فاعلية مقرر مقترح قائم على التعليم المدمج
في تنمية مفاهيم علم الأحياء الجزيئي
لدى طلاب كلية التربية

إعداد

أ/ جمعة محمد يعقوب عبداللطيف

المدرس المساعد بقسم المناهج وطرق التدريس

كلية التربية بنين جامعة الأزهر بالقاهرة

أ.د/ صلاح صادق صديق

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم كلية التربية بنين جامعة الأزهر بالقاهرة

نائب رئيس الجامعة الأسبق – مستشار فضيلة الإمام الأكبر شيخ الأزهر

أ.م.د/ محمد محمد أحمد المقدم

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المساعد

كلية التربية بنين جامعة الأزهر بالقاهرة

فاعلية مقرر مقترح قائم على التعليم المدمج في تنمية مفاهيم علم الأحياء الجزيئي لدى طلاب كلية التربية

جمعة محمد يعقوب عبداللطيف[1]، صلاح صادق صديق، محمد محمد أحمد المقدم

قسم المناهج وطرق التدريس، كلية التربية بالقاهرة، جامعة الأزهر، مصر

[1]**البريد الإلكتروني للباحث الرئيس: gmy10180@azhar.edu.eg**

ملخص:

هَدفَ البحث الحالي إلى معرفة فاعلية مقرر مقترح قائم على التعليم المدمج في تنمية مفاهيم علم الأحياء الجزيئي لدى طلاب كلية التربية جامعة الأزهر، وتم إجراء التجربة على عينة مكونة من (60) طالبًا من طلاب الفرقة الرابعة شعبة البيولوجي بكلية التربية بنين بالقاهرة، وقسمت عينة البحث إلى مجموعتين: الأولى تجريبية عددها (30) طالبًا، والثانية ضابطة عددها (30) طالبًا، واستخدم في البحث أداة بحثية هي: (اختبار مفاهيم البيولوجيا الجزيئية)، وبعد تطبيق مواد المعالجة التجريبية على طلاب المجموعة التجريبية التي درست المقرر المقترح القائم على التعليم المدمج وعلى طلاب المجموعة الضابطة التي درست المقرر وفق الطريقة المعتادة، في الفصل الثاني من العام الدراسي 2020- 2021م، وتم تطبيق أداة البحث قبليًا وبعديًا، وأجريت التحليلات الإحصائية، وقد أشارت النتائج إلى أن: المقرر المقترح القائم على التعليم المدمج أسهم في تنمية مفاهيم البيولوجيا الجزيئية لدى الطلاب؛ حيث تفوق طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار مفاهيم البيولوجيا الجزيئية بعد دراستهم للمقرر المقترح القائم على التعليم المدمج على طلاب المجموعة الضابطة، مما يدل على فاعلية المقرر المقترح القائم على التعليم المدمج في تنمية مفاهيم علم الأحياء الجزيئي.

الكلمات المفتاحية: التعليم المدمج، مفاهيم علم الأحياء الجزيئي.

The Effectiveness of a Proposed Course Based on Blended Learning in Developing the Concepts of Molecular Biology among Students at the Faculty of Education

Gomaa Mohammed Yakoub Abdel Lateef[1], Salah Sadek Seddik , Mohamed Mohamed Ahmad El Mokadem

Department of Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Al-Azhar University

[1]**Corresponding author E-mail**: gmy10180@azhar.edu.eg

ABSTRACT

The current research aimed at investigating the effectiveness of a proposed course based on blended learning in developing the concepts of molecular biology among students at the Faculty of Education, Al-Azhar University. The experimentation was administered to a sample consisting of (60) students at Faculty of Education (Cairo), Al-Azhar University. The research sample was divided into two groups: The experimental group (N=30), and the control group (N=30). The research utilized a test of concepts of molecular biology. After applying the experimental treatment materials to the students of the experimental group and teaching the proposed course according to the usual method for the students of the control group, in the second semester of the academic year 2020-2021 AD, the research instruments were administered before and after the treatment. The results of the research revealed that blended learning contributed to the development of the concepts of molecular biology among students; Whereas, the students of the experimental group excelled in the post application to test concepts of molecular biology after studying the proposed course based on blended learning over the students of the control group who studied in the usual way. The results indicated the effectiveness of the proposed course based on blended learning in developing the concepts of molecular biology.

Keywords: Blended Learning, Molecular Biology.

مقدمة البحث:

يعيش العالم اليوم ثورة علمية في كافة المجالات العلمية والتكنولوجية، وعلى وجه الخصوص في مجال العلوم البيولوجية وتطبيقاتها، وقد كشفت هذه الثورة عن الدور الذي يمكن أن تحدثه البيولوجيا الجزيئية في خدمة الإنسان في مجال الطب والهندسة الوراثية، وما كان هذا ليحدث لولا التطور الكبير في أدوات البحث العلمي في مجال البيولوجيا الجزيئية، وهذا يستوجب الاهتمام بتشجيع الطلاب على دراسة هذه العلوم وما تتضمنه من مفاهيم علمية.

وأوضحت عديد من الأدبيات أن لعلم البيولوجيا الجزيئية Molecular Biology آثارًا بعيدة المدى سواء على النبات أو الحيوان أو الإنسان، حيث بدأت الاستفادة من الدراسات الجينية في علم الطب، وأصبح هناك ما يعرف بالعلاج الجيني Gene Therapy وعزل الجينات وتطويعها لدراسات التشخيص الجيني للأمراض الموروثة حتى المراحل الأولى من التكوين الجنيني، وتوج كل ذلك بمشروع الجينوم البشري Human Genome الذي يهدف إلى تحديد الشفرة الوراثية الكاملة للإنسان (نجلة، 2004، 84)[1].

وقد أشارت دراسة Hausman & Cooper (2007) إلى أهمية استخدام مداخل وطرق تدريس تناسب مفاهيم البيولوجيا الجزيئية، وتعمل على تنميتها لدى الطلاب لأن مقررات البيولوجيا الجزيئية تعد جزءً أساسيًا في برامج علوم الحياة.

وأوضحت نتائج بعض الدراسات منها دراسة كل من طليمات (2007)، والميهي (2000)، والعليمي (2007)، إلى أن مقررات العلوم البيولوجية الخاصة بطلاب المرحلة الثانوية، شديدة التجريد كمفاهيم االهندسة الوراثية والعلاج الجيني- والاستنساخ في الثدييات- وأطفال الأنابيب- والتكنولوجيا الحيوية- والبيولوجيا الجزيئية- وإصلاح عيوب الحمض النووي DNA، فهي لا تُقدَم للطلاب بطرق تنميّ هذه المفاهيم لديهم.

كما تبين من خلال مراجعة بعض الدراسات والبحوث المرتبطة بالبيولوجيا الجزيئية مثل دراسة كل من Cartier (2006)، Dawson (2007)، Scharfenbergy (2007) وجود قصور في تناول مفاهيم البيولوجيا الجزيئية والتركيز فقط على جزيء الـ DNA وما يرتبط به من مفاهيم خلال المرحلة الثانوية.

وتوصي دراسة طليمات (2007، 155) بضرورة تدريس البيولوجيا الجزيئية- للطلاب – وعدم تركها لصعوبة محتواها والتجريد الذي تتسم به وغير ذلك من الأسباب، وعلى المعلمين أن يدركوا حدوث نمو القدرات العقلية للطلاب؛ حيث ينمو إدراكهم من المستوى الحسي المباشر إلى المستوى المجرد الذي يمتد عقليًا نحو المستقبل إذا توفرت الاستراتيجيات التدريسية المناسبة.

مما ذُكر تتبين الحاجة إلى تبني مدخل تدريسي يجمع بين مميزات التعليم التقليدي والتعليم الإلكتروني والتغلب على جوانب القصور في كل منهما، وقد ظهر التعليم المدمج، أو الخليط، والذي يعني دمج وخلط كل من التعليم التقليدي والتعليم الإلكتروني؛ لزيادة فاعلية الموقف التعليمي.

([1]) يسير التوثيق في البحث الحالي وفق قواعد الإصدار السابع لجمعية علم النفس الأمريكية APA على النحو التالي (اسم المؤلف، سنة النشر، رقم الصفحة)

ويعرف خلف الله (2010، 116) التعليم المدمج بأنه: "نظام قائم على توظيف أسلوب التعليم الإلكتروني، وما به من فوائد ومميزات مع نظام التعليم التقليدي وما يوفره من تفاعل مباشر، وتدريب على أداء المهارات لتحقيق أكبر فائدة على العملية التعليمية".

وترجع أهمية التعليم المدمج إلى أنه يجمع بين مميزات نظام التعليم التقليدي والتعليم الإلكتروني، فالتعليم المدمج يجمع بين مزايا الوسائل الإلكترونية سواء أكانت حية عبر الإنترنت، أم مسجلة على أقراص مدمجة، وبين مزايا التعليم التقليدي المباشر؛ حيث تقوم هذه الوسائل بعرض المحتوى التعليمي بينما يقوم المعلم في قاعة الدرس بعمليات إعداد الطلاب، وتوجيههم، وإرشادهم، ومتابعتهم عند القيام بالأنشطة التعليمية الفردية والجماعية، والإجابة عن أسئلة الطلاب، وتقديم التغذية الراجعة المناسبة لهم من خلال التفاعل الحي معهم (خميس، 2003، 367).

وانطلاقًا من هذه المميزات للتعليم المدمج في العملية التعليمية يسعى البحث الحالي إلى تعرف فاعلية مقرر مقترح قائم على التعليم المدمج في تنمية مفاهيم البيولوجيا الجزيئية لدى طلاب شعبة البيولوجي بكلية التربية.

الإحساس بمشكلة البحث

نبع الإحساس بمشكلة البحث الحالي من خلال مجموعة من الشواهد تمثلت فيما يلى:

أولًا: نتائج الدراسات والبحوث السابقة

هناك العديد من الدراسات والبحوث التي أشارت إلى وجود ضعف لدى الطلاب في مفاهيم البيولوجيا الجزيئية في مختلف المراحل الدراسية، ومن هذه الدراسات، دراسة كل من (طليمات، 2007)، (الميهي، 2000)، (نجلة، 2004)، (العليمي، 2007)، (Cartier, 2006)، (Cooper& Hausman, 2007)، (Scharfenbergy, 2007)، (Dawson, 2007).

ثانيًا: المقابلات

تم إجراء مقابلات مع بعض طلاب شعبة البيولوجي (الفرقة الرابعة) بكلية التربية جامعة الأزهر، وعددهم (43) طالبًا للتعرّف على مدى اكتسابهم لمفاهيم البيولوجيا الجزيئية وفهمهم لها، وقد أكدت نتائج تلك المقابلات وجود ضعف في المامهم بمفاهيم البيولوجيا الجزيئية وفهمهم لها، وأتضح ذلك خلال إجاباتهم عن الأسئلة التي طُرحت خلال تلك المقابلة ومنها:

- هل يوجد مقرر مستقل للبيولوجيا الجزيئية؟
- ما مفاهيم البيولوجيا الجزيئية التي يلمون بها؟
- هل الأنشطة المقدمة للطلاب تنمي لديهم مفاهيم البيولوجيا الجزيئية؟
- هل يدمج المحاضر بين الطرق التقليدية والتعليم الإلكتروني في التدريس؟

تبين من خلال تلك المقابلات استخدام المحاضرين طرق تدريس تقليدية، والتركيز على الأساليب الاعتيادية التي ألفها المحاضرون، كذلك التركيز على الجوانب المعرفية فقط، والاعتماد على طرق تدريس لا تدمج بين توظيف تكنولوجيا الحاسوب والمواقع الإلكترونية على الشبكة الدولية للمعلومات وطرق التدريس التقليدية؛ مما قد يكون سببًا في هذا الضعف لدى الطلاب.

ثالثًا: الدراسة الاستكشافية

حيث أجريت دراسة استكشافية (تشخيصية) هدفت إلى تعرف مدى المام طلاب شعبة البيولوجي بكلية التربية جامعة الأزهر بمفاهيم البيولوجيا الجزيئية وفهمهم لها، وشملت الدراسة عينة مكونة من (40) طالبًا من طلاب الفرقة الرابعة، وقد شملت أسئلة الدراسة التي تكونت من (30) سؤالًا بعض مفاهيم البيولوجيا الجزيئية، ويوضح الجدول التالي نتائج تلك الدراسة.

جدول (1)

نتائج الدراسة الاستكشافية

عدد الطلاب	عدد الأسئلة	الدرجة الكلية	المتوسط	النسبة المئوية للنجاح
40	**30**	**30**	**9**	**%31**

يتضح من خلال الجدول (1) أن متوسط درجات الطلاب(9) درجات، بنسبة مئوية 31%، مما يدل على وجود ضعف لدى هؤلاء الطلاب في مفاهيم البيولوجيا الجزيئية بنسبة مئوية بلغ مقدارها 69%.

تحديد مشكلة البحث:

تمثلت مشكلة البحث الحالي في ضعف المام طلاب شعبة البيولوجي بكلية التربية جامعة الأزهر بمفاهيم البيولوجيا الجزيئية وفهمهم لها، ولعلاج هذه المشكلة يحاول البحث الحالي الإجابة عن السؤال الرئيس التالي: ما فاعلية مقرر مقترح قائم على التعليم المدمج لتنمية مفاهيم البيولوجيا الجزيئية لدى طلاب كلية التربية؟ ويتفرع عن هذا السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية:

س1: ما مفاهيم البيولوجيا الجزيئية اللازم تنميتها لدى طلاب شعبة البيولوجي بكلية التربية من وجهة نظر الخبراء والمتخصصين؟

س2: ما التصور المقترح لمقرر قائم على التعليم المدمج في تنمية مفاهيم البيولوجيا الجزيئية لدى طلاب شعبة البيولوجي بكلية التربية؟

س3: ما فاعلية المقرر المقترح القائم على التعليم المدمج في تنمية مفاهيم البيولوجيا الجزيئية لدى طلاب شعبة البيولوجي بكلية التربية؟

فرض البحث:

يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (0.05≥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مفاهيم البيولوجيا الجزيئية.

أهمية البحث:

تمثلت أهمية البحث الحالي في الدور الذي سيقوم به طلاب شعبة البيولوجي بكلية التربية في المستقبل؛ فهم معلمو الغد، لذا لا بد من حصولهم على المعرفة اللازمة لتعليم أجيال المستقبل، يضاف إلى ذلك اسهام البحث الحالي في تنمية مفاهيم البيولوجيا الجزيئية من خلال استخدام

التعليم المدمج، والبحث الحالي يفيد كل من الطلاب والمحاضرين ومخططي ومطوري المناهج والباحثين.

هدف البحث:

هدف البحث الحالي إلى تنمية مفاهيم البيولوجيا الجزيئية من خلال بناء مقرر مقترح قائم على التعليم المدمج لدى طلاب شعبة البيولوجي بكلية التربية.

حدود البحث:

حدود موضوعية: مفاهيم البيولوجيا الجزيئية اللازم تنميتها لدى طلاب شعبة البيولوجي بكلية التربية.

حدود مكانية: كلية التربية بنين بالقاهرة جامعة الأزهر.

حدود زمانية: تم تطبيق أدوات البحث في الفصل الثاني من العام الدراسي 2020-2021م.

الأساليب الإحصائية المستخدمة في تحليل بيانات البحث:

1. المتوسطات والانحرافات المعيارية.
2. اختبار ت للعينات المستقلة Independent t-test لدرجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مفاهيم البيولوجيا الجزيئية.
3. مربع إيتا لحساب الفاعلية الخارجية للمقرر المقترح.

مصطلحات البحث:

التعليم المدمج Blended Learning

يعرف إجرائيًا في البحث الحالي بأنه: طريقة تعليمية تعتمد في تقديم محتوى مقرر البيولوجيا الجزيئية على الدمج بين التعليم التقليدي داخل قاعات الدراسة والتعليم الإلكتروني خارجها، بهدف تنمية مفاهيم البيولوجيا الجزيئية لدى طلاب شعبة البيولوجي بكلية التربية.

مفاهيم البيولوجيا الجزيئية Molecular Biology

تعرف مفاهيم البيولوجيا الجزيئية بأنها: صياغة مجردة للخطوط المشتركة بين مجموعة من الحقائق العلمية في علم البيولوجي للتركيب الوراثي للجينات وطرق التعبير الجيني ووظائف الكائن الحي على المستوى الجزيئي ودراسة الوظائف البيوكيميائية للخلية وامكانية الاستفادة منها مستقبلًا، ويمكن قياسها من خلال الدرجة التي يحصل عليها طالب شعبة البيولوجي بكلية التربية في اختبار مفاهيم البيولوجيا الجزيئية.

مفاهيم البيولوجيا الجزيئية، وأساليب تعليمها

المحور الأول: مفاهيم البيولوجيا الجزيئية

ماهية علم البيولوجيا الجزيئية

تهدف البيولوجيا الجزيئية إلى فهم وراثة الصفات على مستوى التفاعلات بين الجزيئات في الخلية من خلال فهم كيفية قيام الحمض النووي DNA بتحديد النمط الظاهري للصفات الوراثية المختلفة (Mccabe & Rittner, 2004, 67).

وعلم البيولوجيا الجزيئية يُعنَى بدراسة الآليات البيوكيميائية للوراثة؛ حيث يتم دراسة الطبيعة البيوكيميائية للمواد الوراثية وسيطرتها على النمط الظاهري، فهو دراسة الاتصال الكيميائي بين النمط الجيني والظاهري، والسيطرة على النمط الظاهري أحد أدوار الحمض النووي DNA (Adem, 2006).

ويختص علم البيولوجيا الجزيئية بدراسة الكائنات الحية على المستوى الجزيئي، لذلك يتداخل مع علم الأحياء والكيمياء في عدة فروع ويتقاطع مع الكيمياء الحيوية وعلم الوراثة في عدة تخصصات، حيث تهتم البيولوجيا الجزيئية بدراسة مختلف العلاقات المتبادلة بين كافة الأنظمة الخلوية وبخاصة العلاقات بين DNA & RNA وعملية تصنيع البروتين إضافة إلى آليات تنظيم هذه العملية وكافة العمليات الحيوية. (Swanson, et al, 2010, 319).

نشأة وتطور علم البيولوجيا الجزيئية

افترض جريجور مندل عام 1865م أن كل صفة وراثية مسؤول عنها عامل وراثي محدد يوجد في المشيج وتنتقل العوامل الوراثية من جيل إلى جيل آخر عن طريق الأمشاج من خلال تجاربه على نبات البازلاء في حديقة منزله (Speer & Melvin, 2006, 2-3)، ولعدم تقدم العلم في ذلك الوقت لم يستطع مندل تحديد أماكن هذه العوامل الوراثية في الخلايا.

وقد أجريت العديد من التجارب والأبحاث في مجال الوراثة وصولًا إلى مجال علم البيولوجيا الجزيئية ومنها ما قام به فريديك ميشر عام ١٨٩٩م من عزل مادة DNA لأول مرة من نوى خلايا الكريات البيضاء، إلا أن هذه المادة لم تجذب الانتباه الى دورها الوراثي في ذلك الوقت؛ حيث كان معظم الإهتمام منصب على البروتينات. (Weaver, 2012, 5) وفي عام 1919م توصل مورجان إلى أن الجينات الموجودة على الكروموسومات هي الوحدة الأساسية للوراثة، فالكروموسوم يتركب كيميائيًا من الحمض النووي DNA بالإضافة إلى بروتين الهيستون Histones، أما الجين فيتركب من مادة DNA فقط (الشهواني وآخرون، 2021؛ Adem, 2006 ؛ Brooks, et al, 2018, 7 ؛ Weaver, 2012, 3).

وفي عام ١٩٢٨م قام جريفث باجراء تجارب على الفئران باستخدام البكتريا المسببة لمرض الالتهاب الرئوي، وتوصل من خلالها إلى أن DNA هو المادة الوراثية التي تحمل الصفات الوراثية (موسى وآخرون ، ٢٠٠٠، ١٢٠- 124).

ثم جاء هيرشي وتشيس عام 1952م ليثبتا من خلال تجارب التحول البكتيري على لاقمات البكتيريا (الفاج) أن بروتين الفاج لم يكن له دور في إنتقال المادة الوراثية إلى النسل في حين أن ال DNA هو المادة الوراثية (الفيصل، ٢٠٠٠، ١٠- ٩٢).

وتوصل واطسون وكريك عام 1953م إلى تركيب جزئ DNA (نموذج الحلزون المزدوج) بعد إجراء دراسات عديدة مستفيدين في ذلك من صور إنحراف الأشعة السينية التي أجراها ويلكنز وفرانكلين لجزئ DNA بالإضافة إلى الإستفادة من النتائج التي أعلنها شارجاف عام 1950م عن محتوى جزئ DNA من القواعد النيتروجينية (Joshi, 2011, 6 - 7؛ Adem, 2006).

وقد أدى اكتشاف واطسون وكريك إلى ثورة في البيولوجيا الجزيئية نتج عنها العديد من التجارب والتطبيقات، وقد حازا جائزة نوبل عام ١٩٩٢م تقديرًا لجهودهما في هذا الاكتشاف؛ حيث تم اكتشاف إنزيم بلمرة الDNA، واكتشاف خاصية إعادة الإتحاد مما فتح المجال أمام عمليات التهجين بين الأحماض النووية، وفك الشفرات الوراثية، واكتشاف إنزيم النسخ العكسي، وبدأ مشروع الجينوم البشري والهندسة الوراثية مما أدى إلى العديد من الاكتشافات التي أحدثت جدلًا واسعًا حولها.

أهمية علم البيولوجيا الجزيئية

تمثلت أهمية علم البيولوجيا الجزيئية في الفوائد المتعددة لتطبيقاته في مختلف المجالات، ومن أمثلة هذه التطبيقات (النجيمي، 2004، ٧٢):

البصمة الوراثية: أحد وسائل التعرف على الشخص عن طريق مقارنة مقاطع من الحمض النووي DNA وتعد البصمة الوراثية أهم تقدم للبشرية ضمن مجال البحث الجنائي والطب الشرعي من أجل محاربة الجريمة وإثبات أو نفي النسب، إن كل ما يحتاج إليه المحققون لتحديد البصمة الوراثية هو العثور على دليل في مكان الجريمة، مثل: قطرات العرق أو السائل المنوي أو الشعر أو اللعاب فكل ما يلمسه الإنسان مهما بلغت بساطته، سيترك أثرًا لبصمة وراثية لا تتكرر.

المفاهيم العلمية

تفسر المفاهيم أساس التعلم، لذلك يجب الاهتمام بها وتعليم الطلاب على أساسها، والمفاهيم تساعد الطلاب على تذكر ما تعلموه، وبالتالي تقلل من الحاجة لإعادة التعلم نتيجة النسيان وهذا يؤفر على المعلمين وعلى الطلاب الكثير من الوقت والجهد، وتساعد المفاهيم في تسهيل انتقال أثر التعلم إلى المواقف التعليمية الجديدة (عقل، 2001، 322).

أهمية تعلم المفاهيم وتنميتها

يرى سلامة (2004)، طليمات (2007)، أن أهمية تعلم المفاهيم ومنها مفاهيم البيولوجيا الجزيئية، تتمثل فيما يلي:

- المفاهيم ضرورية لتعلم المبادئ والتعميمات والنظريات العلمية.
- المساهمة في انتقال أثر التعلم وحل مشاكل الطلاب الحياتية.
- المفاهيم ضرورية للتعلم الذاتي المستمر.
- تساعد المفاهيم على تنمية التفكير العلمي بأنواعه المختلفة لدى الطلاب.
- يعتمد تعلم الخبرات في مواقف جديدة على المفاهيم الموجودة مسبقًا لدى الطلاب.
- يؤدي تعلم المفاهيم إلى الفهم والاستيعاب ويبعد المتعلم عن الحفظ ويصبح التعلم ذو معنى.

- يستخدمها المتعلمين في تفسير كثير من الأحداث والظواهر العلمية التي تحيط بهم.
- تساعد على انتقال أثر التعلم عندما يستخدمها الطلاب في مواقف جديدة غير مألوفة.
- تؤدي إلى تكوين اتجاهات إيجابية لدى الطلاب نحو مادة العلوم بفروعها المختلفة.

في ضوء أهمية تعلم المفاهيم وتنميتها يتضح أن المفاهيم تؤدي دورًا مهمًا في تعلم المواد الدراسية المختلفة بوجه عام ومادة العلوم بفروعها المختلفة بوجه خاص؛ لذا كان ضروريًا على المحاضرين في المرحلة الجامعية التأكيد على أهمية تعلم المفاهيم واستخدام طرق وأساليب واستراتيجيات تدريسية مناسبة لتعليمها لهم؛ لجعل مادة البيولوجي أكثر سهولة في التعلم والاستيعاب، بالإضافة إلى مساعدة الطلاب على التذكر نتيجة تنظيمهم لمكونات وعناصر مادة البيولوجي في هيكل مفاهيمي منظم.

تنمية المفاهيم البيولوجية

تُعد المفاهيم العلمية لبنات العلم وأساس بنائه، فهي تقوم على الحقائق التي ترتبط مع بعضها بروابط معينة، وفي ذات الوقت تعد أساس بناء المبادئ والقوانين العلمية، حيث يتكون المبدأ العلمي من شبكة من المفاهيم، تُعد من أهم نواتج التعلم، وتنميتها من أحد أهداف تدريس العلوم في جميع مراحل التعليم المختلفة، كما تعد من أساسيات العلم والمعرفة العلمية التي تفيد في فهم هيكله.

وتذكر دراسة راجي (2003، 37) ودراسة Ling (2005) أن المفاهيم لا تنشأ فجأة وبصورة كاملة الوضوح، كما أنها لا تتوقف لدى الفرد عند حد معين وإنما تنمو وتتطور، فكلما ازدادت خبرة المتعلم عن المفهوم بتعرفه على أمثلة إضافية ظهرت له العديد من خصائصه، كما يستطيع أن يتعرف على العلاقات التي تربطه مع مفاهيم أخرى وأسباب هذه العلاقات، ونتيجة لذلك تتغير صورة المفهوم لديه حتى تصبح أكثر وضوحًا ودقة.

ويرى عباس وآخرون (2013) أن المفهوم ينمو ويتطور نتيجة لنمو المعرفة العلمية نفسها فضلًا عن نمو الفرد بيولوجيًا وفكريًا؛ حيث تزداد خبراته بازدياد سنه وتعرضه لخبرات تعليمية مستمرة وتنمو المفاهيم تبعًا للتسلسل التالي:

- من الغموض إلى الوضوح.
- من مفهوم غير دقيق إلى مفهوم دقيق.
- من المفهوم المحسوس إلى المفهوم المجرد.

وتظهر دراسة عفيفي (2007) قصور مستوى طلاب الفرقة الرابعة بيولوجي في اكتساب مفاهيم البيولوجيا الجزيئية وقد أشارت النتائج إلى قصور اكتساب الطلاب لمفاهيم البيولوجيا الجزيئية، وأوصت بإعادة النظر في برامج إعداد معلم العلوم بصفة عامة ومعلم البيولوجي بصفة خاصة وذلك بالتأكيد على توحيد بنية العلم من خلال الدراسة الجزيئية للمفاهيم العلمية والبيولوجية.

ونظرًا لأهمية المفاهيم العلمية في تعليم وتعلم مادة البيولوجي فقد أوصت معظم الدراسات بضرورة الاهتمام بتعليمها للطلاب باستخدام مداخل وطرق وأساليب واستراتيجيات تدريسية متنوعة لما تقوم به المفاهيم بشكل فعّال في تحقيق أهداف عمليتي التعليم والتعلم ومن تلك الدراسات دراسة طليمات (2007) التي أشارت إلى ضرورة استخدام استراتيجية تدريسية

تقوم على فكر البنائية مع ضرورة تدعيمها ببعض الوسائط التكنولوجية مثل برنامج العروض التقديمية والصور المتحركة والفيديو للتغلب على الطبيعة المجردة والصعبة والمعقدة للمفاهيم البيولوجية.

طرق تنمية المفاهيم العلمية

تُعد تنمية المفاهيم العلمية أحد أهداف تدريس مادة البيولوجي، كما تعتبر من أساسيات العلم والمعرفة العلمية التي تفيد في فهم هيكله العام وفي انتقال أثر التعلم.

ويشير النجدي وآخرون (2007) إلى ثلاث طرق رئيسة لتنمية المفاهيم العلمية، هي:

- **الطريقة الاستقرائية:** الأسلوب الطبيعي لتنمية المفاهيم وتشير إلى نشاط عقلي؛ حيث يبدأ المعلم بتعليم الطلاب الخبرات المحسوسة التي تتضمن الحقائق، والمواقف العلمية، ثم بإدراك هذه الحقائق أو الخصائص المميزة ومعرفة العلاقة بينها، عندئذ يوجه المعلم طلابه لفهم العلاقات أو الخصائص المشتركة بين تلك الحقائق أو المواقف حتى يتوصلوا إلى المفهوم المراد تعليمه، هنا ينبغي أن يوفر المعلم بعض الأمثلة الإيجابية للمفهوم وأمثلة أخرى سلبية.
- **الطريقة الاستنباطية:** أسلوب تدريسي لتنمية المفاهيم العلمية والتدرب على استخدامها في مواقف تعليمية جديدة.
- **الجمع بين الاستقراء والاستنباط:** ويمكن الجمع بين الطريقتين السابقتين في طريقة واحدة تسمى الطريقة العلمية لتنمية المفاهيم.

خصائص المفاهيم العلمية:

للمفاهيم العلمية مجموعة من الخصائص التي تميزها عن غيرها من مكونات المعرفة العلمية وهذه الخصائص تُعطي دلالة واضحة عن طبيعة المفهوم وطريقة نموه في أذهان الطلاب، ومن هذه الخصائص (اللولو، 2009، 29)، (الحراحشة، 2012).

1. تتدرج المفاهيم العلمية بصعوبتها بطريقة هرمية من صف إلى الصف الذي يليه ومن مرحلة إلى مرحلة تليها.
2. يتضمن المفهوم العلمي التعميم.
3. لكل مفهوم علمي مجموعة من الخصائص.
4. يتكون المفهوم العلمي من جزأين الاسم والدلالة اللفظية.
5. المفاهيم تعتمد على الخبرات السابقة للفرد.
6. يتم نظم المفاهيم في تنظيمات أفقية أو رأسية، فالتنظيم الأفقي يدل على وجود بعض الخصائص المشتركة ولكن نظرًا لاختلافها في بعض الصفات فيأتي التنظيم الرأسي.
7. تتكون الكثير من المفاهيم بدون وعي وبنفس الأسلوب تتكون القيم والتي تنظم السلوك اليومي.
8. تتغير المفاهيم من البسيط إلى المقعد ومن المحسوس إلى المجرد.
9. يختلف مدلول المفهوم الواحد من شخص لآخر وذلك لاختلاف مستوى الخبرة فيما بينهم.

وبناءً على ما سبق ذكره من خصائص للمفهوم يتضح أن المفهوم العلمي يتكون من رمز ودلالة لفظية، ويشترك جميع أفراد المفهوم بخصائص مشتركة تميزه عن غيره من المفاهيم الأخرى، ومن هنا وفي السطور التالية وجب إلقاء الضوء على تصنيف المفاهيم بشيء من التفصيل.

تصنيف المفاهيم

للمفاهيم تصنيفات عديدة تختلف باختلاف الفلسفة التي تقوم عليها وفي هذا الصدد يشير (البلوشي، وأمبوسعيدي، 2009؛ زيتون، 2005) إلى أنه يمكن تصنيف المفاهيم كالتالي:

❖ **مستوى الإدراك:**

- **مفاهيم حسية:** تلك المفاهيم التي يمكن إدراك مدلولاتها عن طريق الملاحظة باستخدام الحواس أو أدوات مساعدة للحواس، مثل المجموع الجذري والورقة في النبات،.
- **مفاهيم مجردة:** تلك المفاهيم التي لا يمكن إدراك مدلولاتها عن طريق الملاحظة بل لا بد لإدراكها من القيام بعمليات عقلية وتصورات ذهنية معينة مثل مفهوم انقسام الخلية، الطفرة.

❖ **تكوين المفاهيم**

- **مفاهيم أولية:** المفاهيم التي لا يمكن اشتقاقها.
- **مفاهيم مشتقة:** تلك المفاهيم التي يمكن اشتقاقها من مفاهيم أخرى.

❖ **درجة التعقيد:**

- **مفاهيم بسيطة:** وهى المفاهيم التي تشتق من المدركات الحسية مثل النبات، الحمض.
- **مفاهيم مركبة:** تلك المفاهيم التي تشتق من المفاهيم البسيطة مثل الكثافة، والسرعة.
- **مفاهيم تصنيفية:** تلك المفاهيم المشتقة من خصائص تصنيفية مثل الفقاريات.
- **مفاهيم عملية أو إجرائية:** وهي المفاهيم المشتقة من العمليات أو الإجراءات مثل الترسيب، التكاثر.

يستفيد البحث الحالي من تلك التصنيفات في مراعاة طبيعة مفاهيم البيولوجيا الجزيئية عند تدريسها لطلاب شعبة البيولوجي بكلية التربية؛ حيث تقدم لهم المفاهيم المجردة من خلال التعليم المدمج واستخدام العديد من الوسائل والمعينات لتبسيط المفاهيم المركبة والمعقدة، وتم وضع قائمة محددة بمفاهيم البيولوجيا الجزيئية المتضمنة بالمقرر المقترح ما ساعد على التعرف على تلك المفاهيم بدقة ووضوح؛ لتنميتها لدى الطلاب، مع توفير بيئة إلكترونية تفاعلية.

طرق تقويم المفاهيم

توجد مجموعة من الأساليب التي يمكن من خلالها الاستدلال على تعلم الطلاب للمفاهيم العلمية والتي يلخصها زيتون (2001، 81) فيما يلي:

- اكتشاف المفهوم العلمي من خلال تطبيق عمليات تكوين المفهوم العلمي الثلاث "التمييز، التصنيف، التعميم.
- قدرة الطالب على تحديد الدلالة اللفظية للمفهوم العلمي.
- تطبيق المفهوم العلمي في مواقف تعليمية جديدة.
- تغير الملاحظات والمشاهدات أو الأشياء في البيئة وفق المفاهيم العلمية المتعلمة.

- استخدام المفهوم العلمي في حل المشكلات.
- استخدام المفهوم العلمي في استدلالات أو تعميمات أو فرضيات.

ويستفيد البحث الحالي من التعرف على طرق تنمية المفاهيم وتعلمها لدى الطلاب بشكل سليم من خلال استخدام الطرق والمعينات التكنولوجية الملائمة لتعليمها لهم، كالتركيز على تقديم المفاهيم المجردة بشكل محسوس، بالإضافة إلى الاستعانة بالوسائل التعليمية التي تساعد على توضيح العديد من هذه المفاهيم من خلال المقرر المقترح القائم على التعليم المدمج.

صعوبات تعلم مفاهيم البيولوجيا الجزيئية

تشير نتائج الأبحاث والدراسات التربوية في تدريس العلوم إلى وجود بعض الصعوبات في تعلم المفاهيم العلمية واكتسابها نظرًا لتفاوت المفاهيم العلمية نفسها من حيث: أنوعها وبساطتها وتعقيدها أو تجريدها، ومن بين الصعوبات في تعلم المفاهيم العلمية نذكر ما يلي: (أبورية، 2017، 227؛ العنزي والخولدة، ٢٠١٧، ٢٢- 23؛ المصرى، ٢٠٢٠، ٧٨- ٧٩).

- طبيعة المفهوم العلمي، ويتمثل في مدى فهم الطالب للمفاهيم العلمية المجردة أو المفاهيم المعقدة أو المفاهيم ذات المثال الواحد، كما في مفاهيم: الجين، الكروموسوم، DNA.
- صعوبة تعلم المفاهيم العلمية السابقة اللازمة لتعلم المفاهيم العلمية الجديدة.
- احتواء الدرس الواحد على مفاهيم علمية كثيرة، مما يتطلب من المتعلم جهدًا كبيرًا لتعلمها.
- استخدام المعلم لطرائق تدريس لا تناسب تعلم بعض المفاهيم العلمية.
- قلة ارتباط بعض المفاهيم العلمية بحياة الطالب اليومية مما يزيد من تعقدها.
- مفاهيم البيولوجيا الجزيئية مجردة وصعبة التصور، فالدلالة اللفظية لبعض مفاهيم البيولوجيا الجزيئية تحتاج إلى توضيح وتفسير.
- نقص الخلفية العلمية للمتعلم واللازمة لتعلم مفاهيم البيولوجيا الجزيئية الجديدة.
- تداخل بعض مفاهيم البيولوجيا الجزيئية مع بعضها بسبب وجود خصائص مشتركة، مثل مفاهيم DNA و RNA، البيورينات والبيرميدينات، الكروموسوم والكروماتين والكروماتيد.
- قلة وجود مصطلحات عربية للمفاهيم البيولوجيا الجزيئية مما يزيد من درجة تعقيدها.
- ضعف الإعداد الأكاديمي لمعلمي العلوم، مما يترتب عليه ضعف فهمهم لمفاهيم البيولوجيا الجزيئية وبالتالي عدم تمكنهم من تنميتها لدى لمتعلمين بصورة صحيحة.
- ضعف القدرة على التصور البصري السليم لمفاهيم البيولوجيا الجزيئية والاعتماد على الحفظ الآلي دون الفهم.

- الخلط في معنى المفهوم فبعض الطلاب يخلطون بين المفاهيم التي تتقارب مصطلحاتها من الناحية اللفظية مثل الخلط بين الجينوم والبروتيوم.

المحور الثاني: التعليم المدمج

للتعليم المدمج مسميات عديدة منها: التعليم الخليط، التعليم المتمازج، التعليم الهجين، التعليم المؤلف، وتعنى كلها دمج كلًا من التعليم التقليدى بأشكاله المختلفة مع التعليم الإلكترونى بأنماطه المتنوعة ليزيد من فاعلية الموقف التعليمى وفرص التفاعل الاجتماعى باستخدام التقنية الحديثة في التدريس دون التخلي عن الواقع التعليمي المعتاد والحضور في غرفة الصف، ويتم فيه التركيز على آليات الاتصال الحديثة مثل الحاسب الآلي والإنترنت.

مفهوم التعليم المدمج

يُعرف التعليم المدمج بأنه إحدى صيغ التعليم أو التعلم التي يندمج فيها التعليم الإلكتروني مع التعليم الصفي التقليدي في إطار واحد، حيث توظف أدوات التعليم الإلكتروني سواء المعتمدة على الكمبيوتر أو على الشبكة في الدروس، مثل معامل الكمبيوتر والصفوف الذكية ويلتقي المعلم مع الطالب وجهًا لوجه معظم الأحيان (زيتون، 2005، 173).

في حين عرفه الشرمان (2015، 32) بأنه توظيف المستحدثات التكنولوجية في الدمج بين الأهداف والمحتوى ومصادر وأنشطة التعلم وطرق توصيل المعلومات من خلال أسلوبي التعليم وجهًا لوجه والتعليم الإلكتروني؛ لإحداث التفاعل بين الطلاب وعضو هيئة التدريس لكونه معلمًا ومرشدًا لهم من خلال المستحدثات الإلكترونية المتنوعة.

نشأة التعليم المدمج

مع نهاية التسعينات من القرن الماضي ظهر التعليم الإلكتروني E-Learning وبدأ إدخال التكنولوجيا المتطورة في مجال التدريس، وتحويل الفصول التقليدية إلى فصول افتراضية Virtual Classrooms، وأجريت عدة دراسات في مجال التعليم الإلكتروني أكدت فاعليته في عمليتي التعليم والتعلم، وتوفير وقت وجهد المعلمين والطلاب (Steve, 2001, 1)

ومع مرور الوقت بدأت تظهر جوانب القصور في التعليم الإلكتروني، منها على سبيل المثال أنه تعلم مكلف مقارنة بالتعليم التقليدي، بالإضافة إلى أنه يفتقد إلى التفاعل الإنساني بين المعلم والمتعلم وجهًا لوجه، ولا يساعد الفرد على التدرب على الحوار والمناقشة وتبادل الآراء.

كما أن هناك مشكلات كثيرة منها غياب التواصل الاجتماعي المباشر بين عناصر العملية التعليمية مما يؤثر سلبًا على مهارات الاتصال الاجتماعي لدى المتعلمين، كما أنه لا يناسب طلاب المرحلة الابتدائية، وبعض المناهج والمقررات الدراسية وخاصة تلك التي تتطلب ممارسة الطلاب للمهارات العملية، ويتطلب بنية تحتية ذات تكلفة عالية (زيتون، 2005، 168).

كل هذه المشكلات كانت من أسباب ظهور مفهوم التعليم المدمج Learning Blended كتطور طبيعي للتعليم الإلكتروني، فهذا النوع من التعليم يجمع بين التعليم الإلكتروني والتعليم التقليدي الصفي العادي فهو تعليم لا يلغي التعليم الإلكتروني ولا التعليم التقليدي، إنه مزيج من الإثنين معًا، يستخدم بشكل وظيفي في الفصول العادية أو في المعامل الدراسية.

فلسفة التعليم المدمج:

تقوم فلسفة التعليم المدمج على الدمج بين النظرية السلوكية (Behaviorism Theory) التي تهدف إلى نقل المعلومات المحددة سلفًا من قبل المعلم إلى المتعلم، ويكون الاهتمام بالتسلسل والتتابع في نقل المعرفة والمهارات الفرعية وبين النظرية البنائية (Constructivism Theory) والتي يرى أصحابها أن اكتساب المعرفة يكون من خلال قيام المتعلم بنفسه على معالجة تلك المعلومات في إطار بنائه المعرفي وبهذا يعد التعليم المدمج أحد المداخل التعليمية الحديثة القائمة على استخدام تكنولوجيا المعلومات في تصميم مواقف تعليمية جديدة تزيد من استراتيجيات التعلم النشط (Active learning) واستراتيجيات التعلم المتمركز حول المتعلم Learner centered. إجمالًا التعليم المدمج يجمع بين ميزات التعليم وجهًا لوجه والتعليم الإلكتروني، الأمر الذي يجعل منه مدخلًا جيدًا لصياغة البرامج التعليمية القادرة على مراعاة الفروق الفردية بين المتعلمين، ومن ناحية أخرى تحقيق تعليم متميز (الشرمان، 2015).

ويؤسس التعليم المدمج فلسفته على أن الأفراد مختلفون في قدراتهم وأن هناك فروقًا فردية فيما بينهم، وأن التعلم حق للجميع وأن تحقيق ديموقراطية التعلم يكفل لكل متعلم الحق في الاختيار من الطرق والاستراتيجيات التي تناسب قدراته وسرعته في التعلم (Ibrahim, 2011).

ويستند التعليم المدمج إلى النظرية البنائية؛ حيث يتحول التركيز من العوامل الخارجية التي تؤثر في تعلم الطلاب مثل المعلم، والمدرسة، والمنهج، والأقران، لتتجه إلى العوامل الداخلية من حيث التركيز على ما يجري داخل عقل المتعلم مثل معرفته السابقة، وقدرته على التذكر، ومعالجة المعلومات، ودافعيته للتعلم.

متطلبات التعليم المدمج:

للتعليم المدمج مجموعة من المتطلبات يمكن تلخيصها فيما يلي:

1. **متطلبات تقنية**، ويأتي في مقدمتها توافر الفرص للمعلم والمتعلم في استخدام الحواسيب وشبكات المعلومات المحلية والعالمية بانتظام ووقت كاف.
2. **متطلبات بشرية**، وتشمل: المعلم، فهو الميسر والموجه والمشجع ومقدم التغذية الراجعة للمتعلمين، والطلاب، وهم الفئة المستهدفة من التعليم المدمج.
3. **المواد التعليمية**، وتشكل محتوى التعليم المدمج، وتنقسم إلى مواد تعليمية مطبوعة مثل (الكتب المدرسية، والكتيبات المصاحبة، وكراسات التدريبات، والتقارير المطبوعة والاختبارات الورقية والنشرات)، ومواد تعليمية مرئية ومسموعة مثل الصور الثابتة والمتحركة، ولقطات الفيديو، والعروض التقديمية، وعروض الفلاش، والمواقع الإلكترونية (عبدالمنعم، ٢٠١٠، ٣).

متطلبات المعلم في التعليم المدمج:

للمعلم دورًا مهمًا في التعليم المدمج لا يستغنى عنه، ولكن دور المعلم تغير من كونه ناقلًا للمعلومات إلى كونه مرشدًا وموجهًا؛ لذا وجب أن تتوافر فيه مجموعة من المتطلبات؛ ليتمكن من المساهمة بفاعلية في نجاح تطبيق التعليم المدمج، منها(العمري، ٢٠١٣، ٣٠؛ عبدالمنعم، 2010، 177):

1. وعي المعلم الفكري بأهمية تطوير نظم التعليم الاعتيادي.
2. وجود رؤية واضحة لديه؛ لتفعيل التعليم المدمج في الصفوف الدراسية.
3. قدرته على التفاعل مع أساليب، وأنظمة التعليم المدمج.
4. امتلاكه مهارات التدريس الفعّال، وقدرته على وتوظيفها.
5. لديه القدرة على التدريس التقليدى ثم تطبيق ما قام بتدريسه عن طريق الحاسب.
6. لديه القدرة على البحث عن كل جديد على الإنترنت.

متطلبات المتعلم في التعليم المدمج:

المتعلم في التعليم المدمج محور العملية التعليمية، وعليه تنصب جهود التطوير، وتحسين الأداء؛ بهدف تنميته من خلال الاستفادة من مكونات، ومعطيات البيئة التعليمية بجميع أركانها لصالحه؛ لذا فإنه من الضروري توافر جملة من المتطلبات؛ ليكون عنصرًا فاعلًا، ومؤثرًا في مواقف التدريس القائمة على هذا النمط من التعليم، أهمها:

1. لا بد أن يشعر الطالب أنه مشارك وليس متلقي.
2. يجب أن يتدرب على المحادثة عبر شبكة الإنترنت.
3. لديه القدرة على التعامل مع البريد الإلكتروني.
4. امتلاكه مهارات البحث في المصادر المعرفية الإلكترونية، والإعتيادية.
5. امتلاكه مهارات المشاركة الفاعلة؛ ليتحول من متلق، إلى شريك في المعرفة (أحمد، 2010، ١٧٨؛ العمري، ٢٠١٣، ٣٠- 34).

أهداف التعليم المدمج:

يهدف التعليم المدمج إلى استخدام أساليب التعليم التي تحقق التوازن والتناغم بين الاستراتيجيات التعليمية التي يستخدمها المعلمون بشكل خاص لتحسين عملية تعليم الطلاب في المراحل التعليمية المختلفة، فالتعليم المدمج يزيد من فعالية وكفاءة التعليم مقارنة بالتعليم التقليدي، والذي يتم من خلاله تحقيق الكثير من الأهداف (Anwar, et al, 2017).

كما يهدف إلى الجمع بين الأساليب المختلفة للتعليم، وتحقيق التكامل بينها، إذ أن التعليم المدمج لا يتحقق فقط من خلال تطبيق المواد عبر الإنترنت في بيئة التعليم التقليدية؛ بل ينبغي إيجاد أنشطة وسائل تعليمية متنوعة تراعي الفروق الفردية بين الطلاب وتناسبهم في جميع المراحل الدراسية، مما يسهم في زيادة الدافعية نحو التعلم (Zare, 2018).

مميزات التعليم المدمج:

يتيح التعليم المدمج للطلاب فرصة التعلم وجهًا لوجه كما يمكنهم التعلم بطريقة فردية ومجتمع التعلم يمكن أن يتفاعل في أي وقت وفي أي مكان نظرًا للفوائد التي توفرها الأدوات التعليمية الحديثة مثل الحاسوب، ويقدم التعليم المدمج مزيجًا جيدًا للتكنولوجيا والتفاعل المباشر بين المحاضر والمتعلم ليعطي تجربة تعليمية داعمة للخبرة الجيدة (Garrison, & Kanuak, 2004, 95- 105).

كما يسهم التعليم المدمج في المزج بين التعليم الصفي والتعليم الإلكتروني؛ لتحقيق نوع من التوازن في تكلفة إعداد البرامج التعليمية، مما يساعد في تقليل التكلفة المادية لتلك البرامج؛

لهذا يوصي بعض الباحثين عند تصميم بيئة التعليم المدمج بأن يكون هناك توازن في تصميم المواد التعليمية على شكل 50% تمثل أنشطة وجهًا لوجه في البيئة الصفية، و50% أخرى تتضمن الأنشطة الإلكترونية من خلال الإنترنت (أبوزيد، 2011).

عوامل نجاح التعليم المدمج:

تحدد دراسة الشكعة وآخرون (2016) عدة عوامل يمكن أن تسهم في نجاح التعليم المدمج وهي باختصار:

1. التواصل والإرشاد: حتى يعرف التمعلم نوع الأجهزة والمعدات والبرمجيات التي يحتاجها.
2. العمل التعاوني على شكل فريق.
3. تشجيع العمل المبهر الخلاق: فالفرد يمكن أن يدرس بنفسه من خلال شبكة الإنترنت.
4. الاختيارات المرنة: للحصول على المعلومات والإجابة عن التساؤلات.
5. إشراك الطلاب في اختيار الدمج المناسب: التعليم على الشبكة، العمل الفردي، الاستماع لمعلم تقليدي، القراءة من مطبوعة البريد الإلكتروني، حسب تفضيلاته.
6. التواصل: لا بد من تشجيع الطلاب على التواصل الشبكي بين الطلاب وبعضهم البعض.
7. التكرار: يسمح للمشاركين بتلقي الرسالة الواحدة من مصادر مختلفة في صور متعددة.

بناءً على ما تقدم، تم إعداد مقرر مقترح قائم على التعليم المدمج لتنمية مفاهيم البيولوجيا الجزيئية لدى طلاب الفرقة الرابعة شعبة البيولوجي بكيلة التربية بنين بالقاهرة جامعة الأزهر.

إجراءات البحث:

أولًا: منهج البحث: استخدم في البحث الحالي المنهج الوصفي التحليلي؛ لمسح وتحليل الدراسات السابقة والأدبيات ذات الصلة بموضوع البحث لإعداد الإطار النظري وأداة البحث، كذلك استخدم المنهج شبه التجريبي الذي يتماشى وطبيعة البحث الحالي، مع استخدام تصميم المجموعتين التجريبية والضابطة ذي التطبيقين القبلي والبعدي؛ لقياس فاعلية المقرر المقترح القائم على التعليم المدمج في تنمية مفاهيم البيولوجيا الجزيئية لدى طلاب شعبة البيولوجي بكلية التربية، ويوضح الجدول التالي التصميم التجريبي للبحث.

جدول (2)

التصميم التجريبي للبحث

التطبيق القبلي	عينة البحث	المعالجة التجريبية	التطبيق البعدي
اختبار مفاهيم البيولوجيا الجزيئية	المجموعة التجريبية	التدريس بالتعليم المدمج	اختبار مفاهيم البيولوجيا الجزيئية
	المجموعة الضابطة	التدريس بالطريقة المعتادة	

ثانيًا: العينة: تم اختيار عينة البحث (المجموعتين: التجريبية، والضابطة) من طلاب الفرقة الرابعة شعبة البيولوجي بكلية التربية في العام الدراسي (2020-2021م)؛ وذلك لتوافر الظروف المناسبة لتطبيق البحث، وقد تم تقسيم عينة البحث وعددها (60) طالبًا إلى مجموعتين، كل مجموعة مكونة من (30) طالبًا.

ثالثًا: تحديد قائمة مفاهيم البيولوجيا الجزيئية

سعى البحث إلى تنمية مفاهيم البيولوجيا الجزيئية لدى طلاب شعبة البيولوجي بكلية التربية جامعة الأزهر من خلال مقرر مقترح قائم على التعليم المدمج؛ ولهذا كان من الضروري تحديد قائمة بمفاهيم البيولوجيا الجزيئية، وقد تم ذلك وفق الخطوات الآتية:

أ - الهدف من تحديد القائمة

هَدَفَ إعداد القائمة إلى تحديد مفاهيم البيولوجيا الجزيئية، اللازم تنميتها لدى طلاب شعبة البيولوجي بكلية التربية جامعة الأزهر، وتم وضع الدلالة اللفظية أمام كل مفهوم من هذه المفاهيم، والتي تشكل في مجملها مفاهيم البيولوجيا الجزيئية للمقرر المقترح.

ب – تحديد مصادر بناء القائمة

اعتمد البحث الحالي في تحديد قائمة مفاهيم البيولوجيا الجزيئية على المصادر التالية:

- الأدبيات والدراسات السابقة المتعلقة بمفاهيم البيولوجيا الجزيئية.
- طبيعة مفاهيم البيولوجيا الجزيئية وخصائصها وحاجات الطلاب.
- أرآء الخبراء والمتخصصين في مجال البيولوجيا الجزيئية.

ج – وضع القائمة في صورتها الأولية

تم تحديد قائمة أولية لمفاهيم البيولوجيا الجزيئية، مكونة من عدد من المفاهيم، وتم وضع الدلالة اللفظية لكل مفهوم أمامه في القائمة، وقد استخدم في القائمة مقياس تقدير ثنائي (مناسب – غير مناسب) للسؤال عن مدى مناسبة المفهوم، وإتاحة الفرصة للمُحكَّم؛ لإضافة ما يراه مناسبًا من المفاهيم؛ حيث أُتبِعَت مجموعة المفاهيم الخاصة بالبيولوجيا الجزيئية بالعبارة التالية: مفاهيم أخرى ترون إضافتها، وكذلك إتاحة الفرصة للمُحكَّم لتعديل الصياغة العلمية واللغوية للمفهوم.

د - التأكد من صلاحية القائمة

بعد إعداد القائمة في صورتها الأولية، تم عرضها على مجموعة من المُحكَّمين المتخصصين في المناهج وطرق تدريس العلوم، وبعض المتخصصين في البيولوجي بكلية العلوم، وقد تم وضع مجموعة من التعليمات، شملت الهدف من القائمة، ورُوعي فيها أن تكون واضحة للمستجيب.

هـ- تحديد الصورة النهائية للقائمة

بعد إجراء التعديلات اللازمة، وفي ضوء ما أسفرت عنه آراء المُحكَّمين، أصبحت القائمة في صورتها النهائية، وقد تم الإفادة من تحديد قائمة مفاهيم البيولوجيا الجزيئية فيما يلي:

- إعادة صياغة محتوى المقرر المقترح وفقًا لمفاهيم البيولوجيا الجزيئية.
- إعداد كتاب الطالب في المقرر المقترح.
- إعداد دليل للمحاضر في تدريس المقرر المقترح.
- إعداد اختبار مفاهيم البيولوجيا الجزيئية.

رابعًا: إعداد المقرر المقترح:

تم بناء مقرر مقترح في البيولوجيا الجزيئية قائم على التعليم المدمج لتنمية مفاهيم البيولجيا الجزيئية، وتم الاستعانة بقائمة مفاهيم البيولوجيا الجزيئية التي تم تحديدها في الخطوات السابقة، ولبناء المقرر المقترح تم اتباع الخطوات التالية:

تحديد أهداف المقرر المقترح (مقدمة في البيولوجيا الجزيئية) من خلال ما يلي:

تحديد أهداف المقرر المقترح وتضمن ثلاثة مجالات هي: الأهداف المعرفية، والأهداف الوجدانية، والأهداف المهارية.

بناء إطار للمقرر المقترح في البيولوجيا الجزيئية لطلاب شعبة البيولوجي بكلية التربية، وتضمنت موضوعات المقرر المقترح ثلاث وحدات بكل وحدة أربعة محاضرات.

- استراتيجيات التعليم والتعلم: تنوعت استراتيجيات التعليم والتعلم التي استخدمت في تدريس المقرر المقترح لتحقيق الأهداف التعليمية المرجوة، على أن تكون الاستراتيجيات مناسبة لأهداف للمحتوى، وتراعي الفروق الفردية بين الطلاب، وتسمح بالتعاون والعمل الجماعي، وتركز على نشاط المتعلم وفاعليتة في العملية التعليمية.

وقد اعتمد البحث الحالي على مجموعة من الاستراتيجيات التي تناسب طبيعة البيولوجيا الجزيئية ومنها: التعلم التعاوني، الحوار والمناقشة، العصف الذهني، العرض العملى، المحاضرة.

- الأنشطة التعليمية: لتحقيق أهداف المقرر المقترح، وتم مراعاة ما يلي عند إعداد أنشطة المقرر المقترح: مناسبة الأنشطة التعليمية لمحتوى المقرر، وتنوع الأنشطة التعليمية وتكاملها، وأن تراعي الأنشطة التعليمية الفروق الفردية بين الطلاب، كما تشجع الأنشطة على ممارسة التفكير وتنمي مفاهيم البيولوجيا الجزيئية.

- الوسائل التعليمية وتكنولوجيا التعليم في المقرر المقترح: يقصد بها كل ما يستخدمه المحاضر أثناء المحاضرة من مواد تعليمية سمعية وبصرية وأجهزة وأدوات تزيد المقرر المقترح وضوحًا وتساعد في تحقيق الأهداف التعليمية، وتمثلت الوسائل التعليمية التي تضمنها المقرر المقترح في الصور والبطاقات والفيديوهات، واللوحات واستخدام فصول جول التعليمية بشكل أساسي.

وقد تم مراعاة الأمور التالية عند تحديد الوسائل التعليمية للمقرر المقترح:

- مناسبة الوسائل التعليمية وتكنولوجيا التعليم لتحقيق نواتج التعلم المستهدفة.
- مناسبة الوسيلة لمحتوى المقرر المقترح.
- ملائمة الوسيلة التعليمية لقدرات واستعدادات وميول الطلاب.
- التنوع في استخدام الوسائل التعليمية بما يتناسب وأهداف وطبيعة كل محاضرة.

- أساليب التقويم للمقرر المقترح: تم مراعاة ما يلي في تقويم المقرر المقترح:

- أن تتسم أساليب التقويم بالموضوعية والشمول والتنوع.
- يراعي التقويم الفروق الفردية بين الطلاب.
- شمولية أساليب التقويم لجميع جوانب التعلم المعرفية والوجدانية والمهارية.

التجربة الاستطلاعية للمقرر المقترح: بعد الانتهاء من إعداد المقرر المقترح في صورته الأولية، تم عرضه على مجموعة من المُحكَّمين من أعضاء هيئة التدريس بكلية التربية وكلية العلوم، وذلك قبل تدريس بعض موضوعات المقرر المقترح في الفصل الأول من العام الدراسي 2020-2021م، لمعرفة مواطن الضعف والقصور بموضوعات المقرر ووفقًا لآراء المُحكَّمين تم إجراء التعديلات اللازمة ليصبح المقرر المقترح في صورته النهائية جاهزًا للتطبيق على عينة البحث.

خامسًا: أداة البحث: اختبار مفاهيم البيولوجيا الجزيئية

للتحقق من فرض البحث استخدم اختبار مفاهيم البيولوجيا الجزيئية (من إعداد الباحث) ويمكن تناول تلك الأداة على النحو التالي:

إعداد اختبار مفاهيم البيولوجيا الجزيئية.

تم إعداد هذا الاختبار؛ لقياس مدى تحصيل الطلاب لمفاهيم البيولوجيا الجزيئية، ورُوعي أن تكون أسئلة الاختبار موضوعية من نوع (الصواب والخطأ والاختيار من متعدد)؛ لأنها تتصف بالشمول وتتمتع بدرجة عالية من الصدق والثبات، والاقتصاد في وقت التصحيح.

وقد تم اتباع الخطوات الآتية في إعداد اختبار مفاهيم البيولوجيا الجزيئية:

أ - تحديد الهدف من اختبار مفاهيم البيولوجيا الجزيئية

هدف اختبار مفاهيم البيولوجيا الجزيئية إلى قياس مدى تحصيل طلاب شعبة البيولوجي بكلية التربية جامعة الأزهر (عينة البحث) لمفاهيم البيولوجيا الجزيئية من خلال دراسة المقرر المقترح (مقدمة في البيولوجيا الجزيئية).

ب – تحديد مصادر بناء اختبار مفاهيم البيولوجيا الجزيئية

تم الاطلاع على بعض المصادر للمساعدة في بناء اختبار مفاهيم البيولوجيا الجزيئية؛ ليتم تطبيقه على طلاب شعبة البيولوجي بكلية التربية بنين بالقاهرة جامعة الأزهر، والمتمثلة في:

- الدراسات السابقة التي تناولت مفاهيم البيولوجيا الجزيئية.
- الكتابات المتخصصة في بناء الاختبارات والمقاييس.
- قائمة مفاهيم البيولوجيا الجزيئية التي أعدها الباحث.
- المقرر المقترح لطلاب شعبة البيولوجي بكلية التربية جامعة الأزهر.

وقد رُوعي أن يشمل الاختبار جميع موضوعات المقرر المقترح (مقدمة في البيولوجيا الجزيئية) موضع البحث الحالي، كما تم مراعاة مناسبة أسئلة الاختبار لطلاب شعبة البيولوجي بكلية التربية جامعة الأزهر، وأن تكون خالية من الصعوبة والتعقيد.

ج - إعداد الاختبار في صورته الأولية

تم إعداد الاختبار في صورته الأولية مكون من (60) سؤالًا من نوع الأسئلة الموضوعية (الصواب والخطأ والاختيار من متعدد)، وروعي أن يكون عدد البدائل في أسئلة الاختيار من متعدد أربعة بدائل على الأقل لأن ذلك يقلل من أثر التخمين عند الإجابة، يجيب الطالب عن أسئلة الاختبار في ورقة إجابة منفصلة عن كراسة الأسئلة، على أن تكون أسئلة الاختبار مرتبطة بمحتوى المقرر المقترح، وسهلة وبسيطة، وخالية من التعقيد، وفي مستوى طلاب شعبة البيولوجي بكلية التربية.

د - تعليمات الاختبار

وضعت التعليمات الخاصة باختبار مفاهيم البيولوجيا الجزيئية في الصفحة الأولى من كراسة أسئلة الاختبار، وقد رُوعي أن تكون واضحة، ومباشرة، وممثلة للمجال المستهدف قياسه.

هـ - عرض الاختبار في صورته الأولية على المُحكَّمين

تم عرض الاختبار على مجموعة من المُحكَّمين المتخصصين في المناهج وطرق التدريس، وبعض المتخصصين في البيولوجي بكلية العلوم؛ للتحقق من صلاحية أسئلة الاختبار وتحديد مدى مناسبته لطلاب شعبة البيولوجي بكلية التربية جامعة الأزهر، وطُلب من المُحكَّمين تقديم اقتراحاتهم من إضافة، أو حذف، أو تعديل، أو دمج ما يكون مناسبًا، وكان لهم بعض الآراء والمقترحات، التي أُخِذَت في الاعتبار.

وبعد التعديل في ضوء آراء المُحكَّمين، ووفق ما تضمنته ملاحظاتهم ومقترحاتهم، أصبح اختبار مفاهيم البيولوجيا الجزيئية في صورته النهائية مكونًا من (60) سؤالًا، صالحًا للتطبيق على طلاب العينة الاستطلاعية.

و- التجربة الاستطلاعية للاختبار

تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية مكونة من (25) طالبًا من طلاب شعبة البيولوجي بكلية التربية بنين بالقاهرة جامعة الأزهر، في الفصل الأول من العام الدراسي (2020/ 2021م)، وكانت أهداف تطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية محددة في النقاط التالية:

- تحديد زمن الاختبار.
- حساب ثبات وصدق الاختبار.
- حساب معامل السهولة والصعوبة لمفردات الاختبار.
- حساب معاملات التمييز.
- وضع الاختبار في صورته النهائية.

تحديد الزمن

لحساب الزمن المطلوب للإجابة عن أسئلة الاختبار، تم حساب الزمن الذي استغرقه كل طالب، ثم حساب متوسط الأزمنة لجميع الطلاب، وقسمتها على عدد الطلاب، وتوضح المعادلة التالية الزمن اللازم للإجابة عن أسئلة الاختبار:

زمن الاختبار = مجموع أزمنة الطلاب / عدد الطلاب = 1726 / 25 = 70 دقيقة تقريبًا

يتضح من المعادلة السابقة أن الزمن المطلوب للإجابة عن أسئلة الاختبار هو (70) دقيقة.

حساب ثبات درجات الاختبار

يقصد بثبات درجات الاختبار أن الاختبار يعطي نفس النتائج إذا تم استخدامه أكثر من مرة تحت نفس الظروف، أو في ظروف مماثلة، وتوجد العديد من الطرق لحساب ثبات درجات الاختبار والتي منها:

أ- التجزئة النصفية:

أُستخدم لحساب الثبات التجزئة النصفية لاعتبارات منها:

- صعوبة توافر الصيغ المتكافئة للاختبار.
- احتواء الاختبار على أكثر من (30) سؤالًا.
- تعذر وجود نفس الطلاب لإعادة تطبيق الاختبار عليهم مرة ثانية.
- صعوبة ضبط الظروف التي قد تنشأ في الفترة بين تطبيق الاختبار وإعادة تطبيقه، وقد تم تجزئة بنود الاختبار إلى جزئين:

الأول: يضم البنود ذات الأرقام الفردية 1، 3، 5، ..... 59.

الثاني: يضم البنود ذات الأرقام الزوجية 2، 4، 6، ..... 60.

وبالتالي يحصل الطالب على درجتين في الاختبار وبذلك يمكن المقارنة بينهما، وقد استخدم برنامج الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية Statistical Package for Social Sciences (SPSS V.22)، ويوضح الجدول التالي النتائج التي تم الوصول إليها:

جدول (3)

معاملات ثبات اختبار مفاهيم البيولوجيا الجزيئية

بنود الاختبار	معامل الثبات عن طريق التجزئة النصفية	
	معامل الفا كرونباخ	معامل سيبرمان – بروان
لفردية	0,773	0,791
الزوجية	0,741	

من الجدول (3) يتضح ما يلي: بلغت قيمة ثبات درجات الاختبار للأسئلة ذات الأرقام الفردية حسب معامل ألفا كرونباخ (0.773)، في حين بلغت قيمة ثبات درجات الاختبار للأسئلة ذات الأرقام الزوجية حسب معامل ألفا كرونباخ (0.741)، وبلغت قيمة معامل الارتباط بين نصفي

الاختبار بعد تصحيح أثر التجزئة النصفية بمعادلة سبيرمان - براون (**0,791**)، ويشير هذا إلى إمكانية استخدام هذا الاختبار كأداة موثوقة للقياس في هذا البحث.

ب - طريقة كيودر وريتشاردسون

حيث تم استخدام معادلة كيودر وريتشاردسون (الصيغة KR20)؛ لكونها أكثر مناسبة لأسئلة الصواب والخطأ وأسئلة الاختيار من متعدد، كما أنها تتغلب على مشكلة التجزئة النصفية التي تتطلب أن ينقسم الاختبار إلى جزئيين عشوائيين، وقد بلغ معامل الثبات بهذه الطريقة (0.839)، مما يشير إلى أن درجات الاختبار ذات ثبات عال، مما يعني الاطمئنان إلى استخدامه كأداة للقياس في هذا البحث.

جـ- الاتساق الداخلي:

تم تطبيق الاختبار على طلاب العينة الاستطلاعية وذلك لحساب الاتساق الداخلي عن طريق حساب معاملات الارتباط باستخدام معادلة بيرسون بين درجات كل سؤال من أسئلة الاختبار والدرجة الكلية للاختبار، وذلك بواسطة برنامج التحليل الإحصائي "SPSS V. 22" كما هو موضح بالجدول.

جدول (4)

قيم معاملات ارتباط كل سؤال من أسئلة اختبار مفاهيم البيولوجيا الجزيئية بالدرجة الكلية للاختبار

السؤال	معامل الارتباط	السؤال	معامل الارتباط	السؤال	معامل الارتباط
1	0,781**	**21**	0,411*	41	0,487*
2	0,455*	**22**	0,633**	42	0,512*
3	0,399*	**23**	0,477**	43	0,723**
4	0,732**	**24**	0,501*	44	0,501*
5	0,507*	25	0,402*	45	0,424*
6	0,406*	26	0,522*	46	0,501*
7	0,752**	27	0,875**	47	0,424*
8	0,803*	28	0,623**	48	0,823*
9	0,710**	29	0,875**	49	0,651
10	0,623**	30	0,710**	50	0,731**
11	0,478*	31	0,875**	51	0,703**
12	0,831**	32	0,677**	52	0,871**
13	0,398*	33	0,532*	53	0,512*

السؤال	معامل الارتباط	السؤال	معامل الارتباط	السؤال	معامل الارتباط
14	0,501*	34	0,623**	54	0,633**
15	0,803**	35	0,611**	55	0,478*
16	0,523*	36	0,803**	56	0,775**
17	0,822**	37	0,776**	57	0,835**
18	0,465*	38	0,399*	58	0,521*
19	0,751**	39	0,507*	59	0,502*
20	0,745**	40	0,875**	60	0,817**

تشير إلى مستوى دلالة 0,01**

وتشير * إلى مستوى دلالة 0,05

يتضح من الجدول (4) أن قيم معاملات ارتباط البنود بالدرجة الكلية للاختبار دالة إحصائيًا عند مستوى 0,05 أو 0,01 أي أنه يوجد اتساق بين درجات كل بند والدرجة الكلية للاختبار، مما يشير إلى أن الاختبار يتمتع بدرجة عالية من الصدق.

حساب معامل السهولة والصعوبة لمفردات الاختبار

بعد تطبيق الاختبار على طلاب العينة الاستطلاعية تم حساب معاملات السهولة والصعوبة، وبتطبيق معادلة معامل السهولة وجد أن معاملات السهولة لأسئلة الاختبار قد تراوحت بين (0.30 – 0.70)، وهي معاملات مقبولة حسبما يقرره المتخصصون في القياس والتقويم.

وبتطبيق معادلة معامل الصعوبة وُجد أن معاملات الصعوبة لم تقل عن (0,30) ولم تزد عن (0,70) وهي معاملات مقبولة حسبما يقرره المتخصصون في القياس والتقويم.

حساب معاملات التمييز

تم حساب معاملات التمييز لكل سؤال من أسئلة الاختبار باتباع الخطوات التالية:

- حساب عدد الإجابات الصحيحة للسؤال الواحد في المجموعة العليا التي تضم أوراق إجابات الطلاب الذين حصلوا على أعلى الدرجات في الاختبار ككل، وقد مثلوا (28%) من طلاب التجربة الاستطلاعية.
- حساب عدد الإجابات الصحيحة للسؤال الواحد في المجموعة الدنيا التي تضم أوراق إجابات الطلاب الذين حصلوا على أقل الدرجات في الاختبار ككل، وقد مثلوا (28%) من طلاب التجربة الاستطلاعية.
- ومعامل التمييز المقبول لا يقل عن (0.30) وكلما ارتفع عن تلك القيمة كان أفضل، وتراوحت معاملات التمييز بين (0,35- 0,80)، وهي تعتبر معاملات تمييز مقبولة.

تصحيح الاختبار

تم وضع نموذج لتصحيح الاختبار، وتم تحديد درجة واحدة للاختيار الصحيح، وصفر للاختيار الخطأ، وللإجابة بأكثر من اختيار، كذلك للإجابة المتروكة، وكانت الدرجة النهائية لرصد اختبار مفاهيم البيولوجيا الجزيئية (60) درجةً، وتم تصحيح الاختبار باستخدام مفتاح التصحيح المثقب.

التأكد من وضوح التعليمات

تم توضيح تعليمات الاختبار للطلاب قبل البدء في الإجابة عن الأسئلة للرد عن استفساراتهم؛ كي يتسنى لهم الإجابة بطريقة سليمة.

الصورة النهائية للاختبار

بعد الانتهاء من خطوات إعداد الاختبار، والوثوق بمدى صدقه وثباته، أصبح الاختبار في صورته النهائية، يتكون من (60) سؤالًا، وله القدرة على قياس مفاهيم البيولوجيا الجزيئية لدى طلاب شعبة البيولوجي بكلية التربية جامعة الأزهر، والجدول (5) يوضح مواصفات اختبار مفاهيم البيولوجيا الجزيئية.

جدول (5)

مواصفات اختبار مفاهيم البيولوجيا الجزيئية

الوحدات / الأهداف	المستويات المعرفية التي يقيسها الاختبار			عدد الأسئلة	النسبة المئوية
	تذكر	فهم	تطبيق		
الحمض النووي	1، 4، 10، 14، 19، 21، 24، 31، 34، 55	5، 27، 36، 52، 47، 60	17، 39، 43، 57	20	%33
تخليق البروتين	6، 15، 30، 37، 42، 46	2، 11، 18، 22، 25، 32، 44، 53	8، 13، 28، 35، 40، 48، 50	21	%35
التقنية الحيوية	9، 12، 23، 33، 58، 59	7، 16، 26، 29، 38، 54، 56	3، 20، 41، 45، 49، 51	19	%32
المجموع	22	21	17	60	%100

عرض النتائج ومناقشتها

1 - النتائج المرتبطة بقائمة مفاهيم البيولوجيا الجزيئية لدى طلاب شعبة البيولوجي بكلية التربية بنين بالقاهرة جامعة الأزهر

تم تحديد قائمة لمفاهيم البيولوجيا الجزيئية، بها عدد من المفاهيم، وتم وضع الدلالة اللفظية لكل مفهوم أمامه في القائمة، وقد استخدم في القائمة مقياس تقدير ثنائي (مناسب – غير مناسب) للسؤال عن مدى مناسبة المفهوم، وإتاحة الفرصة للمُحكَّم؛ لإضافة ما يراه مناسبًا من مفاهيم أخرى، وكذلك إتاحة الفرصة للمُحكَّم لتعديل الصياغة العلمية واللغوية للمفهوم، وبعد إجراء التعديلات اللازمة، من حذف، أو تعديل، أو دمج، أو إضافة، وفي ضوء ما أسفرت عنه آراء المُحكَّمين، أصبحت القائمة في صورتها النهائية.

وبذلك تكون قد تمت الإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث ونصه: ما مفاهيم البيولوجيا الجزيئية اللازم تنميتها لدى طلاب شعبة البيولوجي بكلية التربية من وجهة نظر الخبراء والمتخصصين؟

2 – النتائج الخاصة بالتصور المقترح للمقرر القائم على التعليم المدمج في تنمية مفاهيم البيولوجيا الجزيئية لدى طلاب شعبة البيولوجي بكلية التربية

ترتبط هذه النتائج بالسؤال الثاني من أسئلة البحث ونصه: ما التصور المقترح لمقرر قائم على التعليم المدمج في تنمية مفاهيم البيولوجيا الجزيئية لدى طلاب شعبة البيولوجي بكلية التربية؟ وللإجابة عن هذا السؤال تم وضع تصور للمقرر المقترح (مقدمة في البيولوجيا الجزيئية) قائم على التعليم المدمج وتم عرضه على المُحكَّمين وبعد إجراء التعديلات التي اقترحها السادة المُحكّمون أصبح المقرر المقترح قابلًا للتطبيق للتحقق من فاعليته في تنمية مفاهيم البيولوجيا الجزيئية لدى طلاب شعبة البيولوجي بكلية التربية جامعة الأزهر، وبهذا يكون قد تمت الإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة البحث.

3 - النتائج المرتبطة بفاعلية المقرر المقترح القائم على التعليم المدمج في تنمية مفاهيم البيولوجيا الجزيئية لدى طلاب شعبة البيولوجي بكلية التربية بنين بالقاهرة جامعة الأزهر

تم تحديد فاعلية المقرر المقترح القائم على التعليم المدمج في تنمية مفاهيم البيولوجيا الجزيئية، للإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة البحث، ونصه: ما فاعلية المقرر المقترح القائم على التعليم المدمج في تنمية مفاهيم البيولوجيا الجزيئية لدى طلاب شعبة البيولوجي بكلية التربية؟ وذلك عن طريق التأكد من صحة فرض البحث ونصه: يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى دلالة (0.05≥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مفاهيم البيولوجيا الجزيئية، تم حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة (ت) لدرجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لدرجات اختبار مفاهيم البيولوجيا الجزيئية لعينة البحث باستخدام اختبار (ت) للعينات المستقلة Independent t-test؛ وذلك بعد التحقق من فرضيات وشروط استخدامه، والجدول (5)، يوضح هذه النتائج.

جدول (6)

المتوسط والانحراف المعياري وقيمة (ت) للمجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار البعدي لمفاهيم البيولوجيا الجزيئية

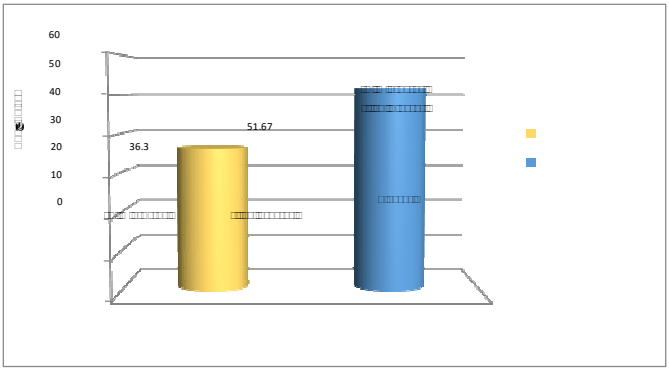
المجموعات	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة (ت)	مستوى الدلالة
تجريبية	30	51.67	4.180	58	23.31	0,001
ضابطة	30	36.30	5.873			

وباستقراء النتائج الموضحة بالجدول (6) أن قيمة متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية في الاختبار ككل قد بلغ (51.67) بانحراف معياري قدره (4.180)، بينما بلغ متوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة (36.30) بانحراف معياري قدره (5.873)، كما بلغت قيمة (ت) للمجموعتين التجريبية والضابطة (23,31) وهي قيمة دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (0,05) عند درجات حرية مقدارها 58.

وتشير هذه النتائج إلى وجود فرق بين درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار مفاهيم البيولوجيا الجزيئية، ومن ثم تم قبول الفرض القائل بوجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (0.05≥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مفاهيم البيولوجيا الجزيئية لصالح المجموعة التجريبية، والشكل البياني (1) يوضح قيمة متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في درجات الاختبار.

الشكل (1)

قيمة متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في درجات الاختبار البعدي لمفاهيم البيولوجيا الجزيئية



حساب فاعلية المقرر المقترح القائم على التعليم المدمج في تنمية مفاهيم البيولوجيا الجزيئية

ونظرا لوجود فرق دال إحصائيًا بين درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مفاهيم البيولوجيا الجزيئية، تم حساب قيمة مربع ايتا (η^2)، لمعرفة حجم الأثر الناتج عن استخدام المقرر المقترح في تنمية مفاهيم البيولوجيا الجزيئية لطلاب الفرقة الرابعة شعبة البيولوجي، والجدول (6) يوضح قيمة (ت)، ومربع ايتا.

جدول (7)

قيمة مربع ايتا لحساب الفاعلية الخارجية للمقرر المقترح المستخدم في تنمية مفاهيم البيولوجيا الجزيئية

الأداة	عدد الطلاب (N)	درجات الحرية (df)	قيمة اختبار (ت)	قيمة ايتا (η^2)	حجم الأثر
اختبار مفاهيم البيولوجيا الجزيئية	60	58	23.31	0.901	كبير

يتضح من خلال الجدول (7) أن قيمة مربع ايتا (η^2) ا بلغت (0.901) تقريبًا وهي قيمة مرتفعة حسب تصنيف كوهين (Cohen)، مما يدل على أن 90% من تباين درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في تحصيل مفاهيم البيولوجيا الجزيئية يمكن إرجاعه للتوظيف الأمثل للمقرر المقترح القائم على التعليم المدمج وبذلك يكون قد تمت الإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة البحث ونصه: ما فاعلية المقرر المقترح القائم على التعليم المدمج في تنمية مفاهيم البيولوجيا الجزيئية لدى طلاب شعبة البيولوجي بكلية التربية جامعة الأزهر؟

مناقشة وتفسير النتائج:

أشارت نتائج البحث إلى أن المقرر المقترح القائم على التعليم المدمج قد أسهم في تنمية مفاهيم البيولوجيا الجزيئية لدى طلاب شعبة البيولوجي بكلية التربية بنين بالقاهرة جامعة الأزهر، وذلك من خلال استخدام التعليم المدمج في تدريس المقرر المقترح؛ حيث تفوق طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار مفاهيم البيولوجيا الجزيئية، عن المجموعة الضابطة بفرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (≤ 0.05) مما دَلّ على فاعلية المقرر المقترح القائم على التعليم المدمج في تحقيق أهدافه.

وتتفق هذه النتائج مع دراسة كل من (راجي، 2003)، (عفيفي، 2007)، (Van Spanning, et al., 2007)، (Scharfenberg, 2007)، (صالح، 2009)، (Swanson, et al., 2010)، (الحضرمية، ٢٠١١)، (الشايع وآخرون، ٢٠١٢)، (الحراحشة، 2012)، (زكي، ٢٠١٣)، (الحصان، 2015)، (العنزي والخوالدة، ٢٠١٧)، (Brooks, et al., 2018)، (المصرى، ٢٠٢٠)، (الشهواني وآخرون، 2021).

وأمكن إرجاع هذه النتائج إلى عدة عوامل، أهمها:

- مناسبة طريقة عرض المحتوى لمستوى طلاب شعبة البيولوجي بكلية التربية بنين بالقاهرة جامعة الأزهر، والذي يمثل متطلبًا أساسيًا من متطلبات تنمية المفاهيم العلمية ومنها مفاهيم البيولوجيا الجزيئية.
- استفاد أفراد المجموعة التجريبية من إعداد المقرر المقترح في ضوء أسس ومبادئ التعليم المدمج لتنمية مفاهيم البيولوجيا الجزيئية لديهم.
- إثراء الموقف التعليمي بالأنشطة التعليمية المتنوعة التي ترتبط بتنمية مفاهيم البيولوجيا الجزيئية، مما أثر على تقبل الطلاب لمحتوى المقرر المقترح.
- ساعد التعليم المدمج على توفير مناخ تدريسي آمن، ومشجع للطلاب على المناقشة، والتعبير عن آرائهم بحرية في جو ديمقراطي يسوده الود والاحترام المتبادل بين المحاضر والطلاب وبين الطلاب وبعضهم.
- التنوع في استخدام استراتيجيات التدريس: التعلم التعاوني، والعصف الذهني، والتعلم الفردي، أدى إلى تنمية مفاهيم البيولوجيا الجزيئية لدى طلاب شعبة البيولوجي بكلية التربية بنين بالقاهرة جامعة الأزهر.
- التركيز على التعلم النشط والمرتبط بالتعليم المدمج جعل الطالب محور العملية التعليمية مثل: التعلم التعاوني، والعصف الذهني، والتعلم الفردي.
- التخطيط الجيد لمحاضرات المقرر المقترح وإعدادها في ضوء التعليم المدمج متضمنة للأنشطة التعليمية والتنوع في أساليب التقويم.
- ركز التعليم المدمج على التعلم الفعَّال، وذلك باستثارة نشاط الطالب، وإعداد البيئة التعليمية التي ساعدت على التفاعل والمشاركة الإيجابية بين المحاضر والطلاب.
- ساعد استخدام التعليم المدمج في تدريس المقرر المقترح على التعلم الذاتي، وكذلك التعلم المستمر لدى الطلاب.
- استخدام التعليم المدمج في التدريس شجع الطلاب على التعاون فيما بينهم وانعكس ذلك عليهم في تنمية مفاهيم البيولوجيا الجزيئية.

وبالنظر إلى تلك النتائج التي تم التوصل إليها لوحظ التحسن في مفاهيم البيولوجيا الجزيئية لدى طلاب المجموعة التجريبية، مما أشار إلى فاعلية المقرر المقترح القائم على التعليم المدمج في تنمية مفاهيم البيولوجيا الجزيئية لدى الطلاب، وهذا ما سعى إليه البحث.

توصيات البحث:

في ضوء النتائج التي تم التوصل إليها أمكن تقديم التوصيات التالية:

1- ضرورة تضمين التعليم المدمج في برامج إعداد معلمي البيولوجي قبل وأثناء الخدمة، لطلاب شعبة البيولوجي بكليات التربية لمواكبة التطور التكنولوجي في العملية التعليمية.
2- إعادة النظر في محتوى برنامج الإعداد الأكاديمي لمعلمي البيولوجي ليتضمن البرنامج مفاهيم البيولوجيا الجزيئية المناسبة للطلاب المعلمين.
3- ضرورة الإهتمام بتنمية مفاهيم البيولوجيا الجزيئية للطلاب المعلمين باستخدام التعليم المدمج، نظرًا لصعوبة تلك المفاهيم وتجريدها.

قائمة المراجع

أولًا: المراجع العربية

أبورية، حنان حمدي. (٢٠١٧). فاعلية استراتيجية الصف المقلوب في تنمية بعض مفاهيم الوراثة ومهارات حل المسائل المرتبطة بها لدي طلاب الصف الأول الثانوي. *مجلة كلية التربية جامعة بنها، 28*(111)، 216- 285.

أبوزيد، عمرو صالح. (2011). تفعيل التعليم المدمج لتدريس العلوم. *مجلة كلية التربية جامعة الفيوم*، (10) ، 317 -354.

أحمد، فاطمة كمال. (٢٠١٠). فاعلية برنامج تدريبي قائم على التعلم الإلكتروني المدمج في تنمية مهارات تدريس التربية الأسرية والاتجاه نحو التعليم الإلكتروني لدى الطالبات المعلمات. *مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس*، كلية التربية، جامعة عين شمس، (162)، ١٥٨- ٢٠٩.

البلوشي، سليمان، وأمبوسعيدي، عبدالله. (2009). *طرائق تدريس العلوم (مفاهيم وتطبيقات علمية)*. دار المسيرة للنشر والطباعة.

الحراحشة، كوثر عبود. (2012). أثر استراتيجية المماثلة في تدريس العلوم في اكتساب المفاهيم العلمية ومستوى أداء عمليات العلم الأساسية. *مجلة جامعة دمشق، 28*(2)، 411 – 451.

خلف الله، محمد جابر. (2010). فاعلية استخدام كل من التعليم الإلكتروني والمدمج في تنمية مهارات إنتاج النماذج التعليمية لدى طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم بكلية التربية جامعة الأزهر. *مجلة كلية التربية، جامعة بنها، 82*(21).

خميس، محمد عطية. (2003). *منتوجات تكنولوجيا التعليم*. ط 1. مكتبة دار الكلمة.

راجي، زينب حمزة. (2003). أثر استخدام خرائط المفاهيم ودورة التعلم في اكتساب المفاهيم العلمية واستبقائها في مادة العلوم لدي تلميذات الصف الخامس الابتدائي [رسالة ماجستير غير منشورة]. كلية التربية، جامعة بغداد.

زيتون، حسن حسين. (2005). *رؤية جديدة في التعلم – التعلم الإلكتروني – المفهوم – القضايا – التطبيق – التقويم*. الدار الصولتية للتربية، الرياض.

زيتون، عايش محمود. (2001). *أساليب تدريس العلوم*. ط2. دار الشروق للنشر والتوزيع.

سلامة، عادل أبوالعز. (2004). *تنمية المفاهيم والمهارات العلمية وطرق تدريسها*. دار الفكر للنشر والتوزيع.

الشرمان، عاطف عبدالحميد. (2015). *التعلم المدمج والتعلم المعكوس*. دار المسيرة.

الشكعة، هناء، والحيلة، مصطفى، وعبدالرحمن، محمد. (2016). *أثر استراتيجيتي التعلم المدمج والتعلم النمعكوس في تحصيل طلبة الصف السابع في مادة العلوم ومقدار احتفاظهم بالتعلم* [رسالة ماجستير غير منشورة]. كلية العلوم التربوية، جامعة الشرق الأوسط الاردن.

الشهواني، سارة، والحبشي، فوزي، وسليمان، فوقية. (2021). برنامج مقترح لإكساب مفاهيم البيولوجيا الجزيئية لطلبة شعبة البيولوجي بكلية التربية. *مجلة دراسات تربوية ونفسية*، كلية التربية، جامعة الزقازيق. ع(111)، 37-92.

طليمات، هالة محمد. (2007). استراتيجية بنائية لتدريس المفاهيم البيولوجية صعبة التعلم. *مجلة كلية التربية، جامعة الإسكندرية، 17* (3)، 105 – 168.

عباس، أميرة ومغير، عباس وجواد، ابتسام. (2013). أثر استخدام نموذجي مكارثي وميرل – تينسون في اكتساب المفاهيم الأحيائية واستبقائها لدى طالبات الصف الأول المتوسط. *مجلة كلية التربية الأساسية، جامعة بابل*، (11)، 179 – 225.

عبدالمنعم، منصور أحمد. (٢٠١٠). تصور مقترح لاستخدام التعلم الخليط في خطة الجامعة للتعليم عن بعد. *مجلة* دراسات تربوية ونفسية، *كلية التربية، جامعة الزقازيق*، ع(69)، ١- ١٠.

عفيفي، محرم يحيى. (2007). *المدخل الجزيئي في منهج مقترح للبيولوجي بالمرحلة الثانوية وفاعليته في تنمية المفاهيم البيولوجية ومهارات التفكير والاتجاه نحو دراسة البيولوجيا* [رسالة دكتوراه غير منشورة]. كلية التربية، جامعة عين شمس.

عقل، أنور. (2001). *نحو تقويم أفضل*. دار النهضة العربية.

العليمي، صبري محمد. (2007). فاعلية تدريس وحدة مقترحة في التكنولوجيا الحيوية باستخدام نموذج قائم على لعب الدور لتنمية بعض القيم البيواجتماعية لدى طلاب المرحلة الثانوية بليبيا. *مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية*. *10* (2)، 33- 90.

العمري، عبدالمجيد بن عبدالهادي. (٢٠١٣). *مطالب استخدام التعلم المدمج (الخليط) في تدريس العلوم الطبيعية من وجهة نظر معلمي العلوم بالمرحلة الثانوية* [رسالة ماجستير غير منشورة]. كلية التربية، جامعة أم القرى.

العنزي، لطيفة، والخوالدة، سالم. (٢٠١٧). *أثر استخدام استراتيجية الاستقصاء الموجه في اكتساب المفاهيم البيولوجية والاتجاهات العلمية لدى طالبات الصف الأول الثانوى العلمي* [*رسالة ماجستير غير منشورة*]. كلية العلوم التربوية، جامعة آل البيت.

الفيصل، عبد الحسن. (٢٠٠٠). *الوراثة الجزيئية*. ط٢. الدار الأهلية للنشر والتوزيع.

اللولو، فتحية، والأغا، إحسان. (2009). *تدريس العلوم في التعليم العام*. ط2، الجامعة الأسلامية. مكتبة آفاق.

المصرى، هدى طعيمة. (٢٠٢٠). صعوبات تدريس المفاهيم العلمية لدى طلبة المرحلة الأساسية من وجة نظر معلمى العلوم في محافظة إربد. *مجلة العلوم التربوية والنفسية، المركز القومي للبحوث غزة، 4*(١٣)، ٧١- ٨٣.

موسى، نظمي، وجمال الدين، عبدالقادر، وبوجيرى، خلود، والسادة، تهانى. (٢٠٠٠). *الخلية والوراثة*. ط3. وزارة التربية والتعليم بالبحرين.

الميهي، رجب السيد. (2000). رؤى مستقبلية لمقررات العلوم البيولوجية في المرحلة الثانوية مع بدايات القرن الحادي والعشرين. *مجلة كلية التربية- جامعة الأزهر*، (90)، 273- 295.

النجدي، أحمد ؛ عبدالهادي، منى ؛ راشد، على. (٢٠٠7). المدخل في تدريس العلوم، سلسلة المراجع في التربية وعلم النفس (4): تدريس العلوم في العالم المعاصر. دار الفكر العربي.

نجلة، عنايات محمود. (2004). *تدريس العلوم العامة والعلوم البيولوجية*. الأقصى للطباعة والنشر.

النجيمى، محمد بن يحيى. (2004). التحليل البيولوجي للجينات البشرية وحجيته في الإثبات. *المجلة العربية للدراسات الأمنية والتدريب السعودية. 19* (37)، 69- ١١٠.

ثانيًا: المراجع العربية مترجمة إلى اللغة الإنجليزية

Abbas, A., Mugheer, A. & Jawad, I. (2013). The effect of using McCarthy and Merle-Tinson models on the acquisition and retention of biological concepts among first-grade intermediate students. *Journal of the College of Basic Education, University of Babylon,* (11), 179-225.

Abdel Moneim, M. (2015). A proposed conception for the use of blended learning in the university's plan for distance education. *Journal of Educational and Psychological Studies, Faculty of Education, Zagazig University.* (69), 1-10.

Abu Zeid, A. (2011). Activate blended learning for science teaching. *Journal of the Faculty of Education, Fayoum University*, (10), 317-354.

Aburia, H. (2017). The effectiveness of the flipped classroom strategy in developing some genetics concepts and related problem-solving skills among first-year secondary students. *Journal of the Faculty of Education, Benha University*, *28* (111), 216-285.

Afifi, M. (2007). Molecular approach to a proposed curriculum for biology at the secondary stage and its effectiveness in developing biological concepts, thinking skills, and attitude toward studying biology

[unpublished doctoral thesis]. Faculty of Education, Ain Shams University.

Ahmed, F. (2015). The effectiveness of a training program based on blended e-learning in developing family education teaching skills and the trend towards e-learning among female student teachers. *Journal of Studies in Curricula and Teaching Methods, The Egyptian Association of Curricula and Teaching Methods, Faculty of Education, Ain Shams University*. (192), 158-206.

Akl, A. (2001). Towards a better calendar. Arab Renaissance House.

Al-Anazi, L. & Al-Khawaldeh, S. (2017). The effect of using the directed inquiry strategy on acquiring biological concepts and scientific trends among first year secondary school students [unpublished master's thesis]. College of Educational Sciences, Al al-Bayt University.

Al-Balushi, S. & Ambosaidi, A. (2009). *Methods of teaching science (scientific concepts and applications)*. House Al-Masirah for Publishing and Printing.

Al-Faisal, A. (2000). *Molecular genetics*. (2nd). National House for Publishing and Distribution.

Al-Masry, H. (2020). The difficulties of teaching scientific concepts among students of the basic stage from the point of view of science teachers in Irbid Governorate. *Journal of Educational and Psychological Sciences, National Research Center Gaza*, *4*(13), 71-83.

Al-Mihi, R. (2000). Future visions for biological sciences courses at the secondary level at the beginning of the twenty-first century. *Journal of the College of Education - Al-Azhar University*, (90), 273-295.

Al-Najdi, A., Abdelhadi, M. & Rashid, A. (2007). *Introduction to Science Teaching, Reference Series in Education and Psychology (4): Teaching Science in the Contemporary World*. Arab Thought House.

Al-Nujaimi, M. (2004). Biological analysis of human genes and its authority in evidence. *The Arab Journal of Security Studies and Training Saudi Arabia. 19*(37), 69-110.

Al-Omari, A. (2013). Demands for using blended learning in teaching natural sciences from the point of view of science teachers at the secondary stage [unpublished master's thesis]. College of Education, Umm Al-Qura University.

Al-Shahwani, S., Al-Habashi, F. & Suleiman, F. (2021). A proposed program to acquire the concepts of molecular biology for students of the Biology Division, College of Education. *Journal of Educational and Psychological Studies, Faculty of Education, Zagazig University*. (111), 37-92.

Harahsheh, K. (2012). The effect of the similar strategy in science teaching on the acquisition of scientific concepts and the level of performance of basic science operations. *Damascus University Journal*, 28(2), 411-451.

Khalaf Allah, M. (2010). The effectiveness of using both electronic and blended learning in developing the skills of producing educational models among students of the Education Technology Division, Faculty of Education, Al-Azhar University. *Journal of the Faculty of Education, Benha University*, *82* (21).

Khamis, M. (2003). *Education technology products*. (1nd). Library of Published by Al Kalima.

Lulu, F. & Agha, E. (2009). Teaching science in general education. I, The Islamic University.

Moussa, N., Jamal El Din, A., Bujeiri, K., & Alsada, T. (2000). *cell and heredity.* (3nd). Ministry of Education in Bahrain.

Najla, M. (2004). Teaching general and biological sciences. Al Aqsa Printing and Publishing.

Raji, Z. (2003). The effect of using concept maps and the learning cycle on acquiring and retaining scientific concepts in science for fifth grade female students [unpublished master's thesis]. College of Education, University of Baghdad.

Salama, A. (2004). *Developing scientific concepts and skills and methods of teaching them*. Published by Al-Fikr for Publishing and Distribution.

Shaka'a, H., Al-Hilah, M. & Abd al-Rahman, M. (2016). The effect of the blended learning and flipped learning strategies on seventh grade students' achievement in science and their retention of learning [Unpublished Master's Thesis]. College of Educational Sciences, University of the Middle East, Jordan.

Sharman, A. (2015). *Blended and Flipped Learning, Amman*: Published by Al Masirah.

Tulaimat, H. (2007). A constructivist strategy for teaching difficult-to-learn biological concepts. *Journal of the Faculty of Education, Alexandria University*, *17*(3), 105-168.

Zeitoun, A. (2001). *Science teaching methods*. (2nd). Published by Al-Shorouk for Publishing and Distribution.

Zeitoun, H. (2005). A new vision in learning - e-learning - concept - issues - application - evaluation. Al-Saltiyah House of Education, Riyadh.

ثالثًا: المراجع الأجنبية

Adem, M. (2006). molecular biology and applied genetics,Jimma University, Ethiopia.

Anwar, Y., Senam,, E. & Laksono, W. (2017). Identification of the students' critical thinking skills through biochemistry laboratory work report. In AIP Conference Proceedings, *1868* (1), 1-10.

Cartier, J. (2006). Modeling and Inquiry in a High School Genetics Class, American Biology Teacher, *68* (6). 334-340.

Cooper, M. & Hausman, E. (2007). *The Cell: A Molecular Approach*, Fourth Edition, Published by ASM press and Sinauer Associates, Inc.

Dawson, V. (2007). Addressing Controversial Issues in Secondary School Science, *Australian Science Teachers' Journal*, *47*(4). 38- 44.

Garrison, D.R.; H. Kanuka. (2004). "Blended learning: Uncovering its transformative potential in higher education ."The nternet and Higher Education .105- 95, (2)7, doi: 10.1016/ J. iheduc.

Ibrahim,A. (2011). The Effectiveness using Blended Learning in teaching Arabic language to develop the cognitive achievement, attitude and professional to students at diploma. Al-Azhar University, Egypt, Vol. 145(1). 115-166.

Ling, Y. (2005). Application of modern teaching strategies in physics teaching. The China Papers, 9-12.

Melvin, E. & Speer, M. (2006). Genetic Analysis of Complex Diseases, Second Edition, Edited by Jonathan L. Haines and Margaret Pericak-Vance, John Wiley & Sons Inc, USA.

Rittner, D. & Mccabe, T. (2004). Encyclopedia of Biology, facts on file inc, USA.

Scharfenberg, F. (2007). Learning in a Gene Technology Laboratory with Educational Focus: Results of a Teaching Unit with Authentic Experiments, Biochemistry and Molecular Biology Education, 35(1),. 28-39.

Steve, S. (2001). Use Blended learning to Increase learner Engagement and reduce training costs. Dotting up Blended Learning courses, learning safari - April,

http://www. Learningsin.Com/content/snews/blendedlearning1.htm.

Swanson, T., Kim, S., Glucksman, M., & Lieberman, M. (2010). Biochemistry, Molecular Biology, And Genetics, 5",Lippincott Williams & Wilkins, Hong Kong.

Weaver, F. (2012). Molecular Biology, 5th Ed, The McGraw-Hill Companies, Inc., New York.

Zare, M. (2018). Contributory Role of Critical Thinking in Enhancing Reading Comprehension Ability of Iranian ESP Students. *International Journal of Research in English Education*. *3*(3), 21-28. Available at:

http://ijreeonline.com/article-1-94-en.html