية الاستجابة التقويم وإستراتيجية فكر–زاوج–شارك في تحصيل المعلومات لطلبة المرحلة الثانية في مادة البصريات الفيزيائية العملي.
- فاعلية إستراتيجية البداية الاستجابة التقويم وإستراتيجية فكر–زاوج–شارك في استبقاء المعلومات لطلبة المرحلة الثانية في مادة البصريات الفيزيائية العملي .
- فاعلية إستراتيجية البداية الاستجابة التقويم وإستراتيجية فكر–زاوج–شارك في حب الاستطلاع العلمي لطلبة المرحلة الثانية في مادة البصريات الفيزيائية العملي.

وللتحقق من هذه الأهداف تمت صياغة الفرضيات الصفرية الآتية:

- لا يوجد فرق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلاله0.05 بين متوسط درجات التحصيل مادة البصريات الفيزيائية العملي لمجموعات البحث الثلاث.
- لا يوجد فرق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلاله 0.05 بين متوسط درجات الاستبقاء لمادة البصريات الفيزيائية العملي لمجموعات البحث الثلاث.
- لا يوجد فرق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلاله0.05 بين متوسط الدرجات على مقياس حب الاستطلاع العلمي في مادة البصريات الفيزيائية العملي لمجموعات البحث الثلاث.

4. حدود البحث Research Limits

يقتصر البحث الحالي على:

- طلبة المرحلة الثانية في الجامعة المستنصرية – كليه التربية – قسم الفيزياء للعام الدراسي (2012-2013).
- الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي (2012-2013)
- المادة المقرر للعام الدراسي (2012-2013) لمادة البصريات الفيزيائية العملي.

5. تحديد المصطلحات Determination of Terms

في ما يلي تحديد المصطلحات التي وردت في متن هذا البحث وتعريفها والتعريف الإجرائي لكل منها:

1-الإستراتيجية: "مجموعة من الإجراءات التطبيقية التي يختارها المدرس في ضوء مبادئ وفرضيات بما يتلاءم مع بنية المادة التعليمية وحاجات الطلاب لتحقيق الأهداف التربوية المقصودة في زمن محدّد" (الخوالدة، 2003، 25).

2-إستراتيجية البداية الاستجابة التقويم: مجموعة من العمليات والإجراءات التي تعتمد على وجود حوار وتفاوض ونقاش بين المعلم والمتعلم وبين المتعلمين أنفسهم وتتألف من ثلاث مراحل" (P Polman & Pea,2001:224). وبناء عليه تم تعرف هذا المصطلح إجرائيا على انه : ممجموعة من الإجراءات يسمح فيها المعلم تبادل الاستجابات والآراء بينه وبين طلبة المرحلة الثانية في مادة البصريات الفيزيائية وبين الطلبة أنفسهم.

3-استراتيجيه فكر زاوج شارك: "وهي من الاستراتيجيات التي تستخدم لتنشيط ما لدى المتعلمين من معرفة مسبقة وتستخدم لأحداث رد فعل حول موضوع ما,بعد أن يتم التأمل والتفكير في المشكلة بشكل فردي ثم مزاوجة الأفكار مع الزملاء ثم مشاركة ما توصلوا إليه ليمثل فكرة واحدة للمجموعة في حل المشكلة المثارة" (نصر الله ،2004 ،113). وعليه عرفت إجرائيا في هذا البحث بأنها: إستراتيجية تستخدم لمعرفة ما لدى الطلبة من معرفة مسبقة حول موضوع ما على وفق ثلاث خطوات متسلسلة هي التفكير المفرد لكل طالب ثم مزاوجة إجابته مع الشريك وبالتالي مشاركة ما توصلوا إليه ليمثل فكرة واحدة للمجموعة في حل المشكلة المثارة.

4 -التحصيل: درجه الاكتساب التي يحققها الطالب أو مستوى النجاح الذي يحرزه في مادة دراسة أو في مجال تعلمي أو تدريبي معين.(علام،2000 ،305). ومن خلال ذلك تم تعريفه في هذا البحث إجرائيا على أنه: مجموعة المعارف والخبرات والمهارات المكتسبة من خلال تعلم مادة البصريات الفيزيائية ويعبر عنه بالدرجات التي يحصل عليها الطلبة على الاختبار الذي تم إعداده.

5-الاستبقاء: استرجاع لأحداث ماضيه أو مواقف سبق أن مرت بخبرات الإنسان (احمد،1988 ،496). ولذلك تم تعريف الاستبقاء إجرائيا بأنه: قدرة طلبة المرحلة الثانية على استرجاع معلومات مادة البصريات الفيزيائية التي تم اكتسابها عن طريق أعادة الاختبار الذي تم إعداده.

6-حب الاستطلاع :بأنه التحري والتفتيش من اجل أيجاد لماذا وكيف المتعلقة بالظواهر الطبيعية التي يشاهدها الناس (شتات، 1979، 33). ومن خلال ذلك تم تعريفه في هذا البحث إجرائيا على أنه: البحث عن معلومات تتعلق بمادة البصريات الفيزيائية عن طريق السلوك الاستكشافي

6. الخلفية النظرية Theoretical Background

1.6. إستراتيجية (البداية – الاستجابة – التقويم) (IRE)

ترتكز إستراتيجية (IRE) على النظرية البنائية– الاجتماعية Social Constructivism التي ترتكز على التفاعل الاجتماعي وجهاً لوجه، وعلى أن يكون التعلم في المقام الأول عملية اجتماعية تأتي بجانب نقل المعرفة (Terwell,1999:197)، فالنمو المعرفي وفقاً للبنائية الاجتماعية لا يعتمد على العمليات العقلية والبناء الشخصي للمعرفة فحسب، بل يعتمد أيضاً على الثقافة والظروف الاجتماعية، أي يعتمد على الجانبين الشخصي والاجتماعي للتعلم، فعن طريق التفاعلات الاجتماعية يبني المتعلم المعرفة القائمة على الفهم المشترك. وتُعد إستراتيجية (البداية الاستجابة التقويم) (IRE) من الاستراتيجيات التي تقوم على المشاركة الحوارية الاجتماعية بين المعلم والمتعلم. ويُعدّ العالم (Mehan) أول من أرسى دعائم هذه الإستراتيجية (Polman & Pea,2001:224)، ويتم الحوار بثلاث مراحل هي:

- المبادرة Initiation: تشير إلى بدء المعلم بطرح الأسئلة على الطلبة.
- الاستجابة Response : تشير إلى استجابة الطلبة لسؤال المعلم بالمعلومات المعروفة لديهم.
- التقويم Evaluation: وفيها يتم تقويم المعلم إجابات المتعلمين.

لذلك يتم التعبير عن هذا النمط بالحروف (IRE). و يمكن أن تظهر المرحلة الثالثة بصورة تغذية راجعة بحيث تقود المعلم لمعرفة ما إذا احتاج المتعلمون إلى إعادة تفسير ما تم الحديث عنه و توضيحه لهم مرة أخرى. وتتألف إستراتيجية (البداية الاستجابة التقويم) (IRE) من ثلاث مراحل متتابعة وهي:

أ) مرحلة البداية Initiation

وفي هذه المرحلة يقوم المدرس بتوجيه مجموعة من الأسئلة إلى المتعلمين بحيث تغطي الدرس بأكملهِ. (حسام الدين ، 2008 ، 10) وتتمثل أسئلة هذه المرحلة بالأنماط الآتية (أسئلة التوضيح تهتم بتعريف المصطلحات وإعطاء أمثلة للمفاهيم والظواهر، أسئلة تعميق المسلمات تهتم بالأفكار التي تستند إليها بعض الظواهر، أسئلة البحث عن أسباب أو تقديم أدلة تهتم بربط الأسباب بالنتائج، أسئلة ترتبط بوجهة نظر أو توقع رأي معين تهتم بوجهة نظر الفرد وقدرته على تقويم الموقف وإصدار حكم عليه و أسئلة تتناول التضمينات ترتبط بقدرة الطالب على التوقع أو التنبؤ (Alsop & Hicks,2001:88)

ويتلخص دور المعلم في هذه المرحلة بالتالي (تذكير المتعلمين بالأسئلة المطلوب إجابتها،اختيار التوقيت المناسب لطرح أسئلة إضافية،توجيه المناقشة الجمعية وإدارتها داخل الصف، مع تذكير المتعلمين من وقت إلى وقت آخر بموضوع النقاش أو القضية المُثارة للنقاش، إيقاف المناقشة في الوقت المناسب وتقديم توضيحات للصف بأكملهِ وتوجيه المتعلمين للقيام ببعض الأنشطة). أما دور المتعلم في هذه المرحلة فيتلخص بالآتي(التفكير في الأسئلة الموجهة له والقيام بالأنشطة المكلف بها) (حسام الدين، 2008، 11).

لذلك تقوم الباحثة في هذهِ المرحلة بتقسيم الطلبة إلى مجموعات وتوجه أسئلة متباينة المستوى بالأنماط التي ذكرت سابقاً والسماح لهمَ بالتفكير قبل الإجابة لتحري الدقة والصحة.

ب) مرحلة الاستجابة Response

في هذه المرحلة يقدم المتعلم الاستجابة شفهية أو مكتوبة، وإذا لم يستطع المتعلم التوصل إلى الحل الصحيح يمكن أن يقدم المعلم بعض التلميحات مثل بعض الكلمات المفتاحية أو توجيه المتعلمين القيام ببعض الأنشطة الإضافية المتمثلة في تلخيص بعض الموضوعات أو كتابة تقارير وغيرها. ومن أهم العوامل التي تؤثر في هذه المرحلة هو عدم انتباه المتعلم إلى الأسئلة أو الحوارات المطروحة في الصف.

ويتمثل دور المعلم في هذه المرحلة بالآتي(الاستماع إلى إجابات المتعلمين، تشجيع المتعلمين على بيان الاستجابة والمشاركة في الحوار وعدم السخرية من الإجابات الخاطئة التي يقدّمها بعضهم). بينما يتمثل دور المتعلم في هذه المرحلة بالآتي(التفكير في الأسئلة التي ليس لها إجابة في ذهنهِ، تجنب الاندفاع وتوخي الصحة والدقة في الإجابات المقدمة وتفسير أفكاره وشرحها) (حسام الدين ، 2008 ، 11).

وعليه تقوم الباحثة في هذهِ المرحلة بتلقي استجابات مجموعات عينة البحث بصورة "شفهية" لكي يتسنى لجميع الاستماع إلى الإجابات، وتدوينها، ومن ثم مناقشتهمَ ومحاورتهمَ بها مع تقديم بعض التلميحات لمساعدة الطلبة للتوصل للإجابة الصحيحة في حالة تعثرهم في الإجابة.

ج) مرحلة التقويم Evaluation

في هذه المرحلة يقوّم المعلم استجابة المتعلم ويقدّم له التغذية الرّاجعة. ويتلخص دور المعلم في هذه المرحلة بالآتي(أعلام المتعلم بنتيجة استجابته فور قيامه بالعمل مباشرة، تعزيز الإجابة الصحيحة مادياً ومعنويا وإصلاح نقاط الضعف عند المتعلم عن طريق توجيههُ لأداء بعض الأنشطة). أمّا دور المتعلم فيتلخص بالآتي (تعديل الإجابة الخاطئة وأداء بعض الأنشطة الإضافية) (حسام الدين ،2008، 12).

لذلك تقوم الباحثة بتكليف الطلبة عينة البحث بالقيام ببعض الأنشطة التي تتمثل بتلخيص الموضوع، كتابة تقرير عن الموضوع وجمع معلومات أضافية)

1-6-1 مميزات إستراتيجية (البداية الاستجابة التقويم) (IRE)

تمتاز إستراتيجية (IRE) بعدة مميزات من بينها:

- تنمية التفاعل والتواصل بين المعلم والمتعلم .
- تساعد كل من المعلم والمتعلم على بناء الأنشطة اليومية في دروس العلوم.
- تنمي المستويات العليا من التفكير إذا اعتمد المعلم أسئلة ذات مستويات عليا في التدريس (Sigman,1994:58)

2.6. إستراتيجية فكر-زاوج-شارك Think-Pair-Share (TPS)

تعد إستراتيجية فكر-زاوج-شارك إحدى استراتيجيات التعلم التعاوني التي تجعل المتعلم محور العملية التعليمية، يعمل ويفكر فيما يعمله. وتعد من الاستراتيجيات التي تستخدم لتنشيط ما لدى المتعلمين من معرفة سابقة للموقف التعليمي وتستخدم لإحداث رد فعل حول موضوع ما، فبعد أن يتم بشكل فردي التأمل والتفكير في المشكلة أو الموضوع لبعض الوقت يقوم كل زوج من المتعلمين بمناقشة أفكارهما لحل المشكلة معا. ثم يشاركان زوجا أخر من المتعلمين في مناقشتهما حول نفس الفكرة، ثم تسجل ما توصلوا إليه جميعا ليمثل فكرا واحدا للمجموعة في حل المشكلة المثارة (نصر الله ،2004 ،113). ويذكر (زيتون،2007 ،568) أن إستراتيجية (فكر زاوج شارك) يطلب فيها المعلم من المتعلمين أن ينقسموا إلى أزواج أو المزاوجة مع جاره ليناقشا ويفكرا معا في السؤال والنشاط المطروح لمدة خمس دقائق تقريبا، وبعدها يطلب المعلم من الزوج الواحد بعد الآخر المشاركة في عرض ما توصلوا إليه من حلول وأفكار حول النشاط المبحوث، ويتميز بأنه يعطي للمتعلم فرصة للتأمل داخليا مع نفسه وخارجيا مع زملائه والتفكير والمراجعة قبل الإجابة ومن ثم التعاون والمشاركة في الأفكار والحل تعاونيا.

1.2.6. خطوات إستراتيجية (فكر–زاوج–شارك) (TPS)

تمر إستراتيجية فكر–زاوج–شارك بخطوات محددة كالآتي:

1- التفكير Thinking: تبدأ عندما يقوم المعلم بطرح سؤال على المتعلمين، ثم يعطيهم وقتا للتفكير الصامت حول السؤال المطروح. والمطلوب من كل متعلم في هذا الوقت التركيز والتفكير بهدوء ثم تسجيل إجاباتهم وملاحظاتهم في الورقة المحددة لتوضيح أفكارهم .(Heacox,2006,p:12)

2- المزاوجة Pairing: وفيها يطلب المعلم من المتعلم التحول إلى شريكه في المجموعة ليتشاركوا بما فكروا فيه، خلال هذا الوقت يأخذ المتعلمون أدوارهم في مشاركة الأفكار ويقارنون أفكارهم ويكونوا إجابة واحدة ويجب أن تكون هذه الإجابة هي الإجابة الأكثر أقناعا. حيث إن وضعهم في أزواج من اجل مناقشة الإجابة التي خرجوا بها وخلال هذا الوقت ينتقل المعلم حول غرفة الصف، فبهذه الطريقة يوفر المساعدة والتوجيه للمتعلمين(Wasowiski,2009,33).

3- المشاركة Sharing: في هذه الخطوة يطلب المعلم من الأزواج أن يشاركوا مع الصف كله فيما قاموا بمناقشته بينهما، بحيث تنتقل الممارسات الفعالة من زوج إلى زوج وتستمر حتى يتاح لربع أو نصفهم الفرصة لعرض ما فكروا فيه وما توصلوا إليه (جابر، 1999، 92). يقوم المعلم خلالها بتدوين إجابات المتعلمين على السبورة لتكون واضحة لدى المتعلمين وليتعرفوا على الإجابة الصحيحة .

4- التقييم Rating : يتم التقييم باستخدام النقاش والاختبارات القصيرة,أثناء أو بعد النشاط، حيث يمكن استعمال المناقشة في تحديد مستوى فهم المتعلمين من خلال تقييم إجاباتهم(Sadler,2005,p:29).

2.2.6. دور المعلم والمتعلم في إستراتيجية (فكر–زاوج–شارك) (TPS)

يكون للمعلم الدور الفعال في إدارة وتنظيم بيئة التدريس وفي تهيئة كافة الأنشطة التعليمية ويكون دوره قبل الدرس (تحديد الأهداف التعليمية الخاصة، تحديد الأسئلة التي ستقوم بطرحها، تحديد الوقت المخصص لكل مرحلة من مراحل الإستراتيجية، تعريف المتعلمين بطبيعة الإجراءات التي ستتم خلال الدرس وتعريفهم بخطوات الإستراتيجية وتعليماتها،تحديد اسم لائق لكل مجموعة وإعطاء رقم أو حرف لكل متعلم فيها كي يسهل استدعاء المجموعة لمناقشة إجاباتهم وأفكارهم خلال المشاركة الجماعية للصف) (العبيدي، 2011، 22).

اما دور المعلم بعد الدرس فيكون في (توجيه الشكر إلى أعضاء المجموعات لمشاركتهم فهذا سيزيد من مستوى ثقتهم وتشجيعهم على المشاركة، جمع بطاقات العمل من جميع المتعلمين ليتم التعرف إلى إجابات كل مجموعة وكل متعلم على انفراد لمعرفة الفروق الفردية بين المتعلمين

من خلال الأفكار التي تم طرحها تقديم التعزيز لعمل المجموعات التي توصلت إلى الأفكار والإجابات الصحيحة للسؤال المطروح وتقديم بعض الملاحظات التقييمية لكل خطوات الإستراتيجية التي طبقتها المجموعات لتفادي الوقوع بالخطأ ولدعم الدور الذي قام به المتعلمين في تطبيق الإستراتيجية ولتوضيحها بشكل أكثر. (العبيدي، 2011، 23).

أما للمتعلم الدور الفعال في تطبيق الإستراتيجية ويتضح في التفكير الصامت في السؤال المطروح وتنشيط معلوماته السابقة، مواجهة شركائهم في المجاميع الثنائية وإظهار الاهتمام والإصغاء بتفاعل مع الشريك ،اخذ أدوارهم بالكلام والمناقشة ، تذكر ما يقوله شركائهم من اجل مشاركته مع جميع أفراد الصف، مشاركة الأفكار مع الزميل وطرح فكرة واحدة هي الأفضل برأيهم والتي يعدونها الأكثر إثارة للاهتمام، العمل التعاوني مع الزميل يولد توافق في الأفكار ومشاركة أفكارهم أو أفكار الزملاء مع بقية الصف (Zwiers,2010,p:90).

ومما سبق يتبين أن دور كل من المعلم والمتعلم في هذه الإستراتيجية دورا فعالا إذ يقوم المعلم بالتخطيط والإعداد المسبق وعرض الموضوع وتوجيه المتعلمين نحو الأفكار السديدة وخلق البيئة التعاونية بين الزملاء في داخل الصف والمتابعة والتوجيه ,إما المتعلم فقد اختلف دوره عن تلقي المعلومات إلى التفكير والتعاون في ربط أفكاره مع زميله ومشاركة الأفكار مع بقية مما يحقق الأهداف المنشودة .

3.2.6. فوائد استخدام إستراتيجية (فكر–زاوج–شارك TPS)

تمتاز الإستراتيجية بفوائد عدة لأنها تساعد المتعلمين على:

- بناء معارفهم من خلال مناقشاتهم الثنائية والجماعية .
- أثارة دافعيتهم للتعلم وتنمي الثقة في نفس المتعلمين للمشاركة.
- التأمل(داخليا مع نفسه وخارجيا مع زميله) والتفكير والمراجعة قبل الإجابة .
- تنظيم المعلومات السابقة , وتوليد الأسئلة والمناقشة وتأمل الموضوعات المطروحة.

(بدوي ، 464،2010)

3.6. الاستبقاء Retention

هو الأثر الثابت الذي يبقى من بعد تجربة أو خبرة (رزوق ، 1977 ، 13) . وهناك ارتباط وثيق بين التعلم والاستبقاء فمن دون الاستبقاء لا يكون هناك تعلم ، ومن دون التعلم لا يكون هناك شيء للتذكر، ولان التعلم والاستبقاء وجهان للعملية الواحدة نفسها . فإن معظم الأمور التي تساعد في سرعة التعلم هي أيضاً نفسها التي تسهل عملية الاستبقاء. (عدس ومحيي، 1984 ، 259). وقد أكدت قسم من الدراسات على الدور الكبير للتغذية الراجعة في استبقاء المعلومات

(الازيرجاوي ، 1991 ، 185). حيث تهدف التغذية الراجعة الى تسهيل العملية التعليمية وتثبيت المعلومات وزيادة تحصيل الطلبة في المهمات اللاحقة .ومن هذا المنطلق فان استخدام التغذية الراجعة تزيد من ثقة الطالب بنتاجاته التعليمية وتدفعه لتركيز جهوده الى المهمة التعليمية مما يزيد من استبقائه للمعلومات (الحيلة، 1999 ، 257). وهناك عوامل كثيرة تؤثر في الاستبقاء منها:

- وجود الروابط الداخلية وتنظيم المادة التعليمة يساعد على الاستبقاء المعلومات.
- المادة ذات المعنى تستبقى أكثر إذا ما قيست بالمادة عديمة المعنى (عدس ومحيي، 1984، 264).
- المراجعة أو إعادة التدريس تعزز عملية الاستبقاء المادة (الحيلة، 1999، 81).

بينما يوضح (عدس ومحي،263،1984) العوامل المؤثرة في الاستبقاء على النحو التالي:

- الفهم : حيث تدل التجارب أن نسبة النسيان تكون كبيرة في المواد التي لا نفهمها والتي تم حفظها بشكل حرفي.
- إدراك العلاقات: تؤدي دوراً مهماً في التثبيت والاحتفاظ لذلك فالطفل يحتفظ بالأمور المعللة أكثر من غيرها.
- التنظيم: يساعد في الربط بين أجزاء المادة الدراسية وجعلها وحدة متكاملة تزيد من إمكانية تذكرها والاحتفاظ بها .
- العامل الانفعالي: إن المتعلم يتذكر ما هو ممتع له بصورة أفضل ولمدة أطول وإن وجود الدافع يجعل اكتساب الخبرة مصدراً للانفعال، ويُعد الخوف والقلق من الانفعالات التي تعوق الإدراك والانتباه ومن ثم فإنها تعوق التثبت والتذكر.
- الزمن بين التخزين والتذكر: كلما كان المدى قصيراً كان التذكر أقوى.

4.6. حب الاستطلاع (Curiosity)

تشير الأبحاث الحديثة إلى أن الإنسان محب للاستطلاع بطبيعته، إذ أن الإنسان يسعى نحو المثيرات الجديدة ويستمتع بالتعلم الجديد ويستشعر الرضا عندما يؤدي حل مشكلة أو تطوير مهارة ما (Atkinson, 1964: 243). والاستطلاع هو الرغبة الملحة لاكتشاف البيئة التي يعيش فيها الشخص والبحث عن مثيرات جديدة والجري وراء المعرفة (الكناني والكندري، 1995، 84). ويعد الجد والحداثة أكثر الخصائص المثيرة في استثارة الاستطلاع، كما أن المفاجئات وعدم التوقع والتناقض أهمية في استثارة الاستطلاع . ولقد أشار العلماء إلى أن حب الاستطلاع أساس للتعلم والإبداع، إذ أن إحدى المهمات الرئيسة في التعلم هي كيفية رعاية حب الاستطلاع لتحقيق التعلم، فهنالك الكثير مما يمكن عمله في اختيار الموضوعات والطرائق التي تثير حب

الاستطلاع (الالوسي، 1988، 173) حيث أن رعاية حب الاستطلاع أمر مهم للغاية في التعليم، ومن اجل ذلك يجب أن يوظف هذا الدافع ليوجه لتحقيق أهداف التعليم فلابد أن يتخذ المنزل، المجتمع و المدرسة كمؤسسة تربوية توفير جو تعليمي مفعم بالأمن والحرية في تقبل أفكار الطلاب ورعايتهم دون تهكم أو تسخير وعدم اللجوء إلى العقاب (توق، 1984، 151). وتظهر الحاجة إلى حب الاستطلاع في المظاهر الآتية:

- الاستجابة الايجابية للعناصر الجديدة أو الغريبة في البيئة والتحرك نحوها ومحاولة استكشافها و تفحصها.
- حاجة الفرد ورغبته في مزيد من المعرفة عن نفسه وبيئته.
- تفحص البيئة بحثا عن الخبرات الجديدة.
- المثابرة في فحص المثيرات واستكشافها من اجل مزيد من المعرفة.

(الكناني والكندري، 1995، 203)

وأن حب الاستطلاع والتساؤل ممكن تطويره عند الطلبة في أي مرحلة عمرية ، ولكي يلبي هذا الدافع لدى الطلبة ينبغي تقديم مواقف محيرة يبدأ الطالب فيها بالتقصي والاستكشاف لوضع حلول لهذه المواقف المحيرة. (قطامي، 1998، 205). ويؤكد (زيتون) أن حب الاستطلاع يمكن أن يفسر كحافز للمتعلم واستعداده للبحث عن المجهول وحل المفاهيم والعلاقات المتناقضة , أي أن حب الاستطلاع يعزز ويثار كنتيجة للدهشة والشك والتعقيد والتناقض والحيرة والارتباك والتناقض المعرفي (زيتون، 77،1988).

7. الدراسات السابقة Previous Studies

تم الاطلاع على الدراسات العربية والأجنبية والبحوث التي أجريت في مجال الاهتمام بمتغيرات الدراسة المستقلة وأثرها في متغيرات تابعة . إلا أنه لم يتم أيجاد دراسة محددة شملت هذه المتغيرات، ولكنه وجد العديد من الدراسات و البحوث التي اهتمت بعنصر أو أكثر منها. لذا تم الأخذ بأقرب هذه الدراسات وهي.

أولاً : دراسات متعلقة بإستراتيجية (البداية– الاستجابة –التقويم)

- دراسة حسام الدين (2008) أجريت الدراسة في مصر وهدفت إلى معرفة من اثر إستراتيجية (البداية– الاستجابة– التقويم) في تنمية التحصيل والاتجاه نحو ممارسة عادات العقل في مادة العلوم. تمثلت أدوات الدراسة باختبار للتحصيل. ومقياس الاتجاه نحو ممارسة عادات العقل في مادة العلوم . أظهرت نتائج الدراسة وجود فرق ذي دلالة احصائية في الاختبار ألتحصيلي ومقياس الاتجاه نحو عادات العقل بين المجموعتين التجريبية والضابطة ولصالح المجموعة التجريبية (حسام الدين 2008).

- دراسة هبة حسين عمران (2011) أجريت الدراسة في العراق وهدفت إلى معرفة من اثر إستراتيجية (البداية– الاستجابة– التقويم) في التحصيل في مادة الكيمياء والدافعية لدى طالبات الصف الأول متوسط. . تمثلت أدوات الدراسة باختبار للتحصيل. ومقياس الدافعية نحو المادة أظهرت نتائج الدراسة وجود فرق ذي دلالة احصائية في الاختبار التحصيلي ومقياس الدافعية بين المجموعتين التجريبية والضابطة ولصالح المجموعة التجريبية (هبة حسين عمران 2011).

ثانيا: دراسات متعلقة بإستراتيجية (فكر– زاوج– شارك)

- دراسة Carss (2007): أجريت هذه الدراسة في نيوزلاند وهدفت إلى معرفة اثر إستراتيجيات (فكر– زاوج– شارك) من خلال استخدامها في دروس القراءة الموجهة على التحصيل. وقسمت عينة الدراسة إلى اربعة مجاميع، مجموعتين تجريبية ومجموعتين ضابطة.و تمثلت أدوات الدراسة باختبار تحصيلي بعدي ومجموعة مقاييس كمية ونوعية .أكدت النتائج على التأثير الايجابي للإستراتيجية على التحصيل (Carss, 2007).
- دراسة Ibe (2009): أجريت الدراسة في نيجيريا وهدفت إلى معرفة أثر إستراتيجيات فكر– زاوج– شارك في تحصيل طلاب صفوف العلوم في المدارس الثانوية العليا .تمثلت عينة الدراسة بثلاثة مجاميع, مجموعة تجريبية أولىً درست باستخدام فكر–زاوج–شارك ومجموعة تجريبية ثانية درست باستخدام إستراتيجية " أسئلة ما وراء المعرفة ومجموعة ضابطة درست بالطريقة الاعتيادية تمثلت أداة البحث باختبار تحصيلي.أظهرت النتائج فاعلية إستراتيجية"فكر– زاوج– شارك في تحصيل مادة العلوم وزيادة المشاركة الصفية تليها إستراتيجية أسئلة ما وراء المعرفة على الطريقة الاعتيادية (Ibe,2009).
- دراسة الحربي (2009) أجريت الدراسة في المدينة المنورة وهدفت إلى معرفة فاعلية إستراتيجية (فكر– زاوج– شارك) في تنمية العمليات المعرفية العليا (التحليل والتركيب والتقويم) والاتجاه نحو المادة العلوم لدى طلاب المرحلة المتوسطة .تمثلت عينة الدراسة بمجموعتين الاولى دُرست بإستراتيجية (فكر– زاوج– شارك) والمجموعة الثانية دُرست بالطريقة الاعتيادية تمثلت أدوات الدراسة باختبار لقياس العمليات المعرفية العليا (التحليل والتركيب والتقويم). ومقياس الاتجاه نحو العلوم . أظهرت نتائج الدراسة فاعلية إستراتيجية (فكر– زاوج– شارك) في تنمية العمليات المعرفية العليا (التحليل والتركيب والتقويم) وكذلك زيادة اتجاه الطلاب نحو مادة العلوم (الحربي, 2009).

8. إجراءات البحث Research Procedures

1.8. تحديد مجتمع البحث Research Population Determination

تم تحديد مجتمع البحث الحالي من طلبة المرحلة الثانية في قسم الفيزياء/ كلية التربية/ الجامعة المستنصرية للعام الدراسي (2012–2013) الدراسات الصباحية.

2.8. اختيار عينة البحث Sample's Research Selection

تعد طريقة اختيار عينة البحث من أهم العوامل التي تؤثر في البحوث التجريبية وتستند إجراءات اختيار العينة إلى الأهداف التي يحاول البحث تحقيقها(زيتون، 1996، 133). تم اختيار عينة البحث قصديا من طلبة المرحلة الثانية في قسم الفيزياء كلية التربية الجامعة المستنصرية للعام الدراسي(2012–2013). إذ تم تقسيم الطلبة بصورة عشوائية على أربعة مجاميع ضمن شعبة واحدة ، ومن ثم اختير ثلاثة مجموعات من بين أربعة مجموعات اختياراً عشوائياً لتمثل عينة البحث، وهي مجموعة (A1) تمثل المجموعة التجريبية الأولى وكان عدد الطلبة فيها (18) طالباً وطالبة. ومجموعة(A2) تمثل المجموعة التجريبية الثانية وكان عدد الطلبة فيها (20) طالباً وطالبة. ومجموعة(A3) تمثل المجموعة الضابطة وكان عدد طلبتها (17) طالباً وطالبة. وقد تم استبعاد الطلبة الراسبين، إذ من المتوقع أنهم يمتلكون خبرة سابقة لكونهم درسوا المادة في العام الماضي، مما قد يؤثر في السلامة الداخلية للتجربة. وتم هذا الاستبعاد إحصائياً، بمعنى أنهم شاركوا زملاءهم في جميع متطلبات إجراء التجربة داخل المختبر. بالإضافة إلى ذلك تم استبعاد كبار الأعمار من مجموعات البحث والطلبة الذين لديهم غيابات متكررة عن المختبر، وبذلك يكون عدد أفراد عينة البحث(48) طالباً وطالبة موزعين بين المجموعات الثلاث بالتساوي.

3.8. اختيار التصميم التجريبي Experimental Design Selection

لاختيار التصميم التجريبي الملائم أهمية كبيرة، لأنه يضمن للباحث الدقة العلمية ويوصله إلى نتائج يمكن أن يأخذ بها في الإجابة عما طرحته مشكلة البحث من أسئلة والتحقق من فروض البحث (الزوبعي ومحمود، 1981، 102). وبما أن لهذه الدراسة عاملين مستقلين، وثلاثة عوامل تابعة. لذا تم اعتماد التصميم التجريبي ذي الثلاث مجاميع، مجموعتين تجريبيتين والثالثة ضابطة ذات الاختبار ألبعدي، والجدول (1) يوضح التصميم التجريبي المعتمد.

جدول (1): التصميم التجريبي للبحث.

المجموعة	تكافؤ (العمر بالأشهر، المعلومات السابقة وحب الاستطلاع العلمي)	المتغير المستقل	المتغير التابع
التجريبية الأولى		إستراتيجية البداية الاستجابة التقويم	التحصيل ،الاستبقاء وحب الاستطلاع ي
التجريبية الثانية		إستراتيجية فكر زاوج شارك	
الضابطة		الطريقة الاعتيادية	

4.8. تكافؤ المجموعات Groups Equivalence

ارتأت الباحثة أن تقوم بضبط بعض المتغيرات التي ترى أنها قد تؤثر في المتغيرات التابعة، على الرغم من أن الاختيار العشوائي يضمن التكافؤ. وتم إجراء التكافؤ الإحصائي في المتغيرات الآتية:

1) العمر الزمني بالأشهر Age in Months

تم حساب أعمار طلبة مجموعات البحث بالأشهر بعد الحصول عليها من سجلات قسم الفيزياء. وباستخراج المتوسط الحسابي لكل مجموعة من مجموعات البحث الأولى، الثانية والثالثة حيث بلغ (244.4، 244.3، 244.43) على التوالي وباستخدام تحليل التباين ظهر عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين طلبة مجموعات البحث الثلاثة، وهذا يعني تكافؤ المجموعات في هذا المتغير والجدول (2) يوضح ذلك.

جدول (2): يبين تحليل التباين الأحادي لطلبة مجموعات البحث الثلاث لمتغير العمر.

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحريات	متوسط المربعات	القيمة الفائية المحسوبة	القيمة الفائية الجدولية	الدلالة الإحصائية
بين المجموعات	4.84	2	2.42	0.3	3.15	غير دالة
داخل المجموعات	383.73	45	9.14			
الكلي	388.58	47				

وبما أن القيمة الفائية المحسوبة بلغت (0.3) وهي اقل من القيمة الفائية الجدولية (3.15) عند مستوى دلالة (0.05) ودرجتي حرية (2، 45) لذا تعد الفروق بين المتوسطات غير دالة إحصائيا أي إن المجموعات الثلاث متكافئة في هذا المتغير.

2) المعلومات السابقة Previous Studies

قامت الباحثة بإعداد اختبار للمعلومات السابقة اعتمدت في صياغة فقراته على ما دراسة ألطلبه في المرحلة الإعدادية عن البصريات الفيزيائية. لغرض تحديد المعلومات السابقة التي يمتلكها ألطلبه عن المادة التي تدرس ضمن التجربة مما يتيح للباحثة تحديد نقطة البدء. وتألف الاختبار من سؤال واحد وبلغ عدد فقراته (20) فقرة، من نوع الاختبار من متعدد وللتأكد من سلامة الاختبار قبل تطبيقه فقد عرض على مجموعة من المختصين في الفيزياء وطرائق التدريس. وبعد تطبيق الاختبار على مجوعات البحث، تم حساب المتوسط الحسابي لمجموعات البحث حيث بلغ (12.8، 13.0، 12.4) على التوالي. وباستخدام تحليل التباين ظهر عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) مما يعنى تكافؤ طلبة المجموعات في هذا المتغير كما هو موضح في الجدول(3). وبما أن القيمة الفائية المحسوبة بلغت (0.13) وهي اقل من القيمة الفائية الجدولية (3.15) عند مستوى دلالة (0.05) ودرجة حرية (2، 45) لذا تعد الفروق بين المتوسطات غير دالة إحصائيا أي إن المجموعات الثلاث متكافئة في هذا المتغير.

جدول (3): يبين تحليل التباين الأحادي لمجموعات البحث الثلاث لمتغير المعلومات السابقة.

مصدر التباين	مجموعات المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	القيمة الفائية المحسوبة	القيمة الفائية الجدولية	الدلالة الإحصائية
بين المجموعات	5.43	2	2.67	0.13	3.15	غير دالة
داخل المجموعات	1355.07	45	19.638			
الكلي	1360.5	47				

3- **حب الاستطلاع Curiosity**

قامت الباحثة بإعداد مقياس حب الاستطلاع نحو مادة البصريات الفيزيائية لاختبار عينة البحث قبلياً لغرض التكافؤ في هذا المتغير. وبعد تصحيح الإجابات وإيجاد الدرجات. تم حساب المتوسط الحسابي لكل مجموعة من مجموعات البحث الأولى، الثانية والثالثة حيث بلغ

(125.33، 124.60، 111.07) على التوالي. وباستخدام تحليل التباين للمقارنة بين مجموعات البحث تبين عدم وجود فرق دال إحصائيا عند مستوى دلالة (0.05) بين مجموعات البحث مما يدل على تكافؤهما في هذا المتغير، وكما هو موضح في الجدول (4).

جدول (4) : يبين تحليل التباين الأحادي لدرجات الطلبة في مقياس حب الاستطلاع.

مصدر التباين	مجموعات المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	القيمة الفائية المحسوبة	القيمة الفائية الجدولية	الدلالة الإحصائية
بين المجموعات	1936.3	2	968.7	2.5	3.15	غير دالة
داخل المجموعات	16073.9	45	382.7			
الكلي	18010	47				

وبما أن القيمة الفائية المحسوبة(2.5)، وهي اقل من القيمة الفائية الجدولية (3.15) عند مستوى دلالة (0.05) ودرجي حرية (2، 45) لذا تعد الفروق بين المتوسطات غير دالة إحصائيا أي إن المجموعات الثلاث متكافئة في هذا متغير.

5.8. التثبت من السلامة الخارجية للتصميم التجريبي Checking for External Safety of the Trail Designing

زيادة على ما تقدم من إجراءات التكافؤ الإحصائي لمجموعات البحث في المتغيرات التي قد تؤثر في المتغيرات التابعة. وعلى الرغم من اختيار مجموعات البحث عشوائياً، حاولت الباحثة ضبط بعض المتغيرات غير التجريبية والتي تؤثر على سلامة التجربة ومنها(ضبط أدوات القياس،المدة الزمنية، المادة الدراسية، الاندثار التجريبي وتوزيع الحصص).

6.8. مستلزمات البحث Research Requirements

1- تحديد المادة العلمية Scientific Topic Determination

تم الاطلاع على تجارب البصريات الفيزيائية المقررة للفصل الدراسي الثاني حيث كانت ست تجارب وهي:

- استخدام معادلة نيوتن لتعيين البعد البؤري المكافئ لعدستين بينهما مسافة

- دراسة الحيود وإيجاد الطول ألموجي لضوء الليزر باستخدام 1) شق منفرد، 2) محرز الحيود، 3) ثقب دائري.
- الاستقطاب وتحقيق قانون مالوس.
- دراسة التداخل وإيجاد الطول ألموجي للضوء المستخدم بطريقة حلقات نيوتن.
- دراسة التداخل وإيجاد الطول ألموجي لضوء الليزر (He-Ne) بواسطة جهاز مايكلسن.
- محزز الحيود.

2 – صياغة الأغراض السلوكية Behavior Purposes Formulation

الغرض السلوكي ما هو إلا جملة أو عبارة (صيغة) تصف التغير المطلوب إحداثه في سلوك الطالب نتيجة للخبرة التعليمية ويمكن ملاحظته وقياسه (زيتون، 1994، 51). لذا تم صياغة الأغراض السلوكية اعتماداً على محتوى المادة التعليمية التي شملتها مدة التجربة وبلغت (151) غرضاً سلوكياً على وفق تصنيف (بلوم) للمجال المعرفي بالمستويات الخمسة (تذكر، استيعاب، تطبيق، تحليل وتركيب). وبعد ذلك عرضت الأغراض السلوكية، على الخبراء والمحكمين من ذوي الاختصاص. لبيان آرائهم بشأن دقة صياغتها ومدى شمولها للمحتوى التعليمي وملاءمتها للمستوى الذي تنتمي إليه.وبناءً على اتفاق آراء (85%) من الخبراء والمحكمين ومقترحاتهم بموجب معادلة كوبر فقد تم إعادة صياغة بعضها وتعديل بعضها الآخر. والجدول(5) يبين توزيع الأغراض السلوكية المعرفية على المستويات والتجارب.

جدول (5): توزيع الأغراض السلوكية المعرفية على المستويات للمجال المعرفي والتجارب.

	المستويات / المحتوى الدراسي		المجال المعرفي				
		تذكر	استيعاب	تطبيق	تحليل	تركيب	المجموع
	تجربة(1)	11	2	3	3	1	20
	تجربة(2)	17	5	3	2	1	28
	تجربة(3)	11	7	5	3	1	27
	تجربة(4)	7	7	3	2	1	20
	تجربة(5)	14	6	3	2	1	26
	تجربة(6)	13	10	3	3	1	30
	المجوع	73	37	20	15	6	151

3- إعداد الخطط التدريسية Planes Instruction Preparation

الخطة التدريسية عبارة عن إطار أو مجموعة من الإجراءات، أو هي الخطوات المنظمة والمترابطة، التي يضعها المدرس لإنجاح عملية التدريس وتحقيقاً للأهداف التعليمية التي يسعى لتحقيها (عبد السلام، 2001، 72). وبناء على ذلك تم إعداد الخطط التدريسية لمجموعات البحث الثلاث، بحيث تغطي تجارب المختبر المقررة للفصل الدراسي الثاني والأغراض السلوكية، وتم عرض نماذج من هذه الخطط على مجموعة من المتخصصين والخبراء، لبيان آرائهم بشأنها ومدى ملاءمتها لطريقة التدريس ومحتوى المادة والأغراض السلوكية. وبناء على الملاحظات المطروحة تم تعديل بعض الخطط وحددت نسبة (85%) لاتفاق الآراء كما هو موضح في الملحق (3).

4-إعداد أدوات البحث Research Tools Preparation

اولا: بناء الاختبار ألتحصيلي Achievement Test Construction

من متطلبات هذا البحث إعداد اختبار تحصيلي يستخدم لقياس تحصيل عينة البحث. وفي ضوء محتوى المادة العلمية للتجارب العملية لمادة مختبر البصريات الفيزيائية والأغراض السلوكية المحددة مسبقا، تم اتباع الخطوات التالية لإعداد الاختبار ألتحصيلي:

1) إعداد الخارطة الاختبارية (جدول الموصفات): الخارطة الاختبارية عبارة عن مخطط تفصيلي يتضمن العناوين الرئيسة لمحتوى المادة الدراسية، نسبة تركيز المستوى، نسبة تركيز المحتوى وعدد الأسئلة المخصصة لكل جزء منها (الظاهر وآخرون، 2002، 80). ومن الجدير ذكره أن إعداد الخارطة الاختبارية للتجارب العملية لمادة مختبر البصريات الفيزيائية قد تم حسب تصنيف بلوم وحددت بالمستويات الخمسة (تذكر، استيعاب، تطبيق ، تحليل وتركيب) للمجال المعرفي. ولتحديد نوع فقرات الاختبار وعددها يجب أن يؤخذ بالحسبان زمن الإجابة، المرحلة الدراسية والأهداف التي يحققها الاختبار (عودة، 1998، 91).وعلى هذا الاساس فقد تم اعدد (30) فقرة اختباريه(26) فقرة موضوعية و(4) فقرات مقاليه . وقد حددت أوزان المحتوى الدراسي في ضوء أعداد الصفحات لكل تجربة من تجارب المختبر. كما حددت أوزان المستوى العقلي في ضوء الأغراض السلوكية الخاصة بكل مستوى الى العدد الكلي للأغراض السلوكية. كما تم حساب عدد الفقرات لكل خلية من حاصل ضرب وزن المحتوى في وزن المستوى في العدد الكلي للأسئلة (الدليميّ وعدنان ،2002، 26). وكما هو موضح في الخارطة الاختبارية المتمثلة في الجدول (6).

جدول (6): الخارطة الاختبارية الخاصة بالاختبار ألتحصيلي.

ت	المستويات العقلية / المحتوى الدراسي		تذكر (44%)	استيعاب (24%)	تطبيق (13%)	تحليل (10%)	تركيب (9%)	عدد الأسئلة
التجارب	الصفحات	الوزن (%)	عدد الفقرات					
1	4	17.4	2.5≈ 2	1.25≈1	0.73≈1	052≈1	0.2	5
2	3	13.0	1.87≈.2	0.79≈1	0.54≈1	0.39	0.1	4
3	3	13.0	1.87≈.2	0.79≈1	0.54 ≈1	0.39	0.1	4
4	4	17.4	2.5≈ 2	1.25≈1	0.73≈1	0.52≈1	0.2	5
5	4	17.4	2.5≈ 2	1.25≈1	0.73≈1	0.52≈1	0.2	5
6	5	21.8	3.1≈.3	1.56≈2	0.91≈1	0.65≈1	0.26	7
المجموع	21.8	100	13	7	6	4	0	30

2) **صدق الاختبار Test Validity**

ا- **الصدق الظاهري(face validity):** ويقصد به فحص مضمون الاختبار فحصاً منظماً لتحديد ما إذا كان يشتمل على عينة ممثلة لميدان السلوك الذي يقيسه (ابو حطب، 1987، 134). والصدق الظاهري هو الإشارة إلى ما يبدو أن الاختبار يقيسه. أي إن الاختبار يبدو صادقاً بالنسبة إلى المفحوص أو إلى من ينظر إليه، إذ يبدو أن الأسئلة والأمثلة المستخدمة ذات علاقة بالوظيفة التي يراد قياسها (الظاهر، 2002، 137).

ب-صدق المحتوى (content validity): ويقصد به تصميم الاختبار بحيث يغطي جميع أجزاء المادة التي تم دراستها. وأهداف تدريس المادة التي ينبغي على الطلبة أن يحققوها (الظاهر، 2002، 134). ويعدّ هذا النوع من الصدق أهم الأنواع المستخدمة في الاختبارات ألتحصيلية، ولتحقيق هذا النوع من الصدق عرضت فقرات الاختبار على مجموعة من الخبراء والمتخصصين لفحص قائمة مواصفاته وطريقة بنائه وبعد تحليل استجابات الخبراء تم الإبقاء على جميع فقرات الاختبار مع الأخذ ببعض التعديلات الطفيفة وبذلك تحقق صدق المحتوى.

ج- صدق البناء(construction validity): ويقصد به مدى قياس الاختبار لسمة أو ظاهرة سلوكية معينة، . ويمكن أن يتحقق هذا النوع من الصدق إذا كانت الفقرات مميزة (الزوبعي وابراهيم، 1981، 43-44). وبما أن معامل التمييز تم إيجاده للفقرات الموضوعية والمقالية كما سيرد لاحقاً لذا فالاختبار يمتلك صدقاً بناءً.

3) التجربة الاستطلاعية الأولى لاختبار التحصيل First Surveying Experiment For Achievement Test

للتأكد من وضوح الفقرات و تعليمات الاختبار ولتحديد زمن الاختبار تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية بلغ عددها (10) من غير عينة البحث. وقد تم حساب الزمن المستغرق للإجابة على فقرات الاختبار فكان (50) دقيقة. ولم يلاحظ أي استفسار من الطلبة يشير إلى غموض في صياغة الفقرات.

4) **التحليل الإحصائي لفقرات اختبار التحصيل** Statistical Analysis For Achievement Test Items

إن الغرض من تحليل فقرات الاختبار هو الكشف عن الفقرات الضعيفة والعمل على إعادة صياغتها أو حذفها أو استبعاد غير الصالحة منها. وذلك عن طريق معرفة مستوى صعوبة كل فقرة وقوة تمييزها. لذلك طبق الاختبار على عينة استطلاعية ثانية مكونة من (50) طالب وطالبة. وبعد تصحيح الإجابات رتبت الباحثة الدرجات تنازلياً وبأخذ (50%) من الدرجات العليا و(50%) من الدرجات الدنيا بوصفها مجموعتين متطرفتين. وبهذا بلغ عدد الطلبة في كل من المجموعة العليا اوالدنيا (25) طالب وطالبة لحساب ما يلي:

أ- معامل صعوبة الفقرة: Item Complexity Coefficient

تقدر صعوبة الفقرة بالنسبة المئوية للطلبة الذين أجابوا عن الفقرة بصورة خاطئة من الطلبة المختبرين. كما يشير (الامام، 1988، 120) في كتابة التقويم والقياس، أن صعوبة الفقرة تحدد بالنسبة المئوية لمجموع الإجابات الخاطئة في المجموعتين العليا والدنيا بحيث أن مجموع معامل السهولة والصعوبة لكل فقرة يساوي واحداً. لذا اعتمدت الباحثة هذه الصيغة لتحديد معامل صعوبة الفقرة الموضوعية والمقالية لاختبار التحصيل وبما أن الفقرة الجيدة هي التي يتراوح معامل صعوبتها بين (0.20-0.80) على الرغم من أن أفضل معامل صعوبة للفقرة هو (0.50) (عودة، 1985، 129). وعلى هذا الأساس تعد صعوبة فقرات الاختبار مناسبة لأنها تراوحت بين (0.29-0.71) للفقرات المقالية و(0.33- 0.66) للفقرات الموضوعية.

ب- معامل تمييز للفقرة Item Distinguish Coefficient

يقصد بها (مدى قدرة الفقرة على التمييز بين الأفراد الممتازين في الصفة التي يقيسها الاختبار، وبين الأفراد الضعفاء في تلك الصفة) (الزوبعي، 1981، ص123). وبعد تطبيق

معادلة استخراج القوة التمييزية للفقرة الموضوعية . وجد أنها تتراوح بين (0.23–0.83). إما عند تطبيق معادلة استخراج القوة التمييزية للفقرة المقالية وجد أنها تتراوح بين(0.29–0.71) ويرى الظاهر (2002) أن فقرات الاختبار تقبل إذا كانت قوة تمييزها (0.20) فما فوق (الظاهر وآخرون، 2002، 130). وعلى هذا الأساس يعدّ معامل تمييز الفقرات مناسباً وبهذا تم التحقيق من صدق البناء للاختبار.

ج- فعالية البدائل الخاطئة لفقرات الاختبار التحصيل

بعد حساب فعالية البدائل للفقرات الموضوعية تبين أن هذه البدائل جذبت إليها عدداً من طلبة المجموعة الدنيا أكثر من جذبها لطلبة المجموعة العليا وبهذا تقرر الإبقاء على بدائل الفقرات

د- ثبات الاختبار Test Reliability

يعتبر أي اختبار ثابتاً عندما يحافظ الطالب على الموقع نفسه بالنسبة إلى مجموعته في نتائج ذلك الاختبار، فيما لو تكرر قيام الطالب والمجموعة به. أي إن درجة الطالب لا تتغير جوهرياً بتكرار إجراء الاختبار، ويعبر عنه إحصائياً بأنه معامل ارتباط بين علامات الأفراد وبين مرات إجراء الاختبار المختلفة (الظاهر وآخرون، 2002، 140).وبعد تطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية المكونة من (50) طالبة استخدمت معادلة ألفا وهي الطريقة التي اقترحها كرونباخ (Cronbach) لتقدير ثبات الاتساق الداخلي للاختبار. إذ تتمتع بأهمية خاصة كونها تستخدم في حساب معامل ثبات الاختبارات المقالية والموضوعية على حد سواء. حيث يمكن أن تصحح درجة المفحوص على كل سؤال باستخدام مدى من القيم. فضلاً عن أن طريقة ألفا تعطي الحد الأدنى لقيمة معامل الثبات للاختبار فإذا كانت قيمة ألفا مرتفعة، فهذا يدل بالفعل على ثبات الاختبار (النبهان، 2004، 249). وقد بلغ معامل الثبات(0.82) ويعدّ معامل ثبات جيداً بالنسبة إلى الاختبارات غير المقننة (عودة وخليل، 1988، 571). وبهذا يكون اختبار التحصيل جاهز للتطبيق وكما هو موضح في ملحق رقم (1).

ثانيا: مقياس حب الاستطلاع لتعلم مادة البصريات الفيزيائية

من متطلبات هذا البحث بناء مقياس يستعمل في قياس حب استطلاع طلبة عينة البحث نحو مادة البصريات الفيزيائية، ولعدم وجود مقياس جاهز ومناسب للمرحلة الدراسية. تم ببناء هذا مقياس وفق الخطوات الآتية حيث تم تحديد مفهوم حب الاستطلاع. وعرف نظريا بما يلاءم طبيعة البحث. وكذلك تم الاطلاع على الأدبيات والدراسات المتعلقة بالمقياس، وبعض المقاييس المعدة مسبقاً والمتعلقة بالمرحلة الجامعية والتي ساعدت في صياغة العديد من الفقرات. كما تم التعرف من هذه الأدبيات على خصائص الطالب الذي لدية رغبة في حب الاستطلاع نحو تعلم

أي مادة . بالإضافة إلى ذلك تم توجيه استبيان استطلاعي يتضمن سؤالا مفتوحا عن صفات الطالب الذي لديه حب استطلاع لتعلم البصريات الفيزيائية إلى عينة من الأساتذة المختصين. وبعد تحليل الإجابات جمعت بعض الفقرات لتشكل نسبة أكثر من(70%) من الإجابات وهي:

- الحرص على معرفة الظواهر التي تحدث في مختبر البصريات الفيزيائية.
- تفضيل موضوع البصريات الفيزيائية على بقية المواضيع.
- السعي إلى التفوق والنجاح في مختبر البصريات الفيزيائية .
- متابعة مختبر البصريات الفيزيائية باستمرار.
- المشاركة في تجارب مختبر البصريات الفيزيائية ومتابعتها.
- الحرص على معرفة كيفية عمل الأجهزة في مختبر البصريات الفيزيائية.
- تهيئة الواجبات (إعداد التقرير) وتحضير تجارب مختبر البصريات الفيزيائية.
- الرغبة في المناقشة وطرح الأسئلة حول تجارب مختبر البصريات الفيزيائية.
- الحرص على الحضور في مختبر البصريات الفيزيائية.
- التشوق لفهم ومشاهدة الظواهر التي تحدث في مختبر البصريات الفيزيائية.

وفي ضوء تلك الفقرات، تم صياغة (45) فقرة قسم منها ايجابية وأخرى كاشفة وذلك للتخلص من حالة التهيؤ الذهني الذي سيستجيب بها الطلبة عندما تكون فقرات المقياس من نمط واحد. ووضعت خمسة بدائل متدرجة للإجابة عن الفقرات وهي (الفقرة تنطبق عليَّ: دائما، غالبا، أحيانا، نادرا، و لا تنطبق علي) وأعطيت الدرجات (1، 2، 3، 4، 5) على التوالي للفقرات الكاشفة والدرجات (5، 4، 3، 2، 1) للفقرات الايجابية. وأعدت تعليمات الإجابة عن المقياس.وللتأكد من صلاحية المقياس لابد من التحقق من صدق المقياس وكما هو موضح في أدناه.

صدق المقياس: يقصد بالصدق قدرة المقياس على قياس الخاصية التي وضع لقياسها فعلاً (Anastasi,1997:113). ولغرض التحقق من صدق المقياس الحالي فقد استعملت الطرائق الآتية:

أ. الصدق الظاهري: يشير Ebel إلى أن أفضل وسيلة للتأكد من الصدق الظاهري هو أن يقوم عدد من المحكمين بتقدير مدى تحقيق الفقرات للصفة المراد قياسها (Ebel,1972:56). ولذلك تم التحقق من هذا الصدق عند عرض فقرات المقياس على مجموعة من المحكمين والخبراء من التربية، علم النفس والقياس والتقويم وبنسبة اتفاق 80% حذفت بعض الفقرات وعدل البعض الآخر وبذلك أصبح عدد فقرات المقياس (40) .

ب. صدق البناء: يعد صدق الفقرات مؤشراً على قدرتها لقياس المفهوم نفسه الذي تقيسه الدرجة الكلية . ويمكن عدّ علاقة الفقرة بالدرجة الكلية للمقياس كمحك لقياس صدق فقرات المقياس في حالة عدم توافر محك خارجي (Anastasi,1997: 20). وقد تحقق من صدق الفقرات باستعمال معادلة ارتباط بيرسون لحساب علاقة الإجابة عن كل فقرة من فقرات المقياس بالدرجة الكلية للمقياس بعد استبعاد درجة تلك الفقرة ولكل فرد من أفراد العينة. حيث كان معامل التمييز لجميع الفقرات عالياً، ثم استخدمت المعادلة الخاصة لاستخراج القيمة التائية الجدولية عند مستوى (0.05) ودرجة حرية (38) البالغة (2.0). حيث وجد أن القيم التائية المحسوبة أعلى من القيمة الجدولية لكل الفقرات مما يعني أنها دالة إحصائيا وبهذا يكون المقياس صادقاً من حيث البناء.

ج. الثبات Reliability :يعد الثبات من مؤشرات التحقق من دقة المقياس واتساق فقراته في قياس ما يجب قياسه.و يشير إلى درجة استقرار الاختبار والتناسق بين أجزائه .ويعتبر أي اختبار ثابتاً عندما يحافظ الفرد على الموقع نفسه بالنسبة إلى مجموعته في نتائج ذلك الاختبار، فيما لو تكرر قيام الفرد والمجموعة به. أي إن علامة الفرد لا تتغير جوهرياً بتكرار إجراء الاختبار. وقد استخدمت معادلة ألفا وهي الطريقة التي اقترحها (Cronbach) لتقدير ثبات الاتساق الداخلي للاختبار. وقد بلغ معامل الثبات(0.75) ويعدّ معامل ثبات جيداً بالنسبة إلى الاختبارات غير المقننة (عودة وخليل، 1988، 571). وبهذا يكون المقياس جاهز للتطبيق وكما هو موضح في ملحق رقم (2).

9. عرض النتائج Results Presentation

1.9. التحصيل Achievement

لغرض التحقق من الفرضية الصفرية الأولى التي تنص على أنه (لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة 0.05 بين متوسط درجات التحصيل لطلبة مجموعات البحث الثلاث) تم حساب الوسط الحسابي لدرجات طلبة كل مجوعة من مجموعات البحث في الاختبار ألتحصيلي الذي تم أعداده حيث وجد أن متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى بلغ (30,5) بانحراف معياري (3.9) , بينما بلغ متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية الثانية (31) بانحراف معياري (3,3) , في حين بلغ متوسط درجات المجموعة الضابطة التي تُدرس المادة نفسها بالطريقة التقليدية (27.7) بانحراف معياري (1,96). ولاختبار معنوية الفروق بين المجموعات الثلاث أستعمل تحليل التباين الأحادي والجدول (7) يبين ذلك.

الجدول (7) تحليل التباين الأحادي لدرجات طلاب مجموعات البحث الثلاث في التحصيل.

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	النسبة الفائية		الدالة
				المحسوبة	الجدولية	
بين المجموعات	203,9	2	101,9	10,1	3.15	دالة
داخل المجموعات	913,5	45	10,08			
الكلي	1117,4	47				

يتضح من الجدول إن القيمة الفائية المحسوبة والبالغة (10,1) أكبر من القيمة الفائية الجدولية البالغة (3,15) عند مستوى دلالة (0,05) وبدرجتي حرية (2, 45) مما يعني وجود فروق ذوات دلالة إحصائية , وفي ضوء هذه النتيجة ترفض الفرضية الصفرية الأولى. ولما كان تحليل التباين الأحادي يكشف لنا فيما إذا كانت الفروق ذات دلالة إحصائية بين مجموعات البحث الثلاث , ولكنهُ لايحدد اتجاه الفروق بين المجموعات ولا المجموعة التي تكون الفروق لمصلحتها.(عودة، 2002: 105)، لذا أستعمل طريقة شيفيه لمعرفة إتجاه هذه الفروق والجدول (8) يوضح ذلك.

الجدول (8): اختبار شيفيه للمقارنات الثنائية بين متوسطات درجات المجموعات.

رقم المقارنة	المقارن الثنائية	العدد	المتوسط الحسابي	الفرق بين المتوسطين	شيفيه الحرجة	مستوى الدلالة (0,05)
1	مجموعة أولى	16	30,5	2,8	2	دالة لصالح المجموعة الأولى
	ضابطة	16	27,7			
2	مجموعة ثانية	16	31	3,3	2	دالة لصالح المجموعة الثانية
	ضابطة	16	27,7			
3	مجموعة أولى	16	30,5	0,5	2	غير دالة
	مجموعة ثانية	16	31			

2.9. استبقاء المعلومات Information Retention

لغرض التحقق من الفرضية الصفرية الثانية التي تنص على أنه (لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة 0.05 بين متوسط درجات استبقاء المعلومات لمادة البصريات

الفيزيائية لطلبة مجموعات البحث الثلاث) تم حساب الوسط الحسابي والانحراف المعياري لدرجات اختبار الاستبقاء لمجموعات البحث الثلاث، وجد أن متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى بلغ (29,6) بانحراف معياري (4,3)، بينما بلغ متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية الثانية (30,3) بانحراف معياري (4.0)، في حين بلغ متوسط درجات المجموعة الضابطة التي تُدرس المادة نفسها بالطريقة التقليدية (27,0) بانحراف معياري (3,4). ولاختبار معنوية الفروق بين المجموعات الثلاث أستعمل الباحث تحليل التباين الأحادي والجدول (9) يبين ذلك.

الجدول(9): نتائج تحليل التباين الأحادي لدرجات المجموعات في اختبار الاستبقاء.

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	النسبة الفائية		الدالة
				المحسوبة	الجدولية	
بين المجموعات	178	2	89	10	3.15	دالة
داخل المجموعات	1410	45	15.4			
الكلي	1588	47				

يتضح من الجدول إن القيمة الفائية المحسوبة أكبر من القيمة الفائية الجدولية. عند درجتي حرية (2 ,45) ومستوى دلالة (0,05).وهذا يعني وجود فروق ذوات دلالة إحصائية وبهذا ترفض الفرضية الصفرية الثانية ولاختبار معنوية الفروق بين درجات المجموعات الثلاث وتحديد إتجاه هذه أستعمل طريقة شيفيه , والجدول (10) يوضح ذلك.

رقم المقارنة	المقارن الثنائية	العدد	المتوسط الحسابي	الفرق بين المتوسطين	شيفيه الحرجة	مستوى الدلالة (0,05)
1	مجموعة تجريبية أولى	16	29,6	2,6	2.0	دالة لصالح المجموعة التجريبية الأولى
	المجموعة الضابطة	16	27,0			
2	مجموعة تجريبية ثانية	16	30,3	3,3	2,0	دالة لصالح المجموعة التجريبية الثانية
	المجموعة الضابطة	16	27,0			
3	مجموعة تجريبية أولى	16	29,6			غير دالة

	مجموعة تجريبية ثانية	16	30,3	0,7	2,0	

جدول (10): المتوسط الحسابي وقيمة شيفيه المحسوبة والحرجة للمقارنة بين المجموعات.

3.9. حب الاستطلاع Curiosity

لغرض التحقق من الفرضية الصفرية الثالثة التي تنص على أنه (لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة 0.05 بين متوسط درجات على مقياس حب الاستطلاع لمادة البصريات الفيزيائية لطلبة مجموعات البحث الثلاث). تم إيجاد المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لدرجات اختبار الاستبقاء لمجموعات البحث الثلاث , وجد أن متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى بلغ (130.1) بانحراف معياري (7.8) بينما بلغ متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية الثانية (134.1) بانحراف معياري (7.7) , في حين بلغ متوسط درجات المجموعة الضابطة التي تُدرس المادة نفسها بالطريقة التقليدية (117.0) بانحراف معياري (13.6). ولاختبار معنوية الفروق بين المجموعات الثلاث أستعمل تحليل التباين الأحادي والجدول (11) يبين ذلك.

جدول (11): تحليل التباين الأحادي لمقياس حب الاستطلاع

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	النسبة الفائية		الدالة
				المحسوبة	الجدولية	
بين المجموعات	3840	2	1915.5	17.0	3.15	دالة
داخل المجموعات	6987	45	101.3			
الكلي	10827	47				

قد تم اعتماد اختبار شيفيه للمقارنة بين المجموعات ويمكن توضيح ذلك في الجداول(12).

الجدول (12): اختبار شيفيه لمقياس حب الاستطلاع

رقم المقارنة	المقارن الثنائية	العدد	المتوسط الحسابي	الفرق بين المتوسطين	شيفيه الحرجة	مستوى الدلالة (0,05)
1	تجريبية أولى	16	130.1	13.1	7.1	دالة لصالح المجموعة التجريبية الأولى
	الضابطة	16	0117.			
2	تجريبية ثانية	16	1134.	117.	7.1	دالة لصالح المجموعة التجريبية الثانية
	الضابطة	16	0117.			
3	تجريبية أولى	16	130.1	4.0	7.1	غير دالة

	تجريبية ثانية	16	.1134			

10. تفسير النتائج Results Interpretation

يتبين من النتائج التي توصلت إليها هذه الدراسة أن استخدام هذه الاستراتيجيات كان لها الأثر الايجابي في تحسين التحصيل ،الاستبقاء وحب الاستطلاع لطلبة المجموعتين التجريبيتين. مما يدل على فاعلية هاتين الإستراتيجيتين مقارنة بالمجموعة الضابطة التي درست المادة نفسها بالطريقة الاعتيادية. وتعزو الباحثة سبب تفوق المجموعتين التجريبيتين على المجموعة الضابطة الى:

- ألاستراتيجيات التدريس المتبعة في المختبر. لان كل من هذه الاستراتيجيات كانتا أسلوبا مشوقاً للتدريس أدى إلى إثارة اهتمام الطلبة وتشوقهم مما زاد من رغبتهم في معرفة المادة العملية وتحضيرها قبل تنفيذ خطواتها عمليا في المختبر. وكذلك الاندماج والتفاعل بين أعضاء المجموعة في ما بينهم ما أدى إلى الشعور بالمسؤولية. وإن تنظيم المادة العلمية وتقسيمها على أجزاء وفي خطوات متتابعة كان له الأثر البالغ في فهم التجربة واستيعابها.
- إستعمال هذه إستراتيجيات في تدريس الطلاب جعلهم يتعاونون فيما بينهم للوصول إلى أفضل النتائج في التحصيل ورفع حالات الخجل والتردد من قبل بعضهم الذين تتواجد عندهم مثل هذه الحالات , بسبب مشاركتهم في الدرس من خلال الفرص التي توفرها هذه الإستراتيجية .
- هذه الإستراتيجيات لم يعهدها الطلبة من قبل فجعلتهم متحمسين، وتحقيق التحصيل المطلوب من الطلبة وإستبقاء المعلومة وعدم نسيانها بسهولة .
- حب المشاركة من قبلهم في الإجابة عن ما يطرح من أسئلة وتسهيلها من قبل المدرس وجعلها مادة شيقة ومحببة لدى أغلب الطلبة , مما أتاح الفرصة أمام محبيها للتفوق والإبداع وغرس حبها في نفوس الآخرين.

11. الاستنتاجات Conclusions

في ضوء نتائج هذه الدراسة توصلت الباحثة إلى الاستنتاجات لآتية:

1. إن التدريس على وفق إستراتجية البداية الاستجابة التقويم وإستراتيجية فكر–زاوج–شارك كان ذو فاعلية في زيادة تحصيل طلبة المجموعات التجريبية وفي حدود الدراسة الحالية.

2. فاعلية إستراتجية البداية الاستجابة التقويم وإستراتيجية فكر–زاوج–شارك في استبقاء مادة مختبر البصريات الفيزيائية قياسا بالطريقة الاعتيادية .

3. فاعلية إستراتجية البداية الاستجابة التقويم وإستراتيجية فكر–زاوج–شارك في زيادة حب الاستطلاع نحو تعلم مادة البصريات الفيزيائية لطلبة المرحلة الثانية قسم الفيزياء قياسا بالطريقة الاعتيادية.

4. تلعب إستراتجية البداية الاستجابة التقويم وإستراتيجية فكر–زاوج–شارك دورا مهما في عملية التعلم وحل المشكلة، كما أنها تساعد على أنجاز أهداف التعلم ومساعدة الطلبة على أن يصلوا إلى تطبيق العمليات المعرفية التي تهتم بإنجاز المهمة بشكل أفضل.

5. إن التدريس على وفق إستراتجية البداية الاستجابة التقويم وإستراتيجية فكر–زاوج–شارك كان ذو فاعلية في زيادة أدراك الطلبة ووعيهم بما يفكرون. إذ يمكن لهم أن يصفون ما يدور في عقولهم عندما يفكرون، ويصفون ما يعرفونه وما يحتاجونه من معرفة، و يصفوا خطة عملهم قبل أن يبدؤوا بحل المشكلة في تسلسل. ويوضحوا أين هم أثناء حل المشكلة ويحددوا مدى نجاحهم في تحقيق الخطة الموضوعة.

12. التوصيات Recommendations

في ضوء نتائج البحث الحالي توصي الباحثة بالاتي:

1) استخدام إستراتجية البداية الاستجابة التقويم وإستراتيجية فكر–زاوج–شارك في تدريس مادة مختبر البصريات الفيزيائية لما لها اثر ايجابي في رفع مستوى التحصيل للطلبة.

2) استخدام إستراتجية البداية الاستجابة التقويم وإستراتيجية فكر–زاوج–شارك في تدريس مادة مختبر البصريات الفيزيائية لما لها اثر ايجابي في رفع استبقاء المعلومات.

3) استخدام إستراتجية البداية الاستجابة التقويم وإستراتيجية فكر–زاوج–شارك في تدريس مادة مختبر البصريات الفيزيائية لما لها اثر ايجابي في زيادة حب الاستطلاع تعلم للطلبة للمادة.

4) توجيه المدرسين والمدرسات إلى عدم الاقتصار على الأساليب التقليدية وضرورة التدريس على وفق إستراتجية البداية الاستجابة التقويم وإستراتيجية فكر–زاوج–شارك لفاعليتها في التعليم.

5) عمل ندوات تدريبية مستمرة لتدريب المدرسين والمعلمين على كيفية استخدام إستراتجية البداية الاستجابة التقويم وإستراتيجية فكر–زاوج–شارك كي تساعدهم في إدارة الموقف التعليمي على وفق هذه الإستراتيجية من التعلم.

13. المقترحات Propositions

استكمالاً لهذه الدراسة تقترح الباحثة إجراء ما يأتي:

1) إجراء دراسة مماثلة لهذه الدراسة في تدريس التجارب العملية لمواد دراسية أخرى مثل الميكانيك، الكهرباء، إلكترون ... .

2) دراسة فاعلية أثر إستراتجية البداية الاستجابة التقويم وإستراتيجية فكر–زاوج–شارك لمتغيرات أخرى كالميول، الاتجاه، الاستذكار والدافعية.

3) من الممكن إجراء دراسة استطلاعية للتأكد من أهمية هذه الإستراتيجيات وجدواها من وجهة نظر المدرّسين وكذلك من وجهة نظر الطلبة أنفسهم.

4) دراسة فاعلية إستراتجية البداية الاستجابة التقويم وإستراتيجية فكر–زاوج–شارك في تدريس مادة الفيزياء للمرحلة الثانوية لما لها من دور ايجابي في المتغيرات التابعة للبحث.

المصادر:

- احمد زكي صالح (1988): علم النفس التربوي ، ط13، مكتبة النهضه العربية,القاهرة.
- الازيرجاوي ، فاضل محسن(1991) : اسس علم النفس التربوي ، ط1، دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل.
- الالوسي، جمال حسين (1988):علم النفس العام، ط1، جامعة بغداد ، كلية التربية, بغداد.
- الحربي, عبد العزيز لافي,(2009)" فاعلية إستراتيجية (فكر– زاوج– شارك) لتعلم العلوم في تنمية العمليات المعرفية العليا والاتجاه نحو المادة لدى طلاب المرحلة المتوسطة بالمدينة المنورة"**رسالة ماجستير غير منشورة**، جامعة طيبة، كلية التربية والعلوم الانسانية، المدينة المنورة.
- الحيلة، محمد محمود (1999) : التصميم التعليمي نظرية وممارسة ، ط1، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان.
- الخوالدة، محمد محمود (2003): "**مقدّمة في التربية**"، ط1، دار المسيرة، عمَّان.
- الدليمي، احسان عليوي، وعدنان محمود المهداوي (2005): "القياس والتقويم في العملية التعليمية"، ط2، مكتب احمد الدباغ، بغداد.
- الزوبعي ، عبد الجليل ابراهيم (1981) : **الاختبارات والمقاييس النفسية** ، ط1 ، دار الكتب ، الموصل.
- العبيدي , سارة عبد الكريم (2011) :"**اثر استراتيجية (فكر– زاوج–شارك) في تحصيل مادة الاحياء وعمليات العلم لطالبات الصف الاول المتوسط**" ,رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بغداد، كلية التربية/ابن الهيثم، بغداد.
- الكناني، ممدوح عبد المنعم، والكندري، أحمد محمد مبارك (1995): سيكولوجية التعلم وأنماط التعلم، ط2، الكويت: مكتبة الفلاح.
- بدوي , رمضان مسعد (2010) : **التعلم النشط**، ط1 ، دار الفكر، عمان.

- جابر ,جابر عبد الحميد (1999) **: استراتيجيات التدريس والتعليم**، ط1 ، دار الفكر العربي، القاهرة.
- حسام الدين، ليلى عبد الله (2008): "فاعلية استراتيجية "البداية– الاستجابة– التقويم" في تنمية التحصيل وعادات العقل لدى تلاميذ الصف الأول الاعدادي في مادة العلوم"، **المؤتمر العلمي الثاني عشر، التربية العلمية والواقع المجتمعي: التأثير والتأثر**، الجمعية المصرية للتربية العلمية، عين شمس ، القاهرة.
- رزوق، أسعد و عبد الله عبد الدائم (1977) : موسوعة علم النفس ، ط1، المؤسسة العربية للدراسات والنشر، بيروت.
- زيتون (2007) :"**النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم**، ط1، دار الشروق، عمان.
- زيتون، عايش محمود (1988): الاتجاهات والميول العلمية في تدريس العلوم، ط1، حميد كمال المطابع التعاونية، عمان، الاردن.
- شتات،عبد الرحيم محمد (1979): "استقصاء أثر المستوى الدراسي والتحصيل في العلوم في تنمية الاتجاهات العلمية في الاردن ", (رسالة ماجستير غير منشوره)، اربد، جامعة اليرموك.
- عبد السلام، مصطفى عبد السلام (2001): "**الاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم**"، ط2، دار الفكر العربي، القاهرة.
- عدس، عبد الرحمن ومحيي الدين توق (1984): اساسيات علم النفس التربوي ط2،دار الامل، اربد.
- علام، صلاح الدين محمود (2000) : **القياس والتقويم التربوي والنفسي أساسياته وتطبيقاته وتوصياته المعاصرة**، ط1، دار الفكر العربي، عمان.
- عودة،احمد سليمان(1995):القياس والتقويم في العملية التدريسية،ط1،دار الامل، اربد .
- عودة،احمد سليمان(1998):القياس والتقويم في العملية التدريسية، ط2،دار الامل، اربد.
- عوده ، احمد سليمان(1988): الإحصاء للباحث في التربية والعلوم الإنسانية ، ط2، دار الفكر للنشر والتوزيع، عمان.
- نصر الله، عمر عبد الرحيم (2004) :"**تدني مستوى التحصيل والانجاز المدرسي أسبابه وعلاجه**"، ط1 ، دار الأوائل، عمان.
- هبة حسين عمران(2011): أثر استراتيجية (البداية – الاستجابة– التقويم في التحصيل في مادة الكيمياء والدافعية لدى طالبات الصف الأول المتوسط)، رسالة الماجستير غير منشورة جامعة بغداد، كلية التربية، ابن الهيثم

- Alsop, S. & Hicks, K., (2001): **Teaching Science A Handbook for Primary & Secondary School Teachers**, London, Kogan.
- Anastasi, A. (1976): **Psychological testing**, 4th –ed, New York, ac millan publishing.
- Atkin son J. W. (1964). **An Introduction to Motivation,** London.
- Carss,Wendy Diane, (2007) " **The Effects of Using Think- Pair-Share During Guided Reading Lessons**", Unpublished master thesis, University of Waikato, New Zealand.
- Eble,R.L(1972); **Essentials of Education Measurement**, Englewood Cliffs, Prentice-Hally New Jersey.
- Heacox, Dian, (2006), **On target: Strategies that differential instruction, grades k-4**,8th pr., BHSSC, South Dakota.
- Ibe, Helen Ngozi, (2009) "**Met cognitive Strategies on Classroom Participation and Student Achievement in Senior Secondary School Science Classrooms**", **ICASE**, Vol.20, No.1/2, 2009,Nigeria .
- Polman, Joseph, L. & Pear, R. (2001): **Transformative Communication as a Cultural Tool for Guiding Inquiry.**
- Sadler, Charlotte Rose,(2005), **Comprehension strategies for middle grade learners: A handbook for content area teachers**, International Reading Association.Inc, 7th pr., USA.
- Sigman, I., D.,(1994) : **The Relation Ship Between Teacher Value for Autonomy** . Teacher . Locus of Control Teacher Sense of EFF: Casy , and Teacher Classroom . Dis Course , phd thesis University of California Berkley.
- Terwell, J. (1999) **: Constructivism and its Implication for Curriculum theory and Practice**, Journal of Curriculum Studies, 31 (2).
- Wasowski, Richard P.,(2009), **Cliffs notes on Nichlas sparks' the Notebook teacher's guide**, Wiley & Hoboken NJ., USA.
- Zwiers, Jeff, (2010), **Building reading comprehension habits in grades 6-12: A toolkit of classroom activies**, 2nd ed., International Reading Association.Inc, USA.

ملحق(1): الاختبار ألتحصيلي

س1 / (أ) اختر حرف الإجابة الصحيحة لكل من العبارات الآتية:

1- ..... جسم شفاف يكون وسطه اكثر سمكا من حافته يقوم بتجميع الأشعة الضوئية بعد النفوذ منه.

أ – العدسة السائلة ب- العدسة اللامة ج-العدسة المفرقة د- العدسة المركبة

2-الصيغة الرياضية لقانون الأبعاد في المرايا تعطى بالصيغة ..... .

أ- $\frac{1}{v}=\frac{1}{f}+\frac{1}{u}$ ب- $\frac{1}{u}=\frac{1}{v}+\frac{1}{f}$ ج- $\frac{1}{f}=\frac{1}{v}+\frac{1}{u}$ د- $\frac{1}{f}=\frac{1}{v}-\frac{1}{u}$

3- مراة مقعرة نصف قطر تكورها (10سم) فيكون مقدارها البؤري ------

أ-3سم ب- -5سم ج-6سم د- 4سم

4- إذا كان الجسم واقع في بؤرة المرآة المقعرة فان الصورة تكون..... .

أ-حقيقية مقلوبة بكبر الجسم ب-خيالية مقلوبة بكبر الجسم

ج-حقيقية معتدلة بكبر الجسم د- لا تكون له صورة

5- نمط التداخل يتولد عندما يحصل -----

أ- الانعكاس ب-الانكسار ح-الحيود د- الاستقطاب

6- سبب ظهور هدبة مضيئة وهدبة مظلمة في تجربة يونك هو-----

أ-حيود وتداخل موجات الضوء معا. ب- حيود موجات الضوء فقط.

ج- استعمال مصدرين ضوئيين غير متشاكهين د- تداخل موجات الضوء فقط.

7 – تعزى الوان فقاعات الصابون الى ظاهرة -----

أ- الحيود ب-التداخل ج-الاستطارة د-الاستقطاب

8- الموجات الطولية لايمكنها اضهار-----

أ- الانعكاس ب-الانكسار ج-الحيود د- الاستقطاب

9- ان سبب زرقة السماء عندما تكون الشمس فوق الافق نهارا" هو----

أ- الحيود ب-التداخل ج-الاستطارة د-الاستقطاب

10-حزمة الضوء غير المستقطبة هي التي يكون تذبذب مجالاتها الكهربائية-----

أ-مقتصرة على مستوي واحد. ب-تحصل في الاتجاهات جميعها.

ج- مقتصرة على مستوي واحد د- تحصل في اتجاهات محددة.

11-الاستطارة هي ظاهرة تشتت وحيود موجات الضوء الأبيض وتتناسب عكسيا" مع الأس ----للطول الموجي. أ- الرابع ب- الخامس ح-السادس د- السابع

12-الجهاز الذي يستخدم لمشاهدة الطيف والتداخل هو ..... .

أ- السبكتروميتر ب- المكرسكوب ج- السفيروميتر د-المايكروميتر

13- لكي نحصل على تداخل بناء يجب ان يكون السمك البصري للغشاء nt يساوي اعداد فردية ------ طول موجة. أ- لربع ب- نصف ج- ثلث د- خمس

14------- المسافة بين أي نقطتين على الموجة لها نفس الطور.

أ- السعة ب- الطول الموجي ج- الازاحة د- البؤرة

15–سبب ظهور هدبة مركزية مضيئة وعلى جانبيها هدب مظلمة باستعمال شق ضيق يرجع الى حصول ظاهرة---. أ- الحيود ب–التداخل ج–الاستطارة د–الاستقطاب

16- الغرض من إجراء تجربة يونك هو لدراسة ظاهرة----

أ- الحيود ب–التداخل ج–الاستطارة د–الاستقطاب

17- سبب حصول انقلاب الطور للموجة المنعكسة عن السطح الامامي للاغشية الرقيقة لان الموجات--- عن وسط معامل انكساره أكبر من الوسط الذي قدمت منه.

أ- تنعكس ب- تنكسر ج- تتداخل د- تحيد

18- مقدار فرق المسار البصري بين أي شقين متجاورين في محزز الحيود هو----

أ- $d\cos\beta$ ب- $d\sec\beta$ ج- $d\csc\beta$ د- $d\sin\beta$

19 –مقدار ثابت المحزز درجته 5000 line / cm هو----

أ- 2×10^{7} ب- 2×10^{4} ج- 2×10^{6} د- 2×10^{5}

20–درجة المحزز تمثل عدد الحزوز في ---- الواحد

أ- سنتمتر ب- متر ج- ملمتر د- لتر

21- هل يمكن للضوء الصادر عن المصادر غير المتشاكهة ان يتداخل------

أ–نعم يحصل بسرعة كبيرة جدا" لاتدركه الأبصار ب- يحصل بسرعة كبيرة جدا تدركه الأبصار

ج- نعم يحصل بسرعة صغيرة جدا" لاتدركه الأبصار د–لايحصل

22- العلاقة التي تعطى لحساب قوة التحليل المحزز هي--------

أ- $d\sin\beta$ ب- $n\lambda$ ج- $n\,N$ د- $n\lambda = d\sin\beta$

23–يسمى الطيف المتكون في المحزز بالطيف ------

أ–اللا سوي ب- السوي ج–البراق د- الحاد

24–القاعدة التي تستند عليها جهاز مايكلسن تعتمد على ---- لسعتي موجتين متشاكهتين

أ- الحيود ب–التداخل ج–الاستطارة د–الاستقطاب

25–في تجربة مايكلسن عندما تكون المراتان m1 ، m2 ----- على الاشعة الساقطة على مركزها سنرى اهداب دائرية متحدة المركز. أ- متعامدتان ب- متوازية ج- مائلة د- منطبقة

26- طول الموجة الضوئية في الماء يكون ----- مما هو عليه في الهواء.

أ- اطول ب–اقصر ج- مساويا د–اكبر

(ب) : قارن بين

1–الصورة الحقيقية والصورة الخيالية.

2–التداخل الاتلافي والتداخل البناء.

3–ضوء اليزر والضوء الاعتيادي.

4–الموجة المتشاكة والموجه الغير متشاكة

الملحق (2): مقياس حب الاستطلاع لمادة البصريات الفيزيائية.

	الفقرات	الفقرة تنطبق علي بدرجة				
		كبيرة جدا	كبيرة	متوسطة	قليلة	نادرة
1	يثير اهتمامي كل ما هو جديد في البصريات الفيزيائية					
2	احرص على حضور الندوات العلمية الخاصة بمادة البصريات الفيزيائية					
3	أرغب بالمراسلات العلمية ضمن مادة البصريات الفيزيائية					
4	أندفع تلقائياً لتقصي الإجابة عن الأسئلة التي تثار بمادة البصريات الفيزيائية					
5	أتابع البرامج التلفزيونية التي تعرض حقائق جديدة عن البصريات الفيزيائية					
6	أشارك برغبة كبيرة في دورات تعليم مادة البصريات الفيزيائية					
7	أشعر بالضيق بمجرد دخول مدرس مختبر البصريات الفيزيائية	–				
8	أتابع التقارير والبحوث العلمية من وسائل الإعلام الخاصة بمادة البصريات الفيزيائية					
9	أشعر بالسعادة عند انجازي نشاطاً علمياً بمادة البصريات الفيزيائية					
10	أرغب بجد ونشاط في تنمية وتطوير معلوماتي حول مادة البصريات الفيزيائية					
11	استعمل السبل الحديثة في الحصول على المعرفة (الانترت) بمادة البصريات الفيزيائية					
12	استفسر باستمرار عن الظواهر البيئية التي تسببها ظاهرة الحيود في البصريات الفيزيائية					
13	ارغب في الحصول على مصادر علمية خاصة بمادة البصريات الفيزيائية					
14	ارغب في متابعة ظاهرة التداخل التي تحدث مختبر البصريات الفيزيائية					
15	أشارك زملائي في كتابة البحوث والتقارير العلمية خاصة بمادة البصريات الفيزيائية					
16	ألجا لاستثارة أسئلة متنوعة لكشف الغموض عن بعض الحقائق العلمية داخل المختبر					
17	أناقش زملائي بعد مشاهدة كل فلم علمي خاصة بمادة البصريات الفيزيائية					
18	استفسر عن ظاهرة الاستطارة التي أشاهدها مختبر في البصريات الفيزيائية					
19	أشارك زملائي في الرحلات العلمية الخاصة بمادة البصريات الفيزيائية					
20	افترض الحلول والتفسيرات حول القضايا التي تثير تساؤلاتي بمادة البصريات الفيزيائية					
21	أكتفي بما تتضمنه الكتب المقررة للحصول على المعرفة بمادة البصريات الفيزيائية	–				
22	أسعى للبحث عن معرفة المزيد حول ظاهرة الاستقطاب					
23	أتقصى الحقائق مادة البصريات الفيزيائية من مصادرها الأصلية					
24	أطبق التجربة لاكتشاف الحقيقة العلمية الخاصة بمادة البصريات الفيزيائية					
25	أحاول الإلمام بكل ما يتعلق بمادة البصريات الفيزيائية					
26	أتامل بكيفية تداخل موجات الضوء في تجربة مايكلسن					
27	أتقبل أفكار أساتذتي كي تزداد معرفتي بمادة البصريات الفيزيائية					
28	أتفرغ للبحث والتقصي عن حقائق علمية جديدة خاصة بمادة البصريات الفيزيائية					
29	لا أناقش الأفكار الواردة في المصادر الخاصة بمادة البصريات الفيزيائية	–				
30	أشارك زملائي في البحث عن أسباب المشكلات وحلولها الممكنة بمادة البصريات الفيزيائية					
31	أتابع الاكتشافات العلمية الجديدة التي تنشرها المجلات العلمية بمادة البصريات الفيزيائية					
32	ألتقط الأفكار الجديدة التي تثير الرغبة بالبحث والتقصي في المختبر البصريات الفيزيائية					
33	ارغب في الحصول على مصادر علمية خاصة بمادة البصريات الفيزيائية					
34	لدي القدرة في التغلب على الصعوبات التي تواجهني بمادة البصريات الفيزيائية					
35	أسعى لأكون دائماً في مستوى الطلبة المتفوقين بمادة البصريات الفيزيائية					
36	ابذل جهدي في دراسة مادة البصريات الفيزيائية					
37	ارغب بالتعرف على المزيد حول المواضيع التي تخص مادة البصريات الفيزيائية					
38	أبذل جهدي لفهم الظواهر الغامضة التي تحدث في المختبر					
39	لا أهتم بكتابة التقارير العلمية لمختبر البصريات الفيزيائية	–				
40	أحاول تطبيق المعرفة التي أحصل عليها في مختبر البصريات الفيزيائية					

الملحق (3): الخطط التدريسية

1- أنموذج خطة تدريسية للمجموعة التجريبية الاولى وفقاً لإستراتيجية "البداية – الاستجابة – التقويم"

اسم التجربة : دراسة التداخل وإيجاد الطول الموجي لضوء الليزر (He-Ne) بواسطة جهاز مايكلسن

المادة : مختبر البصريات الفيزيائية **الزمن : ثلاث ساعات**

رقم لتجربة : (4) **المرحلة: الثانية**

الأغراض السلوكية : جعل ألطلبه في نهاية التجربة قادرين على:

أولا: في المجال المعرفي

- تعريف التداخل
- يذكر كيف يمكن مشاهدة نمط التداخل
- يذكر ما هي القاعدة التي يستند عليها عمل جهاز مايكلسن
- يذكرما مقدار فرق المسار البصري الذي يسقط بزاوية مقدارها (θ)
- يذكر ماذا يحدث اذا زاد او قل افرق المسار البصري فرق المسار البصري
- يذكر طريقة العمل
- يذكر ماذا نتعني الاشارة (−) و (+)

ثانيا: في المجال المهاري:

1) يخطط لإيجاد الطول ألموجي لضوء الليزر (He-Ne) بواسطة جهاز مايكلسن للتداخل يرتب الأجهزة للحصول على ظلين أو ثلاثة للأهداب على الشاشة كل واحد منها سيتحرك عندما تحريك أحد براغي التعديل الموجودة في القسم الميكانيكي للمرآة (M_1) استمر بتحريك براغي التعديل في المرآة (M_1) إلى إن تتطابق جميع الظلال عندئذ ترى أهداب دائرية متمركزة.

2) تحريك البراغي بحذر ودقة بحيث يحرك كل برغي بمقدار ($\frac{1}{1000}$) من الدورة.

3) يقرأ المايكروميتر (القراءة الأولى) عند ظهور الأهداب بصورة واضحة

4) يأخذ عدة قراءات بعد عد (....., 50, 100, 150, 200, 250) هدب وذلك بتحريك المايكروميتر

5) يرتب القراءت حسب الجدول

6) ارسم علاقة بيانية بين (d) على محور الصادات و(m) على محور السينات
7) يجد قيمة الميل.

ثالثا: في المجال الوجداني يحافظ على نظافة المختبر وترتيبه
1) يحافظ على الأجهزة والأدوات في المختبر
2) تقدر جهود العلماء في اكتشاف جهاز مايكلسن

الوسائل التعليمية: الورقة والقلم ، الأجهزة ، الأدوات المستعملة في التجربة وتشمل كل من جهاز مايكلسن – ليزر نوع (He-Ne) – شاشة.

وفيما يلي عرض لإجراءات التي يلزم إتباعها لشرح التجربة على وفق إستراتيجية البداية – الاستجابة – التقويم"

■ **التهيئة:** وفيها يتم عرض الهدف الرئيسي من التجربة بعبارة واضحة إمام الطلبة .
المدرسة: أن تجربتنا لهذا اليوم هي دراسة التداخل وإيجاد الطول الموجي لضوء الليزر (He-Ne) بواسطة جهاز مايكلسن للتداخل

■ **عرض التجربة:** تقوم المُدرِّسة بتقسيم الطلبة على مجموعات متجانسة وكل مجموعة تحتوي عدد من الطلبة.

المرحلة الأولى (البداية):

المُدرِّسة: توجّه اسئلة متدرجة المستوى الى مجموعات الطلبة وهي:
– ما المقصود بالتداخل
– كيف يمكن مشاهدة نمط التداخل
– ما هي القاعدة التي يستند عليها عمل جهاز مايكلسن
– ما مقدار فرق المسار البصري الذي يسقط بزاوية مقدارها (θ)
– ماذا يحدث اذا زاد او قل افرق المسار البصري فرق المسار البصري
– ما هي طريقة العمل
– ماذا نتعني الاشارة (–) و (+)

المُدرِّسة: أودّ تذكيركم أن الأسئلة المطلوب الاجابة عنها هي سبعه فحسب، وعلى كل الطلبة أن يتعاونوا مع زملائهم في المجموعة لحل الأسئلة وسوف نناقش اجاباتكمً لاحقاً.

المجموعات: يُفكرون في الأسئلة الموجهة لهم بحرية تامة.

المرحلة الثانية (الاستجابة):

الطلبة: تقدم مجموعات الطلبة إجاباتهم.

المُدَّرِسة: عليكُمَّ الآن تقديم إجاباتكم بصورة شفهية. والآن نريد أن نعرف جواب السؤال الأول.

طالبة من احدى المجموعة : ان جواب السؤال الأول هو:عندما تشترك موجتان متشاكهتان متساويتان بالسعة تقريباً وبينهما فرق ثابت بالطور يحدث التداخل

المُدَرِّسة: أحسنتِ. ماذا تقول المجموعة الثانية بخصوص جواب السؤال الأوّل.

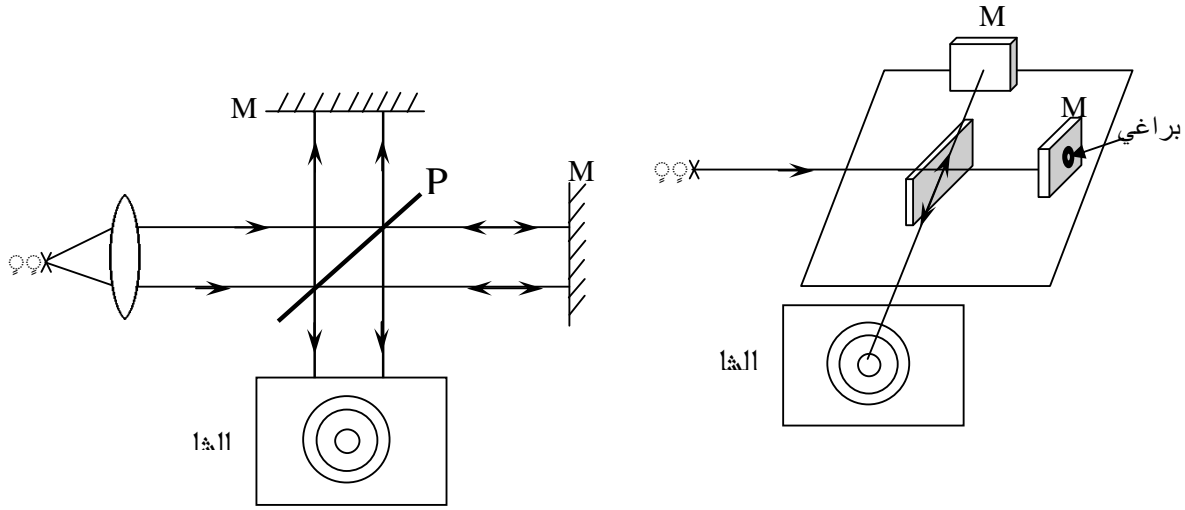
طالبة من المجموعة الأخرى: تُجيب عن السؤال .... وهكذا بالنسبة الى بقية المجموعات.

المُدَّرِسة: الآن نودّ أن نتعرف على اجابة السؤال الثاني.

طالب من المجموعة أخرى: جواب السؤال الثاني هو يمكن مشاهدة نمط التداخل بالموجات الضوئية أحادية اللون (الليزر في هذه التجربة).

المُدَرِّسة: جيّد.الآن ننتقل لنتعرف على أجوبة السؤال الثالث.

الطالبة من المجموعة اخرى:إن القاعدة التي يستند عليها عمل جهاز مايكلسن تعتمد على تداخل سعتي موجتين متشاكهتين كما مبين بالشكل (1).



شكل رقم (1) شكل رقم (2)

وعندما يخرج الضوء من (S) يقع على اللوح الزجاجي (P) بزاوية (45^o) لماذا؟ عندها نفذ قسما من هذا الضوء خلال اللوح (P) و ينعكس ليسقط على المرآة (M_1) حيث ينعكس منها، أما القسم الأخر من الضوء فانه ينفذ خلال اللوح (P) باتجاه المرآة (M_2) حيث يسقط عليها ثم ينعكس منها ويقع ثانية على اللوح (P) حيث ينعكس منه و عندها سيتحد مع الشعاع القادم من المرآة (M_1) و يمكن مشاهدة هذا بالعين المجردة أو بواسطة تلسكوب (هنا استخدمنا

شاشة لاستلام نمط التداخل و ذلك لخطورة أشعة الليزر على العين). فعندما تكون المرآتان (M_1) و (M_2) متعامداتان على الأشعة الساقطة على مركزها سنرى أهداب دائرية متحدة المركز و نتيجة لتداخل الأشعة القادمة من المرآتين و ذلك بسبب سقوط الأشعة بزوايا سقوط مختلفة و يكون مركز هذه الأهداب أما مظلما أو مضيئا، فإذا حركنا المرآة (M_2) فسيصبح الهدب المركزي مضيئا ثم مظلما ...الخ. تتحرك الأهداب المحيطة بالهدب المركزي أما بالاتجاه الخارج أو الداخل معتمدة على حركة المرآة (M_2)، لاحظ الشكل (2).

من الواضح انه بتحريك المرآة (M_2) سيتغير المسار البصري بين الأشعة المنعكسة من المرآتين. فعندما تتحرك المرآة (M_2) مسافة مقدارها (d) فان الأمواج الناتجة متشاكهه ففي كل مرة يتحول الهدب المركزي من مظلم إلى مضيء ثم مظلم مرة أخرى و هذا يعني بان المرآة (M_2) تكون قد تحركت مسافة قدرها ($\lambda / 2$) حيث (λ) هي الطول الموجي للضوء الساقط، فإذا كان عندنا عدة تغيرات بين مظلم و مضيء مقدارها (m) خلال مسافة (d) عندها :

$$d = \frac{m\lambda}{2} \qquad \ldots\ldots\ldots (1)$$

المُدرِّسة: جيّد.ماذا تقول المجموعات بخصوص جواب السؤال .

طالبة من المجموعة الأخرى: تُجيب عن السؤال .... وهكذا بالنسبة الى بقية المجموعات.

المُدَرِّسة: الآن نريد أن نتعرف على اجابة السؤال الرابع.

طالب من مجموعة التالية: بالنسبة للضوء الذي يسقط بزاوية مقدارها (θ) عندها سيكون فرق المسار البصري (λ) مساوي ($2d\cos\theta$) حيث :

$$d = \frac{m\lambda}{2\cos\theta} \qquad \ldots\ldots\ldots (2)$$

فإذا كان الهدب المركزي مضئيا و محوطا بأهداب مظلمة ثم مضيئة عندما ستكون الأقطار الزاوية (angular diameter) هي θ_1 و θ_2, θ_3 حيث :

الهدب المركزي المضيء

$$2d\cos\theta = m\lambda \ldots.$$

الهدب المضيء الأول بعد المركزي

$$2d\cos\theta_1 = (m-1)\lambda \ldots$$

الهدب المضيء الثاني بعد المركزي

$$2d\cos\theta_2 = (m-2)\lambda \ldots$$

المُدَرِّسة: أحسنتِ. ماذا تقول المجموعات بخصوص جواب السؤال .

طالبة من المجموعة الأخرى: تُجيب عن السؤال .... وهكذا بالنسبة الى بقية المجموعات.

المُدَرِّسة: الآن نريد أن نتعرف على اجابة السؤال االخامس؟

طالب من مجموعة: إذا ازداد فرق المسار البصري تبدأ الأهداب بالظهور من المركز؟ (نمط الأهداب يكبر) وإذا قل فرق المسار البصري تختفي الأهداب من المركز.

المُدرِّسة: أحسنتِ. ماذا تقول المجموعات بخصوص جواب السؤال .

طالبة من المجموعة الأخرى: تُجيب عن السؤال .... وهكذا بالنسبة الى بقية المجموعات.

المُدَرِّسة: الآن نريد أن نتعرف على اجابة السؤال السادس.

طالبة من المجموعة الأخرى طريقة العمل هي:

1- ترتب الأجهزة كما في الشكل .

2- انظر على الشاشة سترى ظلين أو ثلاثة كل واحد منها سيتحرك عندما تحريك أحد براغي التعديل الموجودة في القسم الميكانيكي للمرآة (M_1) استمر بتحريك براغي التعديل في المرآة (M_1) إلى إن تتطابق جميع الظلال عندئذ ترى أهداب دائرية متمركزة. إن هذه المرحلة من التجربة من اصعب المراحل لذلك يجب تحريك البراغي بحذر ودقة بحيث يحرك كل برغي بمقدار ($\frac{1}{1000}$) من الدورة.

3- عند ظهور الأهداب بصورة واضحة اقرأ المايكروميتر (القراءة الأولى). ثم خذ عدة قراءات بعد عد (....., 250, 200, 150, 100, 50) هدب وذلك بتحريك المايكروميتر، ثم رتب قراءتك حسب الجدول التالي:

عدد الأهداب	قراءة المايكروميتر	$\Delta d\ mm$ هدب (50) لكل
m_o		
$m_o \pm 50$		
$m_o \pm 100$		
$m_o \pm 150$		

4- من الجدول السابق:

$$2d_o = m_o\lambda$$

$$2d_1 = m_1\lambda = (m_o \pm 50)\lambda$$

$$2(d_1 - d)_o = 2\Delta d = (m_o \pm 50)\lambda - m_o\lambda$$

$$2\Delta d = 50\lambda$$

$$\lambda = \frac{2(\Delta d)}{50}$$

لكن يوجد تصحيح في جهاز المايكروميتر وقدره $(\frac{1}{10})$ من المليمتر لذا فأن:

$$\lambda = \frac{2(\Delta d)}{10 \times 50}$$

وباستخدام هذه المعادلة يمكن أيجاد الطول الموجي المستخدم.

5- ارسم علاقة بيانية بين (d) على محور الصادات و (m) على محور السينات ثم نجد الميل. ونقارن قيمة الطول الموجي الناتج مع تلك التي من العلاقة السابقة.

ألمدرسة ماذا تقول المجموعات بخصوص جواب السؤال .

طالب من المجموعة الأخرى: تُجيب عن السؤال .... وهكذا بالنسبة الى بقية المجموعات.

المُدَرِّسة: وأخيراً ما اجابة السؤال السابع؟

طالبة من مجموعة اخرى :الإشارة (+) تعني ظهور الأهداب من المركز والإشارة(−) تعني اختفاء الأهداب من المركز.

المُدَرِّسة: أحسنتِ

المرحلة الثالثة (التقويم):

بالنسبة إلى السؤال الأول كانت اجابة المجموعة الأولى صحيحة، أحسنتمّ.أمّا اجابة المجموعة الثانية فكانت خاطئة؛ وهكذا.....

والمعرفة مدى تحقيق المختبر لأهدافه تطلب المدرسة من ألطلبه إعداد تقرير حول إجراء التجربة ومناقشة النتائج التي حصلوا عليها وإكمال الرسوم البيانية وتقديمه الأسبوع المقبل.

■ **الواجب ألبيتي:**

- قراءة التجربة بإمعان مره ثانيه وربط المادة العلمية المعطاة في المحاضرة النظري مع ما شاهدوه في المختبر.
- الاطلاع على تجربه جديدة.

المصادر:

- دليل عمل التجارب .
- امبو سعيدي، عبد الله، سليمان بن محمد البلوشي، 2009. "طرائق تدريس العلوم"، ط1، دار المسيرة، عمَّان.
- الدجيلي، عمار هاني، وآخرون،2010."مبادئ الكيمياء للصف الأوّل المتوسط"، ط2، وزارة التربية، بغداد.

- زيتون، عايش،2007. "النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم"، ط1، دار الشروق، عمَّان.

2- انموذج خطة تدريسية للمجموعة التجريبية الثانية على وفق إستراتيجية(فكر زاوج شارك)

اسم التجربة : دراسة التداخل وإيجاد الطول الموجي لضوء الليزر (He-Ne) بواسطة جهاز مايكلسن

المادة : مختبر البصريات الفيزيائية الزمن : ثلاث ساعات

رقم التجربة : (4) المرحلة: الثانية

كل من الأهداف المعرفية والمهاريه والوجدانية والوسائل التعليمية كما وردت في ألمجموعه التجريبية الأولى

وفيما يلي عرض الإجراءات التي يلزم إتباعها لشرح التجربة على وفق استراتيجية (فكر زاوج شارك)

قبل الدرس :

1- تقوم المدرسة بتقسيم الطلبة إلى مجموعات ثنائية بحيث تتكون كل مجموعة من طالبين ليعملا معا.

2- تسمي كل مجموعة، حتى يسهل على المدرسة مناداتها لمناقشة إجاباتهم اثناء المشاركة الجماعية للمجموعة ككل

■ **التهيئة:** وفيها يتم عرض الهدف الرئيسي من التجربة بعبارة واضحة إمام الطلبة .

المدرسة: أن تجربتنا لهذا اليوم هي دراسة التداخل وإيجاد الطول الموجي لضوء الليزر (He-Ne) بواسطة جهاز مايكلسن للتداخل

■ **عرض التجربة:**

المدرسة: ما هو التداخل؟ يكون السؤال موجه الى جميع طلبة المختبر

- ليفكر كل واحد بالإجابة بشكل فردي ويكتب أجابته.

- ألان ناقش أجابتك مع زميلك واتفقوا على إجابة واحدة ثم دونها.

- وألان لتشاركوا بالإجابات التي توصلتم أليها مع بقية المجموعات لنبدأ بالمجموعة الثالثة
- واثناء عرض الحلول والاجابات التي توصلوا أليها , توفر المدرسة تغذية راجعة للطلبة وبعد مناقشة نصف او ربع المجموعة تقوم المدرسة بتلخيص الإجابات على السبورة عندما تشترك موجتان متشاكهتان متساويتان بالسعة تقريباً وبينهما فرق ثابت بالطور يحدث التداخل

المُدَرِّسة: كيف يمكن مشاهدة نمط التداخل

- ليفكر كل واحد بالإجابة بشكل فردي ويكتب أجابته.

- ألان ناقش أجابتك مع زميلك واتفقوا على إجابة واحدة ثم دونها.

- وألان لتشاركوا بالإجابات التي توصلتم أليها مع بقية المجموعات لنبدأ بالمجموعة الثانية

واثناء عرض الحلول والاجابات التي توصلوا اليها , توفر المدرسة تغذية راجعة للطلبة وبعد مناقشة نصف او ربع المجموعة تقوم المدرسة بتلخيص الإجابات وتوضيحها على السبورة أذا يمكن مشاهدة نمط التداخل بالموجات الضوئية أحادية اللون (الليزر في هذه التجربة).

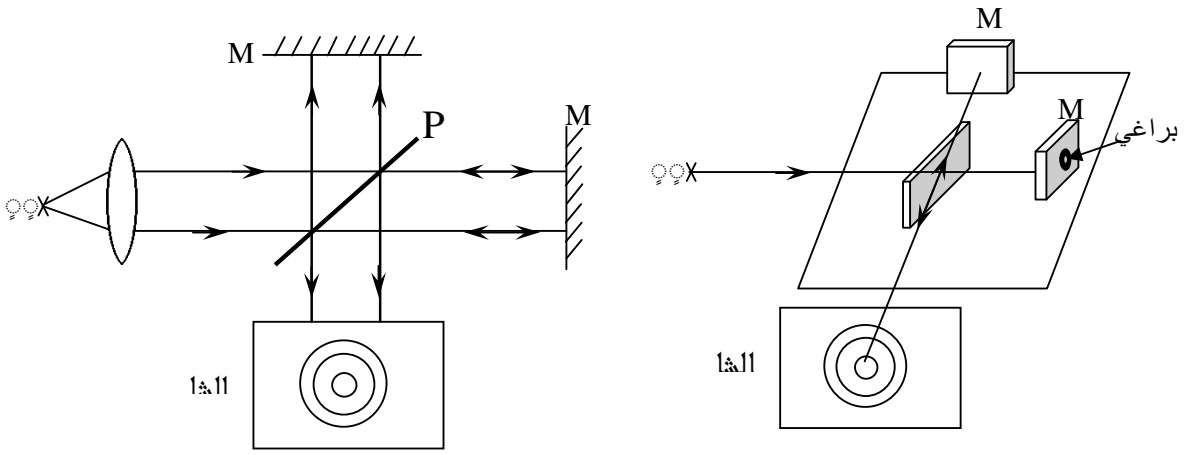
المُدَرِّسة: ما هي القاعدة التي يستند عليها عمل جهاز مايكلسن

- ليفكر كل واحد بالإجابة بشكل فردي ويكتب أجابته.

- ألان ناقش أجابتك مع زميلتك واتفقوا على إجابة واحدة ثم دونها.

- وألان لتشاركوا بالإجابات التي توصلتم أليها مع بقية المجموعات لنبدأ بالمجموعة الرابعة

واثناء عرض الحلول والاجابات التي توصلوا اليها , توفر المدرسة تغذية راجعة للطلبة وبعد مناقشة نصف او ربع المجموعة تقوم المدرسة بتلخيص الإجابات وتوضيحها . إن القاعدة التي يستند عليها عمل جهاز مايكلسن تعتمد على تداخل سعتي موجتين متشاكهتين كما مبين بالشكل (1).



شكل رقم (1)　　شكل رقم (2)

وعندما يخرج الضوء من (S) يقع على اللوح الزجاجي (P) بزاوية (45^o) لماذا؟ عندها نفذ قسما من هذا الضوء خلال اللوح (P) و ينعكس ليسقط على المرآة (M_1) حيث ينعكس منها، أما القسم الأخر من الضوء فانه ينفذ خلال اللوح (P) باتجاه المرآة (M_2) حيث يسقط عليها ثم ينعكس منها ويقع ثانية على اللوح (P) حيث ينعكس منه و عندها سيتحد مع الشعاع القادم من المرآة (M_1) و يمكن مشاهدة هذا بالعين المجردة أو بواسطة تلسكوب (هنا استخدمنا شاشة لاستلام نمط التداخل و ذلك لخطورة أشعة الليزر على العين). فعندما تكون المرآتان (M_1) و (M_2) متعامداتان على الأشعة الساقطة على مركزها سنرى أهداب دائرية متحدة المركز و نتيجة لتداخل الأشعة القادمة من المرآتين و ذلك بسبب سقوط الأشعة بزوايا سقوط مختلفة و يكون مركز هذه الأهداب أما مظلما أو مضيئا، فإذا حركنا المرآة (M_2) فسيصبح الهدب المركزي مضيئا ثم مظلما ...الخ. تتحرك الأهداب المحيطة بالهدب المركزي أما بالاتجاه الخارج أو الداخل معتمدة على حركة المرآة (M_2)، لاحظ الشكل (2).

من الواضح انه بتحريك المرآة (M_2) سيتغير المسار البصري بين الأشعة المنعكسة من المرآتين. فعندما تتحرك المرآة (M_2) مسافة مقدارها (d) فان الأمواج الناتجة متشاكهه ففي كل مرة يتحول الهدب المركزي من مظلم إلى مضيء ثم مظلم مرة أخرى و هذا يعني بان المرآة (M_2) تكون قد تحركت مسافة قدرها ($\lambda / 2$) حيث (λ) هي الطول الموجي للضوء الساقط، فإذا كان عندنا عدة تغيرات بين مظلم و مضيء مقدارها (m) خلال مسافة (d) عندها :

$$d = \frac{m\lambda}{2} \qquad \ldots\ldots\ldots (1)$$

المدرسة:ما مقدار فرق المسار البصري الذي يسقط بزاوية مقدارها (θ)

- ليفكر كل واحد بالإجابة بشكل فردي ويكتب أجابته.

- ألان ناقش أجابتك مع زميلتك واتفقوا على إجابة واحدة ثم دونها.

- وألان لتشاركوا بالإجابات التي توصلتم أليها مع بقية المجموعات لنبدأ بالمجموعة الثالثة

واثناء عرض الحلول والاجابات التي توصلوا اليها , توفر المدرسة تغذية راجعة الطلبة وبعد مناقشة نصف او ربع المجموعة تقوم المدرسة بتلخيص الإجابات بالنسبة للضوء الذي يسقط بزاوية مقدارها (θ) عندها سيكون فرق المسار البصري (λ) مساوي ($2d\cos\theta$) حيث :

$$d = \frac{m\lambda}{2\cos\theta} \qquad \ldots\ldots\ldots (2)$$

فإذا كان الهدب المركزي مضئيا و محوطا بأهداب مظلمة ثم مضيئة عندما ستكون الأقطار الزاوية (angular diameter) هي θ_1 و θ_2, θ_3 حيث :

الهدب المركزي المضيء

$$2d\cos\theta = m\lambda \ldots.$$

الهدب المضيء الأول بعد المركزي

$$2d\cos\theta_1 = (m-1)\lambda \ldots$$

الهدب المضيء الثاني بعد المركزي

$$2d\cos\theta_2 = (m-2)\lambda \ldots$$

المدرسة: ماذا يحدث اذا زاد او قل فرق المسار البصري

- ليفكر كل واحد بالإجابة بشكل فردي ويكتب أجابته.

- ألان ناقش أجابتك مع زميلتك واتفقوا على إجابة واحدة ثم دونها.

- وألان لتشاركوا بالإجابات التي توصلتم أليها مع بقية المجموعات لنبدأ بالمجموعة الخامسة

واثناء عرض الحلول والاجابات التي توصلوا اليها , توفر المدرسة تغذية راجعة للطلبة وبعد المناقشة تقوم المدرسة بتلخيص الإجابات على السبورة . : إذا ازداد فرق المسار البصري تبدأ الأهداب بالظهور من المركز؟ (نمط الأهداب يكبر) وإذا قل فرق المسار البصري تختفي الأهداب من المركز.

المدرسة: ما هي طريقة العمل

- ليفكر كل واحد بالإجابة بشكل فردي ويكتب أجابته.
- ألان ناقش أجابتك مع زميلتك واتفقوا على إجابة واحدة ثم دونها.
- وألان لتشاركوا بالإجابات التي توصلتم أليها مع بقية المجموعات لنبدأ بالمجموعة الأولى

واثناء عرض الحلول والاجابات التي توصلوا اليها , توفر المدرسة تغذية راجعة للطلبة وبعد مناقشة نصف او ربع المجموعة تقوم المدرسة بتلخيص الإجابات وتوضيحها .

- ترتب الأجهزة كما في الشكل .
- انظر على الشاشة سترى ظلين أو ثلاثة كل واحد منها سيتحرك عندما تحريك أحد براغي التعديل الموجودة في القسم الميكانيكي للمرآة (M_1) استمر بتحريك براغي التعديل في المرآة (M_1) إلى إن تتطابق جميع الظلال عندئذ ترى أهداب دائرية متمركزة. إن هذه المرحلة من التجربة من اصعب المراحل لذلك يجب تحريك البراغي بحذر ودقة بحيث يحرك كل برغي بمقدار ($\frac{1}{1000}$) من الدورة.

– عند ظهور الأهداب بصورة واضحة اقرأ المايكروميتر (القراءة الأولى). ثم خذ عدة قراءات بعد عد (....., 50, 100, 150, 200, 250) هدب وذلك بتحريك المايكروميتر، ثم رتب قراءتك حسب الجدول التالي:

عدد *الأهداب*	*قراءة المايكروميتر*	$\Delta d\ mm$ (50) هدب لكل
m_o		
m_o±50		
m_o±100		
m_o±150		

- من الجدول السابق:

$$2d_o = m_o\lambda$$

$$2d_1 = m_1\lambda = (m_o \pm 50)\lambda$$

$$2(d_1 - d)_o = 2\Delta d = (m_o \pm 50)\lambda - m_o\lambda$$

$$2\Delta d = 50\lambda$$

$$\lambda = \frac{2(\Delta d)}{50}$$

لكن يوجد تصحيح في جهاز المايكروميتر وقدره $(\frac{1}{10})$ من المليمتر لذا فأن:

$$\lambda = \frac{2(\Delta d)}{10 \times 50}$$

وباستخدام هذه المعادلة يمكن أيجاد الطول الموجي المستخدم.

– ارسم علاقة بيانية بين (d) على محور الصادات و(m) على محور السينات ثم نجد الميل. ونقارن قيمة الطول الموجي الناتج مع تلك التي من العلاقة السابقة.

المدرسة: ماذا نتعني الاشارة (–) و (+)

- ليفكر كل واحد بالإجابة بشكل فردي ويكتب أجابته.
- ألان ناقش أجابتك مع زميلتك واتفقوا على إجابة واحدة ثم دونها.
- وألان لتشاركوا بالإجابات التي توصلتم أليها مع بقية المجموعات لنبدأ بالمجموعة

واثناء عرض الحلول والاجابات التي توصلوا اليها , توفر المدرسة تغذية راجعة الطلبة وبعد مناقشة نصف او ربع المجموعة تقوم المدرسة بتلخيص الإجابات وتوضيحها . الإشارة (+) تعني ظهور الأهداب من المركز والإشارة(–) تعني اختفاء الأهداب من المركز.

■ **التقويم** : لمعرفة مدى تحقيق المختبر لأهدافه تطلب المدرسة من ألطلبه إعداد تقرير حول إجراء التجربة ومناقشة النتائج التي حصلوا عليها وإكمال الرسوم البيانية وتقديمه الأسبوع المقبل.

■ **الواجب ألبيتي:**

– قراءة التجربة بإمعان مره ثانيه وربط المادة العلمية المعطاة في المحاضرة النظري مع ما شاهدوه في المختبر.

– الاطلاع على تجربه جديدة.

■ **المصادر:**

- دليل عمل التجارب .
- جابر , جلبر عبد الحميد , **استراتيجيات التدريس والتعليم** ,ط1, دار الفكر العربي , القاهرة .

3- أنموذج خطه تدريس للمجموعة الضابطة على وفق ألطريقه الاعتيادية

اسم التجربة : دراسة التداخل وإيجاد الطول الموجي لضوء الليزر (He-Ne) بواسطة جهاز مايكلسن

المادة:مختبر البصريات الفيزيائية **الزمن : ثلاث ساعات**

رقم التجربة:(4) **المرحلة: الثانية**

كل من الأهداف المعرفية والمهاريه والوجدانية والوسائل التعليمية كما وردت في ألمجموعه التجريبية الأولى

وفيما يلي عرض الإجراءات التي يلزم إتباعها لشرح التجربة على وفق الطريقة الاعتيادية.

■ **المقدمة : (5) دقيقة**

المدرسة: إن تجربتنا لهذا اليوم **هي دراسة التداخل وإيجاد الطول الموجي لضوء الليزر (He-Ne) بواسطة جهاز مايكلسن للتداخل**

■ **العرض: (30) دقيقة**

المدرسة: أن الغرض من إجراء هذه التجربة هو دراسة التداخل وإيجاد الطول الموجي لضوء الليزر (He-Ne) بواسطة جهاز مايكلسن للتداخل. والاجهزه المستخدمة في هذه التجربة وهي جهاز مايكلسن للتداخل ليزر ،شاشة

المدرسة: ما المقصود بالتداخل

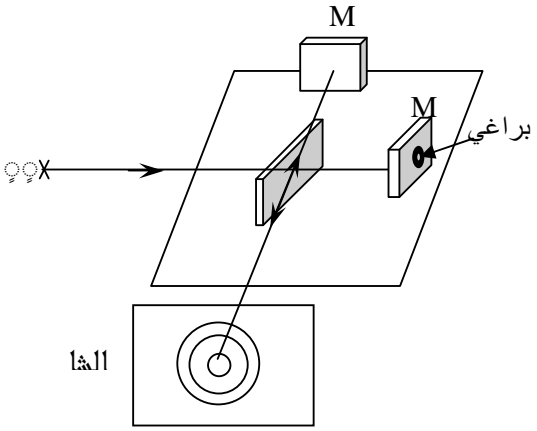
الطالبة: عندما تشترك موجتان متشاكهتان متساويتان بالسعة تقريباً وبينهما فرق ثابت بالطور يحدث التداخل

المُدَرِّسة: أحسنتِ. كيف يمكن مشاهدة نمط التداخل

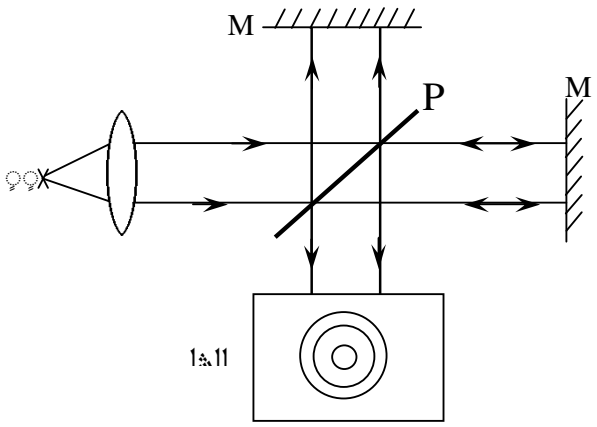
الطالب: يمكن مشاهدة نمط التداخل بالموجات الضوئية أحادية اللون (الليزر في هذه التجربة).

المُدَرِّسة: جيّد. الآن ماهي القاعدة التي يستند عليها عمل جهاز مايكلسن

الطالبة: إن القاعدة التي يستند عليها عمل جهاز مايكلسن تعتمد على تداخل سعتي موجتين متشاكهتين كما مبين بالشكل (1).



شكل رقم (1)



شكل رقم (2)

وعندما يخرج الضوء من (S) يقع على اللوح الزجاجي (P) بزاوية (45^o) لماذا؟ عندها نفذ قسما من هذا الضوء خلال اللوح (P) و ينعكس ليسقط على المرآة (M_1) حيث ينعكس منها، أما القسم الأخر من الضوء فانه ينفذ خلال اللوح (P) باتجاه المرآة (M_2) حيث يسقط عليها ثم ينعكس منها ويقع ثانية على اللوح (P) حيث ينعكس منه و عندها سيتحد مع الشعاع القادم من المرآة (M_1) و يمكن مشاهدة هذا بالعين المجردة أو بواسطة تلسكوب (هنا استخدمنا شاشة لاستلام نمط التداخل و ذلك لخطورة أشعة الليزر على العين). فعندما تكون المرآتان (M_1) و (M_2) متعامداتان على الأشعة الساقطة على مركزها سنرى أهداب دائرية متحدة المركز و نتيجة لتداخل الأشعة القادمة من المرآتين و ذلك بسبب سقوط الأشعة بزوايا سقوط مختلفة و يكون مركز هذه الأهداب أما مظلما أو مضيئا، فإذا حركنا المرآة (M_2) فسيصبح الهدب المركزي مضيئا ثم مظلما ...الخ. تتحرك الأهداب المحيطة بالهدب المركزي أما بالاتجاه الخارج أو الداخل معتمدة على حركة المرآة (M_2)، لاحظ الشكل (2).

من الواضح انه بتحريك المرآة (M_2) سيتغير المسار البصري بين الأشعة المنعكسة من المرآتين. فعندما تتحرك المرآة (M_2) مسافة مقدارها (d) فان الأمواج الناتجة متشاكهه ففي كل مرة يتحول الهدب المركزي من مظلم إلى مضيء ثم مظلم مرة أخرى و هذا يعني بان المرآة

(M_2) تكون قد تحركت مسافة قدرها ($\lambda / 2$) حيث (λ) هي الطول الموجي للضوء الساقط، فإذا كان عندنا عدة تغيرات بين مظلم و مضيء مقدارها (m) خلال مسافة (d) عندها :

$$d = \frac{m\lambda}{2} \quad \ldots\ldots\ldots (1)$$

المُدرِّسة: جيّد. ما مقدار فرق المسار البصري الذي يسقط بزاوية مقدارها (θ)

الطالب: بالنسبة للضوء الذي يسقط بزاوية مقدارها (θ) عندها سيكون فرق المسار البصري (λ) مساوي ($2d\cos\theta$) حيث :

$$d = \frac{m\lambda}{2\cos\theta} \quad \ldots\ldots\ldots (2)$$

فإذا كان الهدب المركزي مضئيا و محوطا بأهداب مظلمة ثم مضيئة عندما ستكون الأقطار الزاوية (angular diameter) هي θ_1 و θ_2, θ_3 حيث :

الهدب المركزي المضيء

$$2d\cos\theta = m\lambda \ldots.$$

الهدب المضيء الأول بعد المركزي

$$2d\cos\theta_1 = (m-1)\lambda \ldots$$

الهدب المضيء الثاني بعد المركزي

$$2d\cos\theta_2 = (m-2)\lambda \ldots$$

المُدَرِّسة: أحسنتِ. ماذا يحدث اذا زاد او قل افرق المسار البصري فرق المسار البصري

الطلبة: إذا ازداد فرق المسار البصري تبدأ الأهداب بالظهور من المركز؟ (نمط الأهداب يكبر) وإذا قل فرق المسار البصري تختفي الأهداب من المركز.

المُدرِّسة: أحسنتِ.

المُدَرِّسة: اما طريقة العمل التجربة فهي كالتالي:

- ترتب الأجهزة كما في الشكل .
- انظر على الشاشة سترى ظلين أو ثلاثة كل واحد منها سيتحرك عندما تحريك أحد براغي التعديل الموجودة في القسم الميكانيكي للمرآة (M_1) استمر بتحريك براغي التعديل في المرآة (M_1) إلى إن تتطابق جميع الظلال عندئذ ترى أهداب دائرية متمركزة. إن هذه المرحلة من التجربة من اصعب المراحل لذلك يجب تحريك البراغي بحذر ودقة بحيث يحرك كل برغي بمقدار ($\frac{1}{1000}$) من الدورة.

– عند ظهور الأهداب بصورة واضحة اقرأ المايكروميتر (القراءة الأولى). ثم خذ عدة قراءات بعد عد (....., 50, 100, 150, 200, 250) هدب وذلك بتحريك المايكروميتر، ثم رتب قراءتك حسب الجدول التالي:

عدد الأهداب	قراءة المايكروميتر	$\Delta d\ mm$ (50) هدب لكل
m_o		
$m_o \pm 50$		
$m_o \pm 100$		
$m_o \pm 150$		

- من الجدول السابق:

$$2d_o = m_o\lambda$$

$$2d_1 = m_1\lambda = (m_o \pm 50)\lambda$$

$$2(d_1 - d)_o = 2\Delta d = (m_o \pm 50)\lambda - m_o\lambda$$

$$2\Delta d = 50\lambda$$

$$\lambda = \frac{2(\Delta d)}{50}$$

لكن يوجد تصحيح في جهاز المايكروميتر وقدره $(\frac{1}{10})$ من المليمتر لذا فأن:

$$\lambda = \frac{2(\Delta d)}{10 \times 50}$$

وباستخدام هذه المعادلة يمكن أيجاد الطول الموجي المستخدم.

– ارسم علاقة بيانية بين (d) على محور الصادات و(m) على محور السينات ثم نجد الميل. ونقارن قيمة الطول الموجي الناتج مع تلك التي من العلاقة السابقة.

المُدَرِّسة: – ماذا نتعني الاشارة (–) و (+)

الطالبة :الإشارة (+) تعني ظهور الأهداب من المركز والإشارة(–) تعني اختفاء الأهداب من المركز.

المُدَرِّسة: أحسنتِ

المدرسة: هل عندكم سؤال على التجربة؟

ألطلبه: كلا

المدرسة: فلتقوموا بإعادة التجربة مره ثانيه واخذ قراءات جديدة وإذا احتجتم شيء فلتسألوا.

المدرسة: وألان فلنحمد الله على جهود العلماء في اكتشاف السبكترومیتر لقدرته على تحليل الضوء والاستفادة من هذه الظاهرة في حياتنا اليومية،

المدرسة: حافظوا على نظافة المختبر وترتيب الأجهزة والأدوات كما وجدتموها.

المدرسة: فلتكملوا إجراءات التجربة لتوقيعها.

■ التقويم :

لمعرفة مدى تحقيق المختبر لأهدافه تطلب المدرسة من ألطلبه إعداد تقرير حول إجراء التجربة ومناقشة النتائج التي حصلوا عليها وإكمال الرسوم البيانية وتقديمه الأسبوع المقبل.

■ الواجب ألبيتي:

- قراءة التجربة بإمعان مره ثانيه وربط المادة العلمية المعطاة في المحاضرة النظري مع ما شاهدوه في المختبر.
- الاطلاع على تجربه جديدة.

■ المصادر:

- دليل عمل الطالب التجارب.
- شاهر ربحي عليان: **البصريات**، دار المسيرة للطباعة والنشر، ط3، عمان ،2009.