برنامج قائم على النظرية التواصلية باستخدام المنصة التعليمية جوجل كلاس روم "Google Classroom" لتنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير البصري في مادة العلوم لدى الطلاب ذوي الإعاقة السمعية بالمرحلة الثانوية الفنية

د/ أسماء ناصر علي خليل الخياط
مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم وتكنولوجيا التعليم
كلية التربية ـ جامعة بورسعيد
Asmaanasar35@yahoo.com

رقم الإيداع: ٢٤٣١٣ ISSN: 2536 – 914 E. ISSN: 2735-4245
المجلة معرفة علي دوريات بنك المعرفة المصرى، و Edu Search دار المنظومة

برنامج قائم على النظرية التواصلية باستخدام المنصة التعليمية جوجل كلاس روم "Google Classroom" لتنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير البصري في مادة العلوم لدى الطلاب ذوي الإعاقة السمعية بالمرحلة الثانوية الفنية

د/ أسماء ناصر علي خليل الخياط *

المستخلص

استهدف البحث الحالي تحديد أثر برنامج قائم على النظرية التواصلية باستخدام المنصة التعليمية جوجل كلاس رووم"Google Classroom" في تنمية المفاهيم العلمية و مهارات التفكير البصري في مادة العلوم لدى الطلاب ذوي الإعاقة السمعية بالمرحلة الثانوية الفنية، وتكونت مجموعة البحث من(١٢) طالبًا وطالبة من ذوي الإعاقة السمعية بالصف الثاني الثانوي الفني بمدرستي الأمل للصم وضعاف السمع بمحافظتي بورسعيد ودمياط، واستخدم البحث المنهج الوصفي التحليلي، والمنهج التجريبي تصميم شبه تجريبي، وتمثلت أدوت البحث فيما يأتي: اختبار المفاهيم العلمية، واختبار مهارات التفكير البصري في وحدة المغناطيسية والكهربية، وأسفرت نتائج البحث عن وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي رتب درجات طلبة المجموعة الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية واختبار مهارات التفكير البصري لصالح المجموعة التجريبية، كما يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي رتب درجات طلبة المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم العلمية واختبار مهارات التفكير البصري لصالح التطبيق البعدي، مما يدل على تأثير الوحدة المختارة من البرنامج القائم على النظرية التواصلية في تنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير البصري لدى الطلبة ذوي الإعاقة السمعية بالصف الثاني الثانوي الفني، وأوصى البحث بضرورة وضع خطط لنشر ثقافة التعلم الإلكتروني التشاركي للطلاب العاديين والطلاب ذوي الاحتياجات الخاصة وبالأخص فئة الطلاب ذوي الإعاقة السمعية

الكلمات المفتاحية: النظرية التواصلية - المنصة التعليمية جوجل كلاس روم - المفاهيم العلمية - مهارات التفكير البصري - ذوي الإعاقة السمعية - المرحلة الثانوية الفنية.

* مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم وتكنولوجيا التعليم كلية التربية – جامعة بور سعيد.

A Program Based on the Communicative Theory Using the Educational Platform "Google Classroom" to Develop Scientific Concepts and Visual Thinking Skills in Science for Deaf Students in Technical Secondary Schools

Dr/ Asmaa Naser Ali Khalil El-Khayat*

Abstract

The current research aimed to determine the impact of a program based on the communicative theory using the educational platform "Google Classroom" on the development of scientific concepts and visual thinking skills in science for students with hearing impairments in technical secondary education. The research sample consisted of (12) male and female students with hearing impairments from the second year of technical secondary schools at Al-Amal Schools for the Deaf and Hard of Hearing in the governorates of Port Said and Damietta. The research employed the descriptive analytical method and the experimental method (quasi-experimental design). The research tools included a scientific concepts test and a visual thinking skills test in the unit of "Magnetism and Electricity." The results indicated a statistically significant difference between the mean ranks of the control and experimental groups in the post-test for scientific concepts and visual thinking skills in favor of the experimental group. Additionally, there was a statistically significant difference between the pre-test and post-test results of the experimental group in favor of the post-test. The research concluded that the program based on communicative theory had a positive effect on developing scientific concepts and visual thinking skills for deaf students in the second year of technical secondary school. The research recommended the need to promote a culture of collaborative e-learning for both regular students and students with special needs, particularly those with hearing impairments.

Kew words: Communicative Theory, Google Classroom, Scientific concepts, Visual thinking skills, Hearing impairments, Technical secondary school.

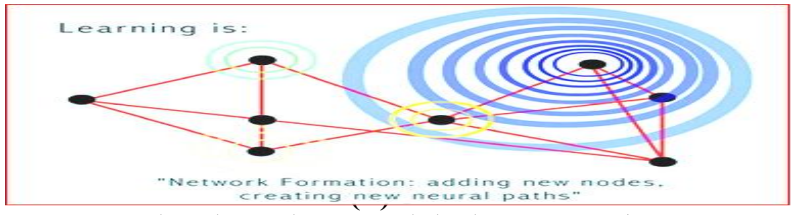
* lecturer of Curriculum and Science Teaching Methods, Faculty of Education, Port Said University.

مقدمة:

يشهد العالم اليوم الكثير من التطورات والمستحدثات العلمية والتكنولوجية في مجالات الحياة المختلفة، الأمر الذي فرض عددًا من التحديات على النظام التعليمي في مراحله المختلفة مما تتطلب معه إحداث العديد من التغيرات من خلال استخدام المستحدثات التكنولوجية واستثمار تطبيقاتها وإمكاناتها في العملية التعليمية، وذلك من أجل إعداد جيل قادر على مواكبة الطفرة التكنولوجية والإسهام في نهضة مجتمعه، وبناء حضارته.

واستجابة للتوجهات العالمية المعاصرة والمعتمدة على التطبيقات التكنولوجية اقترح سيمنز (Siemens) نظرية للتعلم في العصر الرقمي تتوافق مع احتياجات القرن الحادي والعشرين وتسعى للتغلب على القيود المفروضة على كل من النظريات الثلاث (المعرفية والسلوكية والبنائية) وذلك عن طريق تجميع العناصر البارزة من الأطر الثلاثة (التعليمية والاجتماعية والتكنولوجية) بهدف استحداث نظريات ديناميكية تناسب التعلم في العصر الرقمي (Siemens, 2004).

لذا قدم سيمنز Siemens (2004) النظرية التواصلية التي تقوم على فكرة أن المعرفة موجودة في العالم على شكل شبكة من العقد تربطها وصلات، حيث تمثل العقد (المعلومات والبيانات على شبكة الويب بصورة نصية أو مسموعة أو مرئية)، والوصلات تمثل (عملية التعلم ذاتها)، وهى الجهد المبذول لربط هذه العقد مع بعضها لتشكيل شبكة من المعارف الشخصية.



شكل (١) مفهوم عملية التعلم في ضوء النظرية التواصلية

وبذلك قدمت النظرية التواصلية منظورًا جديدًا للعملية التعليمية وأثرت بشكل كبير في دور المعلم والمتعلم حيث أتاحت لكل منهما أدوارًا جديدة بما يلائم متطلبات العصر الرقمي، كما سعت النظرية إلى دمج التعلم الرسمي المفروض من قبل الخبراء مع التعلم غير الرسمي الناتج من تفاعل وتواصل المتعلمين عبر شبكات التواصل الاجتماعي بالويب، الأمر الذي نتج عنه وضع عملية التعلم في إطار شبكي فعال. وأكد كلٌ من (عبد الصابر، ٢٠١٤؛ خلف، ٢٠١٦؛ جرجس، ٢٠١٦؛ علي، سلام، محمد، ٢٠١٩؛ Pozzi, 2012؛ Trna& Trnova,2012) على أهمية النظرية التواصلية في العملية التعليمية.

وتاتي منصات التعليم الإلكترونية في مقدمة البرمجيات الاجتماعية المستخدمة في الويب التواصلية وتشهد إقبالًا متزايدًا على توظيفها من قبل المعلمين وذلك نظرًا للحيوية والمتعة التي تضيفها على عمليتي التعليم والتعلم، مما يدفع المتعلم

إلى التفاعل مع المحتوى المقدم عبرها، وكذلك مع أقرانه ومعلمه، إضافة إلى إشراكه في عدد من المهام التي تنمي مهاراته (الجهني، ٢٠١٦، ٦٩).

ومن هذه المنصات التعليمية منصه جوجل كلاس روم " Google Classroom" وهى إحدى أهم منصات التعليم المدمج المجانية والتي تم إطلاقها عام ٢٠١٤م، وهى مكونة من مجموعة متنوعة من تطبيقات Google الخاصة بالتعليم في نظام متماسك لإدارة التواصل بين الطلاب والمعلمين، وهى تُعد بيئة تعلم إفتراضية تُسهل التواصل بين المعلمين والطلاب في كافة أنحاء العالم.

وتُعد مادة العلوم من المواد الدراسية المهمة التي لا تقتصر أهدافها على تزويد الطلبة بالمعرفة العلمية والاحتفاظ بها واسترجاعها، بل تتعدى ذلك إلى ترجمة المعرفة إلى تطبيق وعمل وسلوك مفيد، وهذا يتطلب تقديم المادة العلمية بأسلوب شيق وممتع، وهو ما توفره التكنولوجيا الحديثة، وهذا يشكل تحديًا للقائمين على التربية العلمية وتدريس العلوم لإعداد متعلمين قادرين على التكيف والتوافق مع متطلبات العصر الرقمي سواء كان هولاء المتعلمين عاديين أم من ذوي الاحتياجات الخاصة لأن تحقيق مبدأ تكافو الفرص بين أفراد المجتمع يُعد مؤشرًا يقاس به مدى تقدم المجتمعات (هلال، ٢٠١٥، ٣).

لذا فقد ظهرت العديد من الجهود المجتمعية في الاهتمام بذوي الاحتياجات الخاصة ومنها فعاليات احتفالية " قادرون باختلاف لأصحاب الهمم وذوي الاحتياجات الخاصة"، التى أكد فيها الرئيس " عبد الفتاح السيسي" على أن الدولة تسعى إلى تضمين الوعي وصقل قدرات وإمكانات المدارس والمدرسين بكيفية الطرق الحديثة في التعامل مع ذوي الاحتياجات الخاصة (عبد المجيد، ٢٠١٩، ٣).

ولقد حقق الاهتمام والتطور المستمر في تعليم ذوي الاحتياجات الخاصة خاصة فئة ذوي الإعاقة السمعية تقدمًا في الفترة الأخيرة، ولكنه في العدد والكم أكثر من الكيف والمحتوى. ويجب الاهتمام بتصميم محتوى التعلم بما يتلاءم مع التطورات التكنولوجية واحتياجات الطلاب ذوي الإعاقة السمعية الفعلية وأيضًا خصائصهم. وأوصى كلٌ من (شعير، ٢٠١٥؛ الباسل، ٢٠١٧؛ المغيري، ٢٠١٧) بضرورة توظيف المستحدثات التكنولوجية في التدريس للتلاميذ ذوي الإعاقة السمعية لما لها من أهمية في تنمية التحصيل والمفاهيم العلمية ونواتج التعلم ومهارات التفكير، وتحقيق بعض أهداف تدريس العلوم.

ويُعد تعلم المفاهيم العلمية من الأهداف الرئيسة لتدريس العلوم لفئة المعاقين سمعيًا؛ نظرًا لأهميتها الكبرى في الاحتفاظ بالتعلم لدي الطلاب ذوي الإعاقة السمعية، الذين سرعان ما يميلون إلى نسيان الحقائق العلمية المجزأة بصورة أسرع وبدرجة أكبر من نسيانهم للمفاهيم العلمية التي تُعد بمثابة تصور عقلي للأشياء يتكون لدى المتعلمين من خلال تجريد العلاقات المشتركة بين هذه الأشياء، الأمر الذي يجعل المفاهيم العلمية أكثر ترابطًا وتنظيمًا وأقل عرضة للنسيان. كما أن المفاهيم العلمية تحقق معنى للمادة العلمية، وتعتبر من أساسيات المعرفة العلمية التي تفيد في فهم الهيكل العام للعلم. إن تعليم المفاهيم العلمية وتعلمها يساعد

المتعلمين على التفسير والتطبيق؛ مما يساعد على انتقال أثر التعلم، وزيادة اهتمام الطلاب بمادة العلوم ودافعيتهم نحوها، وزيادة قدرتهم على استخدام وظائف العلم الرئيسة، والتي تتمثل في التفسير والتحكم والتنبؤ، وحل المشكلات (عمر، ٢٠١٦، ٨٥)، (المحيسن، ٢٠٠٧، ١١٧).

ونظرًا لأهمية المفاهيم العلمية في تلبية احتياجات الطلاب ذوي الإعاقة السمعية العقلية، والمعرفية، فقد أكدت بعض الدراسات على أهمية تنمية المفاهيم العلمية لدى الطلاب ذوي الإعاقة السمعية، ومنها دراسة كلٌ من (إبراهيم، ٢٠١٧؛ المغيري، ٢٠١٧؛ السيد، ٢٠١٨؛ العجمي، ٢٠١٨).

كما تُعد تنمية مهارات التفكير البصري من الأهداف الرئيسة لتدريس العلوم لفئة ذوي الإعاقة السمعية؛ لأن هولاء الطلاب يعتمدون في تعلمهم على الصور، والرسوم، والفيديوهات التعليمية، والخرائط الذهنية، وخرائط التفكير وخرائط المفاهيم. وتتضح أهمية التفكير البصري في مساعدة الطلاب على فهم المفاهيم العلمية المجردة (عمار، القباني،٢٠١١، ٣٢).

والتفكير البصري له أهمية في تنمية القدرة على فهم الرسائل التعليمية البصرية مما يسهل إدراكها وحفظها في الذاكرة طويلة المدى، وتنمية القدرة على حل المشكلات من خلال اختيار وتحديد المفاهيم العلمية البصرية، ومساعدة الطالب على فهم وتنظيم وتركيب المعلومات، ويساهم في تنمية التفكير الناقد والتفكير الابتكاري، ويساعد علي تنمية التعلم الذاتي، ويجذب التلاميذ نحو موضوعات الدراسة التي تتضمن أشكالًا بصرية بجانب النصوص اللفظية (عمار، القباني، ٢٠١١، ٢٨).

ونظرًا لأهمية التفكير البصري للطلاب ذوي الإعاقة السمعية أُجريت بعض الدراسات التي اهتمت بالتفكير البصري وأوضحت أهميته في التدريس لذوي الإعاقة السمعية ومنها دراسة كلٌ من (نصر، ٢٠١٤؛ خليل، الأنور، عبد العزيز، أبو ناجي، ٢٠١٥؛ إبراهيم، ٢٠١٧).

ومما سبق يتضح ضرورة الاهتمام بتنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير البصري لدى الطلاب ذوي الإعاقة السمعية من خلال أدوات تكنولوجية حديثة تتفق وتتلاءم مع متطلبات العصر الرقمي ومع حاجات وخصائص الطلاب ذوي الإعاقة السمعية لتحقيق التكامل بين التربية العلمية والتكنولوجيا الحديثة، مما دفع الباحثة لإعداد برنامج في العلوم للطلاب ذوي الإعاقة السمعية قائم على النظرية التواصلية باستخدام المنصة التعليمية "جوجل كلاس روم" لتنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير البصري لديهم.

الإحساس بالمشكلة

من خلال الاطلاع على المؤتمرات والدراسات السابقة واهتمام المنظمات العالمية بذوي الاحتياجات الخاصة وخاصة من لديهم قصور أو إعاقات سوء كانت هذه الإعاقة سمعية أو بصرية أو حركية اتضح أن الاهتمام بتعليم ذوي الاحتياجات الخاصة وخاصة ذوي الإعاقة السمعية باستخدام التكنولوجيا الحديثة أصبح

ضرورة ملحة لتحقيق مبدأ تكافو الفرص بين أفراد المجتمع ومن هنا نشأ الإحساس بمشكلة البحث وتنامى من خلال مايأتي:

أولًا: الاطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة في مجال العلوم، وكذلك تبنى الاتجاه السائد بضرورة توظيف المستحدثات التكنولوجية في التدريس لذوي الاحتياجات الخاصة بصفة عامة وذوي الإعاقة السمعية بصفة خاصة، الأمر الذي أدى إلى التوصل إلى استخدام منصة جوجل كلاس روم نظرًا لأهميتها التعليمية في تدريس العلوم للطلاب ذوي الإعاقة السمعية وكذلك لأنه لا توجد دراسة حتى الآن – في حدود علم الباحثة- حاولت الكشف عن أثر استخدام منصة جوجل كلاس روم القائمة علي النظرية التواصلية في تعليم الطلاب ذوي الإعاقة السمعية بالمرحلة الثانوية الفنية.

ثانيًا: القيام بدراسة استطلاعية استهدفت فحص محتوى كتب العلوم للمرحلة الثانوية التي يدرسها الطلاب ذوي الإعاقة السمعية بمدرسة الأمل للمعاقين سمعيًا، بهدف تحديد مدى توافر الأشكال والرسوم والصور في كتب العلوم للصف الأول والثاني الثانوي، حيث تم فحص محتوى كتابين، كل كتاب يتضمن الفصل الدراسي الأول والثاني للمرحلة.

واتضح من نتائج فحص المحتوى، أن كتاب العلوم للصف الأول الثانوي للمعاقين سمعيًا وعدد صفحاته (١٥٢) صفحة يتضمن (٥٩) شكلًا توضيحيًا، وكتاب العلوم للصف الثاني الثانوي وعدد صفحاته (١٦٥) صفحة يتضمن (٥٧) شكلًا توضيحيًا.

ثالثًا: القيام بدراسة استطلاعية لمعلمي العلوم بالمرحلة الثانوية لعدد (٥) معلم من مدرسة الأمل للمعاقين سمعيًا ببورسعيد وذلك لاستطلاع آرائهم حول طبيعة مادة العلوم بالمرحلة الثانوية، وما إذا كان الطلاب ذوي الإعاقة السمعية يعانون من صعوبات في تعلم مادة العلوم، وماهية تلك الصعوبات ومسبباتها من وجهة نظرهم، وقد أسفرت نتائج المقابلة عما يأتى:

- ١٠٠٪ أكدوا علي صعوبة مادة العلوم للطلاب ذوي الإعاقة السمعية بالمرحلة الثانوية.
- ١٠٠٪ أكدوا على ضعف استخدام التكنولوجيا والإستراتيجيات الحديثة في أثناء التدريس.
- ١٠٠٪ أكدوا علي قلة الصور والرسوم والمخططات التي تعين الطلاب على فهم المحتوى.
- ١٠٠٪ أكدوا على فعالية دمج التكنولوجيا الحديثة مع الطرق التقليدية في التدريس.

رابعًا: القيام بملاحظة الطلاب ذوي الإعاقة السمعية بالمرحلة الثانوية في أثناء حصص العلوم من خلال بطاقة ملاحظة، وقد وجدت الباحثة أن هناك بعض الطلاب يواجهون صعوبة في استيعاب المفاهيم العلمية، وكذلك وجود ضعف في

مهارات التفكير البصري لديهم، بالإضافة إلى نفورهم وعدم قابليتم للتعلم، وقد يرجع السبب في ذلك إلى قلة استخدام المعلمين للمعينات البصرية واعتمادهم بشكل كبير على لغة الإشارة، وقراءة الشفاة على الرغم من صعوبة المادة. كما أن أساليب تعليمهم لاتزال تعتمد على التعلم التقليدي بشكل كبير وعدم استخدام إستراتيجيات حديثة في التدريس.

وفي ضوء ذلك فإنه من الضروري البحث عن بدائل تدريسية توظف فيها المستحدثات التكنولوجية بصفة عامة والمنصة التعليمية " جوجل كلاس روم" بصفة خاصة كى تساعد الطلاب ذوي الإعاقة السمعية في العلوم على تنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير البصري.

مشكلة البحث:

في ضوء نتائج الدراسات السابقة والدراسة الاستطلاعية وملاحظة الطلاب ذوي الإعاقة السمعية في أثناء الحصص اتضح أن هناك ضعف في المفاهيم العلمية وفي مهارات التفكير البصري لدى الطلاب ذوي الإعاقة السمعية بالمرحلة الثانوية الفنية، لذا تحددت مشكلة البحث الحالي في السؤال الرئيس الآتى:

ما فاعلية برنامج قائم على النظرية التواصلية باستخدام المنصة التعليمية جوجل كلاس روم "Google Classroom" في تنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير البصري في مادة العلوم لدى الطلاب ذوي الإعاقة السمعية بالمرحلة الثانوية الفنية؟

ويتفرع من هذا السؤال الأسئلة الفرعية الآتية:

١. ما صورة برنامج قائم على النظرية التواصلية باستخدام المنصة التعليمية جوجل كلاس روم "Google Classroom" في مادة العلوم للطلاب ذوي الإعاقة السمعية بالمرحلة الثانوية الفنية؟
٢. ما فاعلية برنامج قائم على النظرية التواصلية باستخدام المنصة التعليمية جوجل كلاس روم في تنمية المفاهيم العلمية في مادة العلوم لدى الطلاب ذوي الإعاقة السمعية بالمرحلة الثانوية الفنية؟
٣. ما فاعلية برنامج قائم على النظرية التواصلية باستخدام المنصة التعليمية جوجل كلاس روم في تنمية مهارات التفكير البصري في مادة العلوم لدى الطلاب ذوي الإعاقة السمعية بالمرحلة الثانوية الفنية؟

أهداف البحث:

هدف البحث إلى تعرف فاعلية برنامج قائم على النظرية التواصلية باستخدام المنصة التعليمية جوجل كلاس روم "Google Classroom" في:

١- تنمية المفاهيم العلمية لدى الطلاب ذوي الإعاقة السمعية بالمرحلة الثانوية الفنية في مادة العلوم
٢- مهارات التفكير البصري لدى الطلاب ذوي الإعاقة السمعية بالمرحلة الثانوية الفنية في مادة العلوم.

أهمية البحث:

أسهم البحث في:

١- مساعدة الطلاب ذوي الإعاقة السمعية في تعلم العلوم بطريقة فعالة باستخدام المنصة التعليمية جوجل كلاس روم "Google Classroom".

٢- تشجيع معلمي العلوم على استخدام المنصة التعليمية جوجل كلاس روم "Google Classroom" في التدريس.

٣- نشر ثقافة التعلم الإلكتروني التشاركي لدى مصممي البرامج التعليمية لذوي الإعاقة السمعية.

٤- نشر الوعى بأهمية النظرية التواصلية بين القائمين على تطوير مناهج العلوم لذوي الاحتياجات الخاصة لتصميم وتنظيم المحتوي وفقًا لهذه النظرية.

٥- فتح الباب أمام الباحثين لإجراء أبحاث تستهدف استخدام التقنيات الحديثة مثل المنصة التعليمية جوجل كلاس روم "Google Classroom" القائمة على النظرية التواصلية في التدريس في مراحل التعليم المختلفة.

حدود البحث

تمثلت في:

١. المحتوى العلمي لوحدة " المغناطيسية والكهربية" المقررة على طلاب الصف الثاني الثانوي ذوي الإعاقة السمعية للعام الدراسي ٢٠٢٣/ ٢٠٢٤م، نظرًا لما تتضمنه من مفاهيم علمية مجردة يمكن تعليمها بصورة أفضل من خلال البرنامج القائم على النظرية التواصلية.

٢. بناء اختبار المفاهيم العلمية عند مستويات (التذكر- الفهم- التطبيق- مستويات عليا) في وحدة "المغناطيسية والكهربية".

٣. بناء اختبار التفكير البصري في ابعاد (التعرف على الشكل ووصفه- تحليل الشكل- إدراك العلاقات في الشكل- تفسير الغموض- استنتاج المعنى)

٤. مجموعة من طلاب الصف الثاني الثانوي ذوي الإعاقة السمعية في مدرستي الأمل للمعاقين سمعيًا بمحافظتي بورسعيد ودمياط.

مواد وأدوات البحث

اعتمد البحث في إجرائه على المواد والأدوات الآتية (جميعها إعداد الباحثة):

أولًا: المواد التعليمية وتمثلت في:

١- البرنامج القائم على النظرية التواصلية باستخدام المنصة التعليمية جوجل كلاس روم "Google Classroom" في مادة العلوم للطلاب ذوي الإعاقة السمعية بالمرحلة الثانوية الفنية.

٢- دليل المعلم.
٣- كتاب الطالب.

ثانيًا: أداتا القياس وتمثلتا في:

١- اختبار المفاهيم العلمية في وحدة "المغناطيسية والكهربية".
٢- اختبار مهارات التفكير البصري في وحدة "المغناطيسية والكهربية".

مصطلحات البحث:

(١) النظرية التواصلية Connectivism Theory:

عرفها سيمنز(Siemens,2005a,3) بأنها: نظرية تسعى إلى توضيح كيفية حدوث التعلم في البيئات الإلكترونية المركبة، وكيفية تأثر عملية التعلم بالديناميكيات الاجتماعية الجديدة، وكيفية تدعيميها بواسطة التكنولوجيا الجديدة.

ويمكن تعريفها إجرائيًا بأنها: نظرية تضع عملية التعلم الحادثة في بيئة التعلم الإلكتروني التشاركي والمدعمة بالمنصة التعليمية جوجل كلاس روم " Google Classroom" في إطار اجتماعي شبكي فعال لتدريس العلوم للطلاب ذوي الإعاقة السمعية بالمرحلة الثانوية الفنية.

(٢) المنصة التعليمية جوجل كلاس روم" Google Classroom"

عرفها (Bell,2015) بإنها: إحدى تطبيقات شركة جوجل المجانية، تم إطلاقها عام (٢٠١٤)، بهدف تقديم المساعدة في إدارة العملية التعليمية؛ إذ تقدم للمعلم كافة الخدمات التي تساعده في إيصال المحتوى للمتعلمين بطرق مختلفة، وتتيح التواصل بين المعلمين والمتعلمين والإدارة والأهل، كما تساعد المعلم على إجراء التقويم بطرق مختلفة، وتمتاز بسهولة الاستخدام وقدرتها على ربط كافة تطبيقات جوجل الأخرى وتطويعها في التعلم بكل سهولة ويسر.

ويمكن تعريفها إجرائيا بأنها: إحدى تطبيقات جوجل المجانية التي تساعد في إدارة العملية التعليمية الخاصة بتدريس مادة العلوم لطلاب المرحلة الثانوية ذوي الإعاقة السمعية، حيث تكون حلقة الوصل بين المعلم والمتعلم حيث يمكن من خلالها تبادل المحتوى وطرح مجموعة من المشكلات والواجبات والاختبارات، ويقوم الطلاب بحلها ومناقشتها مع المعلم، كما تقدم المساعدة للأهل في متابعة أبنائهم.

(٣) المفاهيم العلمية Scientific concepts:

عرف(الخليلي وآخرون، ١٩٩٦، ١٠) المفهوم العلمي بأنه: عملية عقلية يتم عن طريقها تجريد مجموعة الصفات أو السمات أو الحقائق المشتركة، أو يتم عن طريقها تعميم عدد من الملاحظات ذات العلاقة بمجموعة من الأشياء.

ويمكن تعريفها إجرائيًا بأنها: تصور عقلي ينتج عن إدراك العلاقات والعناصر المشتركة بين مجموعة من الظواهر العلمية، وتقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب ذوي الإعاقة السمعية بالمرحلة الثانوية الفنية في اختبار المفاهيم العلمية المُعد لذلك.

(٤) التفكير البصري Visual thinking:

عرفه كلٌّ من(عمار، القباني،٢٠١١، ٢٥) بأنه نمط من أنماط التفكير، يتضمن قدرة الفرد على التصور البصري للأجسام والأشكال في أوضاع مختلفة، وترجمة المواقف والرموز البصرية إلى مواقف ورموز لفظية أو مكتوبة والعكس كذلك، وتمييز وتفسير الرموز البصرية، وتحليل الموقف البصري للخروج باستنتاجات ودلالات بصرية وذلك من أجل تنظيم الصورة الذهنية، وإعادة تشكيل الموقف البصري، وإنتاج نماذج بصرية ذات معنى.

ويمكن تعريفه إجرائيًا بأنه: العمليات العقلية التي يتمكن من خلالها الطلاب ذوي الإعاقة السمعية بالمرحلة الثانوية الفنية من تعرف الشكل البصري ووصفه وتمييزه وتحليله، وإدراك العلاقات في الشكل، وتفسير الغموض واستخلاص المعاني، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار مهارات التفكير البصري المُعد لذلك.

الإطار النظري والدراسات السابقة

أولًا: ذوي الإعاقة السمعية Hearing Impaired:

تعددت التعريفات والمفاهيم التي تناولت مصطلح الإعاقة السمعية من المنظور التربوي، نذكر منها تعريف نيسان (٢٠٠٩، ١٢) الذي عرفها بأنها: " تلك الحالة التي يعاني منها الفرد من نقص في القدرات السمعية، وتكون غير كافية؛ لتمكينه من تعلم، واستعمال لغته، والمشاركة في الأنشطة العادية، لمتابعة التعليم العام مدرسيًا، ويحتاج إلى تعليم خاص به، وكذلك إلى مناهج تتوافق مع احتياجاته".

ويميز الأدب التربوي بين فئتين من ذوي الإعاقة السمعية هما (عقل، ٢٠١٦،٥٧):

١-الأصم Deaf: وهو الفرد الذي فقد حاسة السمع لأسباب وراثية أو مكتسبة منذ الولادة أو بعدها، وهذا يحول بينه وبين متابعة الدراسة وتعليم خبرات الحياة مع أقرانه من العاديين وبالطرق العادية لذلك فهو في حاجة إلى تأهيل يتناسب مع قصوره الحسي.

٢-ضعيف السمع Hard of Hearing: هو الفرد الذي لديه قصور في حدة السمع بدرجة ما، ويُمكنه الاستجابة للكلام المسموع إذا وقع في حدود قدراته السمعية باستخدام المعينات السمعية أو بدونها، ويحتاج في تعليمه إلى تدريبات خاصة، أو هو من فقد سمعه جزئيًا منذ الولادة، أو بعد اكتساب اللغة والكلام، ولكن يمكنه استقبال الخبرات المعرفية من خلال بقايا السمع باستخدام المعينات السمعية أو بدونها.

ويتسم ذوي الإعاقة السمعية بمجموعة من الخصائص أشار إليها كل من عقل (٢٠١٦،٦٠-٦٨)، طه (٢٠١٧،٢١-٣٠) وهي على النحو التالي:

١. الخصائص العقلية: مستوى ذكاء الأطفال ذوي الإعاقة السمعية مقارب لمستوى ذكاء الأطفال العاديين ومناسب لمستوى أعمارهم الزمنية، لكن

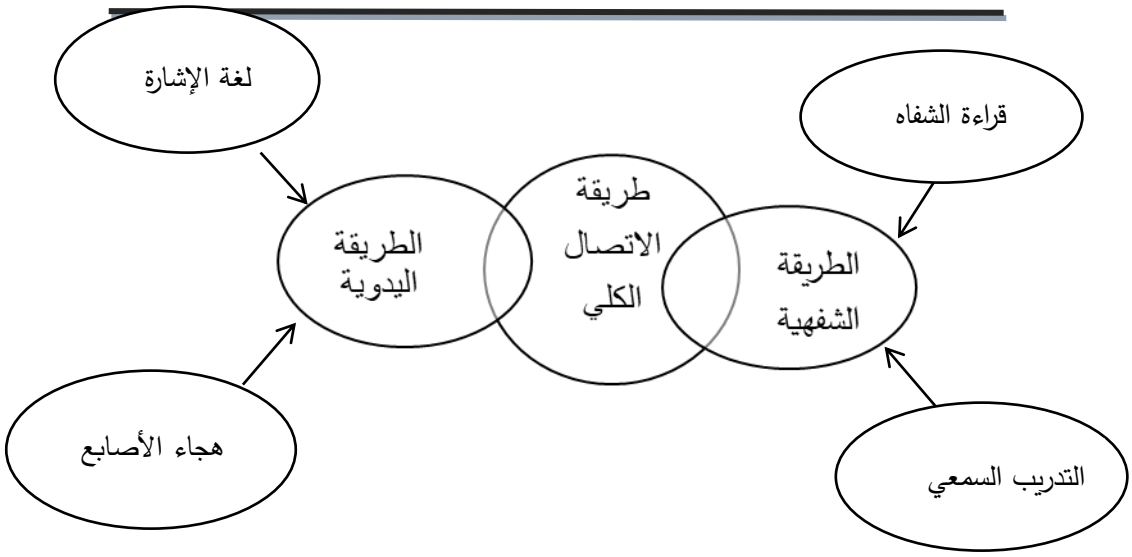
لديهم ضعف في القدرة على التركيز لفترة طويلة، وضعف تذكر المفاهيم، وزيادة في معدل النسيان، وبطء في سرعة التعلم، وتشتت الانتباه وصعوبة اتباع التعليمات لفترة طويلة، وعدم القدرة على إدراك الخبرات اللفظية المجردة التي لا تعتمد على الحواس الأخرى النشطة لدى المعاق، وقصورًا في استخدام استراتيجيات الاستدعاء، وعدم قدرتهم على المناقشة والمقارنة، وانخفاض دافعيتهم على مواصلة التعلم لفترات طويلة، وتأخر مستوى تحصيلهم الأكاديمي بما يقارب ثلاث سنوات عن أقرانهم العاديين، ومحدودية حصيلتهم اللغوية وحاجاتهم إلى ربط الكلمات التي يتعلمونها بمدلولاتها الحسية.

٢. الخصائص اللغوية: إن القصور الحادث في اللغة لدى ذو الإعاقة السمعية يجعل هناك صعوبة في ترجمة الأفكار إلى كلمات مفهومة، فالمعاق يفكر أولًا فيما يريد التعبير عنه ثم تبدأ الأصابع في التعبير عن ذلك من خلال الإشارات، وتتمثل خصائصه اللغوية في عدم قدرة الطفل على التواصل مع البيئة المحيطة به؛ بسبب فقدانه للقدرة على سماع الأصوات الصادرة حوله، إلى جانب فقدان القدرة على اكتساب مفردات لغوية جديدة، وصعوبة في تركيب الكلمات معًا للحصول على جمل مفيدة.

٣. الخصائص الاجتماعية: يعانى ذو الإعاقة السمعية من قصور كبير في المهارات الاجتماعية، حيث يعاني البعض من مشكلات سلوكية كالعدوان والسرقة وإيقاع الأذى بالآخرين، وعدم الثقة بالنفس، والميل إلى الانطواء، ولديهم مفهوم سلبي عن الذات. كما أنهم أقل توافقًا اجتماعيًا من العاديين، ولا يعرفون قواعد السلوك المناسب، وأكثر ميلًا للعزلة مقارنة بالعاديين، وقد يلجؤون إلى التلامس الجسدي للفت الانتباه إليهم، وهم أقل تحملًا للمسئولية ويعتمدون على الآخرين.

طرق التواصل لدى ذوي الإعاقة السمعية

يشير كل من الجوالدة (٢٠١٢، ٨٢)، وعبد المعطي وآخرون (٢٠١٣، ١٩١) إلى أن هناك طرقًا مختلفة للتواصل مع ذوي الإعاقة السمعية، وهي طريقة التواصل الشفوي ومن أهم أشكال هذه الطريقة (التدريب السمعي- قراءة الشفاه)، وطريقة التواصل اليدوي ومن أهم أشكال هذه الطريقة (لغة الإشارة - هجاء الأصابع)، وطريقة التواصل الكلي. ويوضح شكل (٢) طرق الاتصال المختلفة المستخدمة في مجال تعليم ذوي الإعاقة السمعية



شكل (٢) *طرق الاتصال المختلفة المستخدمة في مجال تعليم ذوي الإعاقة السمعية (مازن، ٢٠١٢، ١٠٦)*

تعليم العلوم للطلبة ذوي الإعاقة السمعية

يهدف تعليم العلوم لذوي الإعاقة السمعية إلى تعريف التلاميذ ذوي الإعاقة السمعية ببيئتهم وتزويدهم ببعض الحقائق والمفاهيم العلمية المتطلبة للحياة والمهنة، وتنمية مهارات العلوم الحياتية، والبيئية والاجتماعية، ومهارات الاتصال بلغة الإشارة، والمهارات البصرية ذات الصلة بالظواهر الطبيعية والكونية، وتنمية الجانب الوجداني لديهم، وتعديل سلوكهم وعاداتهم الاجتماعية والصحية، وتبصيرهم ببعض جوانب التقدم العلمي الحديث بما يتلاءم مع مداركهم وأعمارهم، وإشباع نزعتهم نحو حب الاستطلاع فيما يشاهدونه وما يقع تحت حسهم في بيئتهم (علي،٢٠٠٣، ٢٥)، (شرف،٢٠١٨، ١٦).

مشكلات تعليم العلوم لذوي الإعاقة السمعية

أشار كلٌ من صيام، المللي، والرفاعي (٢٠١٠)، وعيسى (٢٠١٣)، وشرف (٢٠١٨، ٢١)؛ IM and JaKIM(2013)؛ Flores and Rumjanek (2015)، Zakia, Sunardi and Yamtinah(2017)؛ إلى مشكلات تعليم العلوم لذوي الإعاقة السمعية وتتمثل في مشكلات تتعلق بمحتوى منهج العلوم للطلبة ذوي الإعاقة السمعية، حيث عدم ملائمة محتوى كتب العلوم المدرسية من حيث الاختيار والتنظيم والصياغة لقدرات هولاء الطلبة، ومشكلات تتعلق باستراتيجيات وطرق عرض محتوى مناهج العلوم، حيث هناك ضعف في مراعاتها لطبيعة وخصائص وقدرات وأهداف تعليمهم، ومشكلات تتعلق بأنشطة ووسائل تعليم العلوم، حيث هناك ضعف في وجودها بمحتوى العلوم الحالي، وضعف ارتباطها بالطالب، واعتمادها بصورة كليه على المعلم، وقلة عنصر التشويق فيها، وضعف ارتباطها بتكنولوجيا التعليم، وضعف وجود أنشطة ميدانية،

تعتمد على خبرات حقيقية، وقلة مخاطبتها لأكثر من حاسة كالبصر واللمس، وضعف التعاون والتواصل بها، ومشكلات تتعلق بوسائل تقويم العلوم، حيث تمثلت في أنها غير مناسبة لخصائص الطلبة في محتواها وكيفية الإستجابة عليها.

وقد اقترح عقل (٢٠١٢، ٦٩) عدد من التعليمات التي تساعد في تحسين تعليم ذوي الإعاقة السمعية منها: أن يهتم التدريس بالتركيز على الحواس المختلفة لذوي الإعاقة السمعية والعمل على تنميتها، مثل حاسة التذوق والشم واللمس والبصر، أيضًا التركيز على استخدام المعينات السمعية والوسائل التعليمية البصرية، كما يجب توفير بيئة تعليمية داعمة للتعلم ومحفزة له حتى يستطيع ذو الإعاقة السمعية الاستجابة بفاعلية لما يُقَدِّمُ له داخل غرفة الصف.

ونظرًا لأهمية تعليم العلوم للطلبة ذوي الإعاقة السمعية، فقد تناولته بعض الدراسات السابقة ومنها: دراسة (Berman , Guthmann, Crespi, Liu 2011) والتي هدفت إلى تقديم برنامج لمكافحة تعاطي التبغ للتلاميذ الصم وضعاف السمع من الصف السابع إلى الصف الثاني عشر بالولايات المتحدة، ودراسة Luo (2011) والتي أوصت بضرورة التوعية والاهتمام في المدرسة والمنزل بالمشاكل الصحية للطلاب الصم، ودراسة عبده، يوسف وشعير (٢٠١٢) التي أثبتت فعالية استخدام خرائط التفكير في تحصيل مادة العلوم وتنمية بعض مهارات التفكير البصري لدى تلاميذ الصف السادس المعاقين سمعيًا، ودراسة عيسى، شبارة، والسايح (٢٠١٣) التي هدفت إلى تصميم وحدة عن خطر الإدمان باستخدام الوسائط التفاعلية لتنمية بعض المهارات الحياتية لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي المعاقين سمعيًا، ودراسة البغدادي، صديق، وجرجس (٢٠١٤) التي أوضحت أثر استخدام المدخل البصري المكاني في تدريس العلوم على تنمية التحصيل ومهارات ما وراء المعرفة، وتنمية الدافع المعرفي لدى تلاميذ الصف الثامن المعاقين سمعيًا، ودراسة نصر (٢٠١٤) التي أثبتت فاعلية تدريس العلوم وفقًا لإستراتيجيتي خرائط التفكير والخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية التحصيل وبقاء أثر التعلم وبعض عادات العقل لدى تلميذات الصف السادس الابتدائي المعاقات سمعيًا بأبها، ودراسة خليل، الأنور، وعبد العزيز، أبو ناجي (٢٠١٥) التي أكدت على فاعلية البرنامج القائم على التعلم البصري في تدريس العلوم في اكتساب مهارات قراءة الصور والرسوم التعليمية وبعض مهارات التفكير البصري- المكاني لدى تلاميذ الصف السادس المعاقين سمعيًا، ودراسة المولى(٢٠١٦) التي أثبتت فاعلية التدريس باستخدام برنامج الكورت في تحصيل مادة العلوم وتنمية مهارات التفكير والدافع للإنجاز لدى التلاميذ المعاقين سمعيًا بالمرحلة الابتدائية، ودراسة إبراهيم (٢٠١٧) التي أشارت إلى أثر برنامج تعليمي في العلوم قائم على تقنية الإنفوجرافيك في اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير البصري والقابلية للاستخدام لدى تلاميذ الصف الخامس المعاقين سمعيًا، ودراسة السيد، زكي، الجندي، والسيد(٢٠١٨) التي هدفت إلى تنمية المفاهيم العلمية المرتبطة بوحدة (الكهرباء الإستاتيكية) لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية من

الصم، ودراسة الفار(٢٠١٨) التي هدفت إلى تنمية التحصيل المعرفي، والأداء المهني، والميول العلمية نحو مهن العلوم لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي المعاقين سمعيًا، ودراسة حسين (٢٠١٩) التي هدفت إلى معالجة تدني الاستيعاب المفهومي في وحدة (ما وراء الأرض)، ومعالجة تدني مهارات التعلم المنظم ذاتيًا لدى طلاب الصف الأول المتوسط المعاقين سمعيًا بمدينة أبها، ودراسة سراج (٢٠١٩) التي هدفت إلى تنمية مهارات التواصل العلمي وهى(القراءة العلمية، الكتابة العلمية، التمثيل العلمي، التعبير العلمي الإشاري) وتنمية الاندماج الأكاديمي في الأبعاد الآتية (السلوكي- المعرفي- الوجداني) لدى التلاميذ المعاقين سمعيًا بالمرحلة الإعدادية، ودراسة Horn(2019) التي أوصت بتعليم الطلبة ذوي الإعاقة السمعية مفهوم التكامل بين العلوم، والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات لمواكبة التقدم العلمي الحادث، ودراسة سرحان، درويش، وأبو عودة (٢٠٢٠) التي أكدت فاعلية تدريس وحدة إثرائية عبر الويب في العلوم في تنمية مهارات الاتصال والتواصل لدى طالبات الصف العاشر من ذوات الإعاقة السمعية بغزة، ودراسة حسانين، محجوب، وعبد الرحيم(٢٠٢٠) التي هدفت إلى تنمية الحس العلمي في الأبعاد الآتية(حب الاستطلاع العلمي- الدقة- الاستمتاع- تقديم الأدلة- تقدير الوقت- مراعاة احتياطات الأمان) لدى التلاميذ المعاقين سمعيًا بالمرحلة الإعدادية، ودراسة السيد، وأحمد (٢٠٢١) التي هدفت إلى تنمية الفهم العميق في وحدة (الروافع) وتنمية مهارات الكفاءة الذاتية في أبعاد (التخطيط والانخراط في تعلم العلوم- متابعة إنجاز مهام العلوم- مواجهة صعوبات مادة العلوم) لدى تلاميذ الصف الثامن المعاقين سمعيًا.

يتضح من خلال عرض الدراسات السابقة أنها اهتمت باستخدام العديد من المتغيرات المستقلة في تعليم العلوم لذوي الإعاقة السمعية مثل: الوسائط التفاعلية، المدخل البصري المكاني، إستراتيجيتي خرائط التفكير والخرائط الذهنية الإلكترونية، الانفوجرافيك، إلا أن أيًا من هذه الدراسات لم تستخدم المنصة التعليمية جوجل كلاس روم"Google Classroom" القائمة على النظرية التواصلية التي تفسر عمليات التعلم التي تتم عبر الشبكات، وهذا ماسيهتم به البحث الحالي.

ثانيًا: النظرية التواصلية

١- مفهوم النظرية التواصلية

عرفها سيمنز(Simenes,2005a,3) بأنها: نظرية تسعى إلى توضيح كيفية حدوث التعلم في البيئات الإلكترونية المركبة، وكيفية تأثر عملية التعلم بالديناميكيات الاجتماعية الجديدة، وكيفية تدعيمها بواسطة التكنولوجيا الجديدة.

كما عرفها (الفار،٢٠١٢، ٦٥٠) بأنها: نظرية للتعلم في العصر الرقمي تؤكد على التعلم الرقمي الشبكي، واستخدام التقنيات الحديثة في مجال المعلومات والاتصالات في تيسير وتسهيل عمليتي التعليم والتعلم؛ مما يسمح للمتعلمين بالتواصل فيما بينهم في أثناء حدوث التعلم والذي يتم في إطار اجتماعي.

٢- مبادئ النظرية التواصلية

ترتكز هذه النظرية على عدة مبادى منها ما يأتي: (مازن، ٢٠١٦، ٨؛ Pozzi, M., 2012, 1-2; Trnova and Trna., 2012, 2)

- يعتمد التعلم والمعرفة على تنوع الآراء ووجهات النظر المختلفة وتقدير قيمة العلم والعلماء.
- يتضمن التعلم عملية تكوين شبكة تعمل على الربط بين مجموعة من نقاط الالتقاء Nodes أو مصادر المعلومات.
- يمكن أن يحدث جزء من التعلم خارج المتعلم فى بعض الأدوات والتطبيقات غير البشرية "مجتمع الشبكة", وذلك على عكس الافتراض بأن عملية التعلم تحدث بالكامل داخل المتعلم.
- تعد القدرة على التعلم أهم من محتوى التعلم.
- لتيسير عملية التعلم المستمر توجد حاجة لبناء اتصالات والحفاظ عليها.
- تعد القدرة على فهم الاتصالات أوالارتباطات بين المجال والأفكار والمفاهيم المختلفة بمثابة مهارة محورية للتعلم، نظرًا لأن المتعلم الفرد يشارك كنقطة التقاء في شبكة المعلومات.
- تعد الحداثة بمثابة الهدف الرئيسى لأنشطة التعلم الاتصالية.
- تعد القدرة على صنع القرار فى حد ذاتها عملية تعلم، فاختيار ما يجب تعلمه يتحدد فى ضوء متطلبات الواقع المتغيرة.

كما يؤكد McGee and Grean (2008, 150) على إمكانية تطبيق مبادئ النظرية التواصلية في بيئة التعلم الإلكتروني داخل نظام إدارة محتوى التعلم learning content management system(LCMS) الذي يتيح للعديد من المشاركين والمختصين بالتأليف والمشاركة في تطوير وتعديل المحتوى عن طريق استخدام أدوات الويب ٢/٠.

عملية التعلم في ضوء النظرية التواصلية

أ- مفهوم عملية التعلم في ضوء النظرية التواصلية:

يؤكد سيمنز(Siemens, 2005a, 1; Siemens,2006b,41) أن عملية التعلم في ضوء النظرية التواصلية تتم من خلال إطار اجتماعي شبكي فعال، حيث تتوزع المعرفة من خلال شبكة تتضمن المعلومات، والتقنيات، والأدوات غير البشرية، والشبكة من وجهة نظر التواصلية تتألف من عقد تربط بينهما وصلات، وتمثل العقد المعلومات والبيانات على شبكة الإنترنت وتلك العقد يمكن أن تكون (نصية - صوت - صورة) أما الوصلات فتمثل عملية التعلم ذاتها وهي الجهد المبذول لربط هذه العقد مع بعضها لتشكيل شبكة من المعارف الشخصية.

ويرى زارع (٢٠١٥، ٥١٠) أن المتعلم هو نقطة البداية في النظرية التواصلية؛ لأنه الشخص المنظم لمجموعة المهام، وتتألف المعرفة الشخصية لديه من شبكة من المعارف، تمد الآخرين بالمعارف المتنوعة، وتتيح لهم تنمية المعرفة لأن يكونوا على اتصال دائم بمجالاتهم من خلال قنوات الاتصال التى يستخدمونها.

ويذكر كل من عبد المجيد، محمد (٢٠١٢ , ١٠٣-١٠٤) أن النظرية التواصلية تنظر إلى التعلم نظرة مختلفة عن النظريات السابقة, بل وتقدم حلولًا لأوجه قصور تلك النظريات, فهى ترى أن :

١. التعلم هو العملية التى تحدث عندما يتم نقل وتحويل المعرفة إلى شيء له معنى.
٢. التعلم عملية تكوين للشبكات أو الترابطات، وتتطلب عنصرين على الأقل هما: العقد والوصلات, وهى نوع من أنواع الروابط (Links) بين العقد.
٣. كلما كانت الصلة بين العقد قوية, ازدادت سرعة التدفق وانسياب المعلومات والمعارف وانتقالها من مجال لآخر بسهولة نسبية.

ب- خصائص التعلم في ضوء النظرية التواصلية

تتميز عملية التعلم في ضوء النظرية التواصلية بعدة خصائص، ومنها: (مازن، ٢٠١٦؛ الغامدي، ٢٠١٢، ٩؛ Downes, 2007)

- يتضمن التعلم تعامل المتعلم مع كم هائل من المعلومات، ويحتاج المتعلم إلى القدرة على ربط المعلومات والتعرف على الروابط بين المعلومات المختلفة.
- يحدث التعلم في بيئات تتبدل عناصرها المحورية باستمرار وهى عملية ليست تحت سيطرة المعلم بالكامل بل أن كل عنصر من عناصر العملية التعليمية (معلم - متعلم – بيئة) يقوم بدور في عملية التعلم.
- يتسم التعلم بالتعاونية والاجتماعية والارتباط بين التعلم وبين الأنشطة والاهتمامات الأخرى لدى المتعلم.
- تلعب الشبكات دورًا هامًا في تقويم فاعلية التعلم.
- يعتمد التعلم على القدرة على بناء الشبكات والتفاعل معها؛ حيث أن المعرفة تتوزع عبر الشبكات.
- يلعب التبادل غير الرسمي للمعلومات، والمنظم من خلال الشبكات، والمدعوم بالأدوات الإلكترونية، دورًا أكثر أهمية من ذي قبل.
- التعلم ليس مجرد نشاط للعقل الإنساني فقط بل أن جزءًا منه يقع خارج عقل المتعلم.
- يحدث التعلم بطرق مختلفة منها المقررات الإلكترونية، والبريد الإلكتروني، والبحث على شبكة الإنترنت، والمدونات؛ فالفصول المدرسية ليست المصدر الوحيد للتعليم.

ج- الأختلاف بين عملية التعلم في بيئة التعلم الإلكتروني التقليدي وعملية التعلم في ضوء
النظرية التواصلية:

يؤكد سيمنز (Siemens ,2006a,13) أن عملية التعلم الإلكتروني في ضوء النظرية التواصلية تتميز بأنها ديناميكية، حيوية، شبكية، متزامنة ومندمجة مع الحياة، يحدث فيها تكامل واندماج بين المتعلمين لإنشاء بيئة تعلم شخصية. بينما

بيئة التعلم الإلكتروني التقليدي ساكنة مركزية، تحت سيطرة المعلم بالكامل وغير متزامنة مع الحياة، ويتضح ذلك من شكل (٣).

شكل (٣) *الاختلاف بين عملية التعلم في بيئة التعلم الإلكتروني التقليدي وبيئة التعلم في ضوء النظرية التواصلية*

د- دور معلم العلوم في ضوء النظرية التواصلية:

يمكن توضيح دور معلم العلوم في ضوء النظرية التواصلية فيما يلي: (Drexeler, 2010,2-3;Siemens, 2010, 20; Siemens, 2008,15-17)

- مدير شبكة التعلم (learning Network Administrator): يساعد المعلم الطلاب على التعلم عبر تعلم شبكي يراقبه باستمرار لتحقيق أهداف المقرر ويشجعهم على المشاركة في الأنشطة العلمية والتقييم والنقد والتأمل الذاتي، كما يساعد طلابه على اكتساب المهارات اللازمة لبناء بيئات تعلمهم الشخصية ثم تقويم فاعليتها.
- موجه تعليمي (Concierge): حيث يوجه الطلاب إلى مصادر التعلم لتحقيق أهداف المقرر، ويشجعهم على استكشاف مصادر معلومات أخرى بمفردهم.
- منسق تعليمي أو منظم تعليمي (Curator): يقوم بتنسيق أو تنظيم بيئة التعلم وتحديد الموضوعات المطروحة للنقاش وتوفير مساحات لمشاركة الطلاب والرد عليهم بطريقة منظمة.
- موسع تعليمي أو مضخم تعليمي (Educational Amplifier): ويتضح هذا الدور من خلال الشبكات الاجتماعية فعندما يقوم الطالب مثلًا بعرض مادة تعليمية من خلال المنصة التعليمية أو على قناة اليوتيوب، يقوم المعلم بالتعليق عليها ومشاركتها وبذلك تنتقل المادة التعليمية إلى عدد كبير من المتعلمين وبسرعة، مما يؤدى إلى تضخيم الرسالة التعليمية.
- مجمع (مؤرشف) Aggregator: حيث يقوم المعلم بأرشفة الموضوعات القديمة في المدونة لكى يسهل للطلاب الاطلاع عليها.
- مرشح للمعلومات Filtered: يبرز دور معلم العلوم في ترشيح وتصفية المعلومات المعقدة عن طريق تجزئتها للطلاب واستخدام الشبكات الاجتماعية في التنويه عن الأجزاء الهامة، أو لفت نظر الطلاب إلى تجربة

مجددة والتناقش حولها وتلخيص ما تم استنتاجه في صورة نقاط بعد تصفية الآراء المختلفة.

- خبير تقويم Evaluation Expert: ويظهر ذلك من خلال إجراء المعلم لعمليات التقويم التالية:
  - عملية تقويم تكويني مستمر لأعمال الطلاب الفردية أو الجماعات التشاركية وسد الثغرات لدى الطلاب.
  - تقويم مدى مساهمة كل طالب على حدى في العمل الجماعي التشاركي.
  - معرفة نقاط الضعف في بيئة التعلم الشخصية لكل طالب وتقويمها.
  - تقويم ختامي لأعمال الطلاب.

ه- دور المتعلم في ضوء النظرية التواصلية

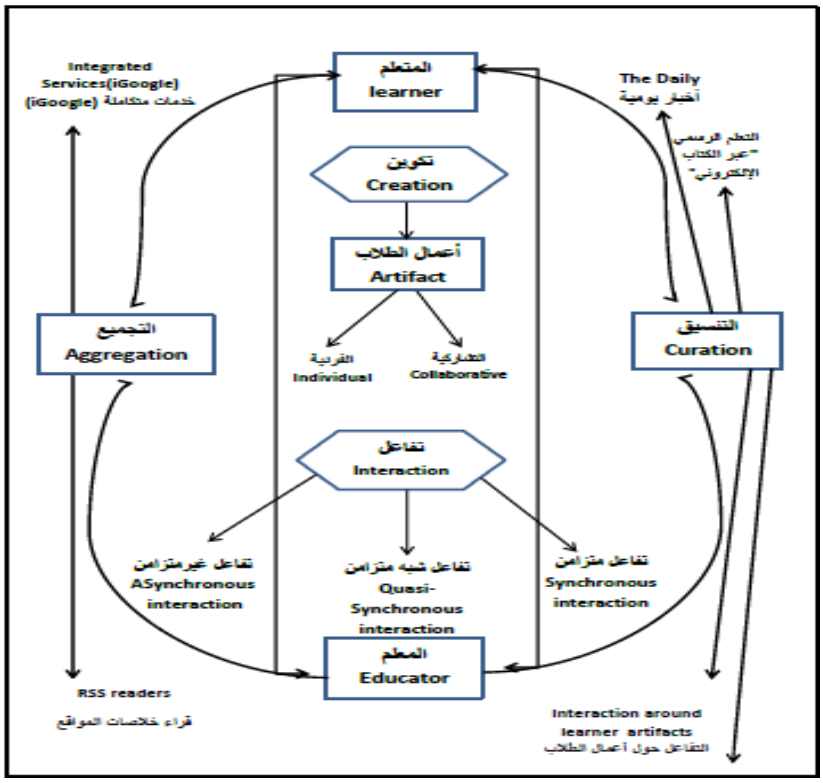
المتعلم في ضوء النظرية التواصلية له مجموعة من الأدوار، ومنها: (Siemens, 2010, 16; Drexler,2010,3-5)

- المناقشة Discussion : حيث يحاور المتعلم ويتشارك بأفكاره مع (زملائه- المعلمين – الخبراء) من خلال المنصات والشبكات الاجتماعية وغيرها.
- التفاعل Interaction : التفاعل مع زملائه من خلال أدوات التواصل الإلكترونية، وهذا التفاعل ينتج عنه أفكار جديدة.
- التنسيق Curation : حيث ينسق الطالب موضوع المحتوى ويشاركه مع زملائه من خلال مساحات التشارك (المدونات- الويكي - الشبكات الاجتماعية).
- التوسيع أو التضخيم Amplification : فعندما يقوم المتعلم بنشر المادة التعليمية يشرع المعلم أو الزملاء بمشاركتها أو التعليق عليها مما يؤدى إلى نشر المادة التعليمية.

يتضح مما سبق تغير دور المتعلم الذي يدرس العلوم في ضوء النظرية التواصلية عن دوره التقليدي بما يتوافق مع العصر الرقمي؛ حيث ينخرط في تعلم شبكي لجمع المعلومات والحقائق العلمية ومشاركتها مع زملائه عبر أدوات التواصل الاجتماعي أو إجراء التجارب العلمية عبر مواقع المعامل الافتراضية ونشر ما توصل إليه عبر تلك الأدوات، والتعليق على مساهمات زملائه والتفاعل معهم عبر أدوات الويب ٢٬٠ الأمر الذي قد يساهم في تنمية إعداد جيل من الطلاب لمهارات القرن الواحد والعشرين.

و- العلاقة بين المعلم والمتعلم فى ضوء النظرية التواصلية:

يؤكد (Siemens,2010,20) على أن النظرية التواصلية تعمل على حدوث اندماج وتكامل بين كل من المعلم والمتعلم، ويتضح هذا الاندماج من خلال شكل (٤)



شكل (٤) التكامل والاندماج بين دور المعلم والمتعلم في بيئة التعلم الإلكتروني في ضوء النظرية التواصلية

يتضح من شكل (٤) **أن** الاندماج والتكامل بين دور المعلم والمتعلم يحدث من خلال مرحلتين أساسيتين هما:

- التنسيق Curation: حيث يقوم المتعلم والمعلم باختيار وتنظيم المقرر وأدوات التشارك وتنسيق تفاعل المتعلمين أيضًا.
- التجميع Aggregation: تجميع معلومات حول موضوع الدراسة من خلال محركات البحث المختلفة. ونتيجة لهذا التكامل والاندماج تحدث عمليات داخلية وهي:
- تكوين أو إنشاء Creation : لكل من أعمال الطلاب الفردية والجماعية.
- تفاعل Interaction : الذي ينقسم إلى تفاعل متزامن وغير متزامن وشبه متزامن.

ونظرًا لأهمية النظرية التواصلية في العملية التعليمية أُجريت عدة دراسات أكدت على أهميتها منها:

- دراسة بوزي(Pozzi(2012 التي هدفت إلى الكشف عن استخدام أدوات الويب ٢,٠ في أنشطة التعلم الإلكتروني التشاركي في ضوء النظرية التواصلية، وقياس أثره على التحصيل المعرفي والأداء المهاري لدى طلاب جامعة فلورنس بإيطاليا، وأكدت النتائج على فاعلية بيئة استخدام أدوات الويب٢,٠ في أنشطة التعلم الإلكتروني التواصلي في تنمية التحصيل المعرفي والأداء المهارى.
- دراسة كل من ترنوفا وترنا (Trna&Trnova(2012 التي هدفت إلى الكشف عن تأثير النظرية التواصلية على تعليم العلوم مع التركيز على التجارب باستخدام أدوات الويب٢,٠ في ضوء النظرية التواصلية لدى طلاب المرحلة الثانوية بتشيك والبرتغال، وأكدت نتائج الدراسة على تأثير النظرية التواصلية في تنمية المهارات العلمية وإنتاج المشروعات العلمية.
- دراسة عبد الصابر (٢٠١٤) التي هدفت إلى إعداد برنامج إثرائي في الرياضيات قائم على النظرية التواصلية باستخدام أدوات الويب٢,٠ودراسة أثره في تنمية التحصيل المعرفي والتفكير المتفتح والوعى بهوية الرياضيات المصرية لدى الطلاب الفائقين بالصف الأول الإعدادي. وتوصلت الدراسة إلى فاعلية البرنامج في تنمية التحصيل المعرفي والتفكير المتفتح والوعى بهوية الرياضيات المصرية لدى الطلاب الفائقين بالصف الأول الإعدادي.
- دراسة خلف (٢٠١٦) التي هدفت إلى قياس فاعلية بيئة تعلم افتراضية قائمة على النظرية التواصلية باستخدام بعض أدوات الويب٢,٠ في تدريس الكيمياء على تنمية التحصيل المعرفي والتفكير الناقد والوعي بالنانوتكنولوجي لطلاب المرحلة الثانوية بسوهاج، وأسفرت نتائجها عن فاعلية بيئة التعلم الافتراضية القائمة على النظرية التواصلية باستخدام بعض أدوات الويب٢,٠ في تنمية التحصيل المعرفي والتفكير الناقد والوعي بالنانوتكنولوجي لدى طلاب الصف الأول الثانوى.
- دراسة جرجس(٢٠١٦) التي هدفت إلى تحديد فاعلية برنامج قائم على النظرية الاتصالية باستخدام بعض تطبيقات جوجل التفاعلية في تنمية بعض المهارات الرقمية والانخراط في التعلم لدى طلاب شعبة رياضيات بكلية التربية جامعة أسيوط، وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طلاب مجموعة البحث بين التطبيق القبلي والبعدي لبطاقات ملاحظة أدائهم في المهارات الرقمية، وبطاقات تقييم المنتجات الرقمية بملف الإنجاز ومقياس الانخراط في التعلم لصالح التطبيق البعدي.
- دراسة علي، سلام، محمد(٢٠١٩) التي هدفت إلى تعرف فاعلية نموذج الاستقصاء الشبكي القائم على النظرية التواصلية لتدريس المستحدثات

الفيزيائية في اكتساب المفاهيم الفيزيائية لدى معلمي العلوم قبل الخدمة بكلية التربية جامعة المنيا، وتوصلت الدراسة إلى فاعلية النموذج في تحقيق أهدافه.

ثالثًا: المنصة التعليمية جوجل كلاس روم "Google Classroom" :

أ- مفهوم المنصة التعليمية جوجل كلاس روم

عرفها كل من (Kumar, Bervell& Osman,2020) بأنها: نظام أساسي تعليمي يُستخدم فى التعليم المدمج وبشكل مجاني، تم تطويره بواسطة جوجل Google للمؤسسات التعليمية التي تهدف إلى تبسيط إنشاء المهام وتوزيعها وتصحيحها، والغرض الأساسي من قاعات تدريس جوجل هو تبسيط عملية مشاركة الملفات بين المعلمين والطلاب، وتدمج هذه القاعة مجموعة متنوعة من تطبيقات جوجل الأخرى للتعليم، مثل محرر مستندات Google Docs، جداول بيانات Google Sheets، العروض التقديمية Google Slides، والبريد الإلكترونى Gmail، والتقويم Google Calendar في نظام أساسي متماسك لإدارة التواصل بين الطلاب والمعلمين، كما يمكن دعوة الطلاب للانضمام للفصل الدراسي من خلال رمز "الفصل الدراسي" وهو خاص بالمحتوى التعليمي الخاص بهذا الفصل فقط.

وينشئ كل فصل مجلدًا منفصلًا في التخزين الرقمى السحابي Google Drive الخاص بالمستخدم، حيث يمكن للطالب إرسال التكليفات ليتم تقييمها من خلال المعلم، وتتم إضافة الواجبات وتواريخ التسليم إلى تقويم Google Calendar، ويمكن للمعلمين مراقبة تقدم كل طالب من خلال مراجعة محفوظات المراجعة للمستند، وبعد التقييم يمكن للمعلمين إعادة العمل جنبًا إلى جنب مع التعليقات والدرجات (Khalil, 2018, 36).

ب- مكونات منصة جوجل كلاس روم:

تتكون منصة جوجل كلاس روم مما يأتي:

(Hallal, HajjHussein& Tlais,2020, 2807)

- الفصول (Class) : يمكن من خلالها إنشاء الفصول الدراسية، حيث تظهر فيها جميع الفصول التي يتم إنشاؤها مسبقًا، إذ تمكن المعلم من الدخول إلى الفصل الذي يريده بكل سهولة عن طريق رمز الفصل Class Code، وباستخدام الأمر Members يمكن التحكم في المتعلمين داخل الفصل من خلال حذفهم أو إعطاؤهم صلاحية القراءة فقط أو القراءة والتعديل إلى غير ذلك من الصلاحيات التي تساعد المعلم في إدارة المجموعة.
- آخر المنشورات الأخبار (Latest Posts : يستعرض المشاركات الأخيرة من رسائل، صور، فيديو، اختبارات، تصويت، كما يمكن إضافة ومشاركة مقاطع الصوت والفيديو وإمكانية التعليق عليها، ومشاركة الصور والتعليق عليها، ومشاركة الروابط أو المقالات العلمية للمتعلمين ليستفيدوا منها في الدروس التعليمية.

- الرد (Reply) : ويستخدم للرد على المشاركات.
- المخطط (Planner) : يمكن المعلم من بناء خطة دراسية متكاملة ليطلع عليها المتعلمون ويتعرفوا مسبقًا من خلالها على مواعيد الدروس التعليمية، ومواعيد تسليم الواجبات والمشروعات، ومواعيد الاختبارات.
- المهام (Assignment) : يتيح هذا الأمر إنشاء واجبات وأنشطة للفصل حيث ترسل إشعارات للفصل، ويقوم المتعلم بعد إتمام هذه الواجبات بإرسالها إلى المعلم.
- المكتبة(Library): تتيح للمعلم تحميل المحتوى التعليمي بما يشمل من ملفات وروابط وصور ومقالات ومشاركتها فيما بعد مع الفصل الدراسي.
- الإختبارات (Quizzes) : تمكن المعلم من إنشاء إختبار للمتعلمين، بأنواع متعددة من الأسئلة مثل: الإختيار من متعدد، والصواب والخطأ، والتوصيل، وإكمال الفراغات وغيرها.
- التنبيهات (Alerts) : يمكن هذا الأمر من إرسال تنبيهات للطلاب لتذكيرهم بموعد محدد؛ مثل موعد الإختبار أو موعد تسليم الواجبات.
- التقدم (Progress) : يظهر درجات الطلاب في الإختبارات بشكل منظم في شكل جدول.
- الإشارات (Badges) : يقوم بإنشاء إشارات تحفيزية للمتعلمين يمكن إستخدامها بعد الإختبارات أو عند تسليم الواجبات وهو عبارة عن عبارات تحفيزية.
- إستطلاع (Poll) : يستخدمه المعلم يحتاج لإنشاء تصويت حول موضوع أو قضية معينة لذا يمكن الإستفادة منه لأخذ آراء المتعلمين في قضية ما قبل بداية الدرس للتعرف على معرفتهم عن الموضوع الدراسي.
- إمكانية الوصول (Accessibility) : وهو سهولة الوصول إليها من خلال تحميل تطبيق جوجل كلاس روم "Google Classroom" للأجهزة التي تستخدم نظام IOS أو نظام Android بشرط توفر إنترنت للوصول إليها.
- تطبيقات جوجل كلاس روم (Apps Google Classroom): حيث توفر العديد من التطبيقات التي يمكن استخدامها لمساعدة المعلم والمتعلمين في التدريس.
- حسابات الآباء (Accounts Parent) : حيث يستطيع الوالدان متابعة تقدم تعلم الابن ومعرفة درجاته في الإختبارات.

ج- مميزات منصة جوجل كلاس روم

تتميز منصة جوجل كلاس روم بما يأتي :

(Kumar, Jeya Amantha, Bervell& Osman, 2020)

- ترتبط قاعة دراسة جوجل بشكل مباشر مع باقي المواقع المدعومة من قبل جوجل مثل : تقويم جوجل Google Calendar، التخزين الرقمي السحابي

Google Drive، محرر مستندات Google Docs، البريد الالكتروني Gmail لتسهيل التعلم الإلكتروني بدون إستخدام الأوراق.
- رفع جميع المحاضرات والدروس من خلال قاعة دراسة جوجل، وأيضًا رفع الفيديوهات التعليمية.
- سهولة إعطاء الواجبات والمهام من قبل المعلم.
- سهولة الإجابة على جميع الواجبات وإعادة إرسالها من جديد إلى المعلم.
- تصحيح المهام بكفاءه عالية وإرسال الدرجة مباشرة إلى الطالب.
- يستطيع المعلم الإحتفاظ بإجابات الطلاب في التخزين الرقمي السحابي Drive Google واختيار أفضلها كنموذج للإجابة المثالية.
- إتاحة الإتصال المباشر بين المعلم والطالب وأيضًا إمكانية فتح باب النقاش بين الطلاب والمعلم.
- أرشفة الدروس عند انتهاء الفصل الدراسي.
- توفر خدمة قاعة دراسة جوجل على أجهزة الهاتف النقال التي تدعم أنظمه أندرويد Android أو أي أو إس Ios.
- لاتوجد أي إعلانات داخل البرنامج ولا يمكن استخدام بيانات الطلاب لأي أغراض إعلانية.
- الخدمة مجانيه بالكامل وسهلة الاستخدام.
- المنصة تدعم اللغة العربية بشكل كامل.
- يمتلك النظام تطبيقًا في الهواتف الذكية لتسهيل الوصول إلى الطلاب والمعلمين.

وترى الباحثة أنه يمكن إستخدام منصة جوجل كلاس روم في تدريس العلوم لذوي الإعاقة السمعية من خلال:
- رفع لينك الفيديوهات للتجارب العلمية والأنشطة التعليمية من على اليوتيوب بحيث يستطيع الطالب مشاهدتها وتخيلها وخاصة أن ذوي الإعاقة السمعية يعتمدون على حاسة البصر وبالتالي يحتفظون بالمعلومات في ذاكرتهم وتكون غير عرضة للنسيان.
- رفع فيديوهات قصيرة بالمفاهيم المستحدثة بلغة الإشارة بحيث يستطيع الطالب الرجوع اليها في أي وقت.
- رفع التكليفات بعد مذاكرة الدرس من خلال إرسال أوراق العمل أو تسجيل الطالب فيديو بلغة الإشارة ورفعه على المنصة.
- يمكن أداء امتحان لتقييم الطالب في أثناء ومنتصف ونهاية العام وذلك من خلال المنصة.
- إمكانية حفظ الدروس المسجلة من قبل المعلم حتى يمكن للطالب الرجوع إليها في أى وقت.
- يمكن رفع المقرر الدراسي بالكامل ويمكن للطالب تحميله في أي وقت.
- إجراء المناقشات التفاعلية بلغة الإشارة حول الموضوعات المهمة.

- إنشاء تقويمًا للمادة الدراسية يحدد به أوقات الامتحانات وتسليم الواجبات والمهام الأخرى.

وعلى الرغم من هذه المميزات في استخدام المنصة التعليمية إلا أن هناك بعض المعوقات التي قد تحول دون إتمام الاستخدام الأمثل للمنصة منها :

- قلة الثقة لدى بعض المعلمين التربويين بالتعلم الإلكتروني وجودة مخرجاته.
- انقطاع الاتصال بالإنترنت أحيانًا مما يشكل عائقًا أمام التواصل والتفاعل المستمر بين المعلم والطلاب.
- زيادة عدد الساعات التي يقضيها الطلاب أمام أجهزة الحاسوب والهواتف المحمولة وما قد تؤدى إليه من عزلة اجتماعية ونفسية.

وقد اهتمت عددًا من الدراسات باستخدام المنصة التعليمية جوجل كلاس روم في التعليم ومنها:

دراسة عليمات (٢٠١٦) التي هدفت إلى التعرّف على أثر توظيف تطبيق جوجل كلاس روم على اكتساب المفاهيم العلمية في مادة العلوم الحياتية للصف العاشر في فلسطين، وطبقت الدراسة على (٦٣) طالبا وطالبة، وقد توصل الباحث إلى أن هناك فروقا ذات دلالة إحصائية في اكتساب المفاهيم العلمية تعزز طريقة التدريس باستخدام تطبيق جوجل كلاس روم لصالح المجموعة التجريبية.

ودراسة (Cristiano & Triana, 2019)التي هدفت إلى قياس تصورات طلبة الفيزياء والهندسة في جامعة ستاندرد الصناعية في كولومبياء لفاعلية منصة جوجل كلاس روم، على دافعيتهم للتعلم. أسفرت نتائج الدراسة أن منصة جوجل كلاس روم تتميز بأنها منصة تفاعلية جذابة وسهلة الاستخدام، تمكن من تحقيق الأهداف التعليمية، التي وضعها المعلم.

ودراسة الواسطي (٢٠٢٠) التي هدفت إلى التعرف على أثر استخدام تطبيق جوجل كلاس روم في التحصيل لمادة الفيزياء لدى طلبة المرحلة الثانوية في المدارس الخاصة لمحافظة مأدبا في الأردن، وطبقت الدراسة على (٢٨) طالبًا، وتوصلت الدراسة إلى أن حجم الأثر لعملية التدريس بالاعتماد على (جوجل) كان كبيرًا، والأثر دال إحصائيًا لصالح المجموعة التجريبية التي اتبعت التدريس بالاعتماد على جوجل كلاس روم.

ودراسة (الفايز، ٢٠٢١) والتي هدفت إلى التعرف على أثر برمجية تعليمية مقترحة قائمة على نظام إدارة التعلم الإلكتروني جوجل كلاس روم، لتدريس وتقويم مادة العلوم الحياتية للصف التاسع بمدارس لواء الجامعة، وأثرها على الدافعية نحو التعلم وتنمية المفاهيم العلمية والتحصيل، وطبقت الدراسة على (٥٥) طالبة، وتوصلت الدراسة إلى وجود فرق دال إحصائيًا على التحصيل لصالح المجموعة التجريبية، في حين لا يوجد أثر دال إحصائيًا على الدافعية وتنمية المفاهيم العلمية.

يتضح من عرض الأدبيات والدراسات السابقة فاعلية استخدام المنصة التعليمية جوجل كلاس روم في تنمية التحصيل، واكتساب المفاهيم العلمية، وزيادة

الدافعية للتعلم – إلا أن أيًا منها لم يتناول فاعلية استخدام المنصة التعليمية جوجل كلاس روم على تنمية المفاهيم العلمية والتفكير البصري لدى الطلاب ذوي الإعاقة السمعية بالمرحلة الثانوية وهو ما يهتم به البحث الحالي.

رابعًا: المفاهيم العلمية

أ- تعريف المفهوم العلمي:

عرفته (خطايبة، ٢٠١١، ٣٨) بأنه: مجموعة من الأشياء أو الأحداث أو الرموز الخاصة التي تجمع معًا على أساس خصائصها المشتركة والتي تميزها عن غيرها من المجموعات والأصناف الأخرى.

ب- خصائص المفاهيم العلمية:

يري كل من مازن (٢٠٠٧، ٢١) وزيتون (٢٠٠٧، ٤٨١-٤٨٢) أن المفاهيم العلمية تتصف بالخصائص التالية:

- المفهوم العلمي يدل علي الصنف العام الذي ينتمي إليه الأفراد أو العناصر.
- يتضمن التعليم للأشياء أو المواقف مثل الكثافة كتلة وحدة الحجوم لأي مادة.
- يتكون المفهوم العلمي من جزأين الاسم (الرمز أو المصطلح مثل المادة، الطاقة)، والدلالة اللفظية للمفهوم (او مفهوم المفهوم)، مثل المادة هي كل شئ يشغل حيزًا، وله ثقل ويمكن ادراكه بالحواس.
- لكل مفهوم علمي مجموعة من الخصائص المميزة التي يشترك فيها جميع أفراد فئة المفهوم مثل : (الطيور جميعها مغطاه بالريش).
- تتكون المفاهيم العلمية وتبني مبدئيًا من خلال عمليات ثلاث هي: التمييز، والتعظيم، والتعميم.
- تكوين المفاهيم العلمية عملية مستمرة تتدرج في الصعوبة من المفهوم المحسوس الي المفهوم المجرد.

ج- أهمية اكتساب وتنمية المفاهيم العلمية:

تتضح أهمية تنمية المفاهيم العلمية كما أوضحته عديد من الدراسات كدراسة كل من: (الشوبكي،٢٠١٠؛ الشرمان والخطايبة، ٢٠١٥؛ القطيش، ٢٠١٣) فيما يلي:

- تبسيط العالم الواقعي من أجل عملية التواصل والتفاهم.
- المفاهيم تمثل تركيبًا منتظما لما يتعلم بجملته.
- تساعدنا المفاهيم العقلية على تنظيم الخبرات بصورة تسهل استدعائها والتعامل معها.
- تقلل الفجوة بين الظواهر العلمية المختلفة وتبسيطها بربطها بالواقع.
- تساعد في التنبؤ بمفاهيم علمية مستقبلية عند إدراكها وتحليلها بصورة صحيحة.

– تسمح بتنظيم الأفكار العلمية، والتخطيط لأي نشاط.

ه- المفاهيم العلمية والمنصة التعليمية جوجل كلاس روم:

يمكن أن يزيد مستوي اكتساب المفاهيم العلمية لدي الطلاب ذوي الإعاقة السمعية بالمرحلة الثانوية عند تعلمهم من خلال المنصة التعليمية جوجل كلاس روم نظرًا لما توفره المنصة من صور ورسومات متحركة وفيديوهات تعليمية مدعمة بلغة الإشارة وأنشطة تعليمية وإمكانية التواصل مع المعلم خارج الصف، والتقويم وتقديم التغذية الراجعة الفورية مما يزيد من وضوح المعلومات المقدمة بها ودقتها فضلًا عن جاذبيتها واستحواذها علي تركيز وانتباه الطلاب أثناء دراستهم، وتصحيح المعلومات والمفاهيم الخاطئة لديهم.

ونظرًا لأهمية المفاهيم العلمية في تلبية احتياجات الطلاب ذوي الإعاقة السمعية العقلية والمعرفية فقد أكدت بعض الدراسات على أهمية تنمية المفاهيم العلمية لدى الطلاب ذوي الإعاقة السمعية ومنها:

- دراسة القطيش (٢٠١٣) التي هدفت إلى تعرف أثر التعلم الإلكتروني في تنمية المفاهيم العلمية لدى طلبة الصف الرابع الأساسي في مادة العلوم في الأردن وتوصلت الدراسة إلى أن هناك أثر إيجابي للتعلم الإلكتروني في تنمية المفاهيم العلمية.
- دراسة رخا (٢٠١٤) التي هدفت إلى تحديد أثر توظيف السبورة التفاعلية في تنمية المفاهيم العلمية والاتجاه نحو العلوم لتلاميذ المرحلة الإعدادية بشبين الكوم وتوصلت الدراسة إلى فاعلية السبورة التفاعلية في تنمية المفاهيم العلمية والاتجاه نحو العلوم لتلاميذ المرحلة الإعدادية
- دراسة إبراهيم (٢٠١٧) التي هدفت إلى الكشف عن أثر برنامج تعليمي في العلوم قائم على تقنية الإنفوجرافيك في اكتساب المفاهيم العلمية لدى التلاميذ المعاقين سمعيًا بالمرحلة الابتدائية وتوصلت الدراسة إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات المجموعة الضابطة في اختبار المفاهيم العلمية في التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية.
- دراسة المغيري (٢٠١٧) التي هدفت إلى تعرف دور شبكات التواصل الاجتماعي في إكساب التلاميذ الصم وضعاف السمع بمدينة الرياض المفاهيم العلمية وتوصلت الدراسة إلى أن الطلاب الصم وضعاف السمع موافقون بدرجة كبيرة على تفعيل شبكات التواصل الاجتماعي في إكسابهم المفاهيم العلمية.
- دراسة السيد (٢٠١٨) التي هدفت إلى تطوير مقرر العلوم في ضوء التعليم المدمج وأثره في تنمية المفاهيم العلمية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية من الصم بمدرسة الأمل للصم التابعة لإدارة كفر الشيخ التعليمية، وأظهرت النتائج وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات

تلاميذ المجموعة التجريبية وتلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية لصالح التطبيق البعدي.

- دراسة العجمي (٢٠١٨) التي هدفت إلى تعرف أثر استخدام التعلم المعكوس في تنمية المفاهيم العلمية بمادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة بدولة الكويت، وتوصلت الدراسة إلى أن هناك أثر إيجابي لاستخدام التعلم المعكوس في تنمية المفاهيم العلمية في مادة العلوم لدى تلاميذ الصف السادس المتوسط.

ويتضح مما سبق مدى حاجة الطلاب ذوي الإعاقة السمعية لاكتساب المفاهيم العلمية، وذلك في ضوء دمج العلم والتكنولوجيا وفقًا لمبادئ النظرية التواصلية لتحقيق أهداف التربية العلمية للقرن الحادي والعشرين إلا إنه لا توجد دراسة حتى الآن – في حدود علم الباحثة- حاولت الكشف عن أثر استخدام المنصة التعليمية جوجل كلاس روم- رغم أهميتها التعليمية التي سبق توضيحها- في تنمية المفاهيم العلمية لدي الطلاب ذوي الإعاقة السمعية بالمرحلة الثانوية، مما يؤكد أهمية البحث الحالي والحاجة إليه.

خامسًا: التفكير البصري

أ- مفهوم التفكير البصري

عرفه كلٌّ من(عمار، القباني،٢٠١١، ٢٥) بأنه نمط من أنماط التفكير، يتضمن قدرة الفرد على التصور البصري للأجسام والأشكال في أوضاع مختلفة، وترجمة المواقف والرموز البصرية إلى مواقف ورموز لفظية أو مكتوبة والعكس كذلك، وتمييز وتفسير الرموز البصرية، وتحليل الموقف البصري للخروج باستنتاجات ودلالات بصرية وذلك من أجل تنظيم الصورة الذهنية، وإعادة تشكيل الموقف البصري، وإنتاج نماذج بصرية ذات معنى.

وعرفه (Wileman, 1993, 114) بأنه: مهارة الفرد على تخيل وعرض فكرة أو معلومة ما باستخدام الصور والرسوم بدلًا من الكثير من الحشو الذي نستخدمه في الاتصال مع الآخرين.

ب- أهمية التفكير البصري في العملية التعليمية

يساعد التفكير البصرى على تنمية التعلم المستقل ويشجع التلاميذ على إدراك العملية التعليمية الخاصة بهم والمساهمة في العمل التعاوني، وبالتالي يقدم أداة قوية للتعلم في شكل مبسط ملىء بالعديد من الفوائد منها : (عمار، القباني،٢٨،٢٠١١)

- يساعد في رؤية ترابط الأفكار وتطوير المفهوم أو الموضوع.
- مساعدة الطلاب على فهم وتنظيم وتركيب المعلومات وبالتالي تزداد القدرة على الإبداع والابتكار.
- تنمية قدرة التلاميذ على المقارنة وتقييم الأفكار.
- يوفر أداة قوية لتوضيح ما تعلمه التلاميذ.
- تنمية القدرة على حل المشكلات من خلال اختيار وتحديد المفاهيم البصرية.

ج- مهارات التفكير البصري

فى ضوء الاطلاع على الأدبيات التربوية والدراسات السابقة وجد أن التفكير البصرى يشمل خمس مهارات رئيسة ذكرت في دراسة كلٌ من (فياض، ٢٠١٥؛ العشى، ٢٠١٤؛ عمر،٢٠١٦)

- مهارة التعرف على الشكل البصرى تعني القدرة على تحديد أبعاد وطبيعة الشكل أو الصورة المعروضة.
- مهارة تحليل الشكل البصرى: تعني قدرة المتعلم في التركيز على التفاصيل الدقيقة والاهتمام بالبيانات الكلية والجزئية.
- مهارة إدراك العلاقات في الشكل: القدرة على أيضًاح مدلولات الكلمات والرموز والإشارات في الأشكال وتقريب العلاقات بينهما.
- مهارة تفسير الغموض: تعني القدرة على تفسير كل جزئية من جزئيات الشكل البصري.
- مهارة الإستنتاج البصرى: تعني القدرة على استخلاص معاني جديدة والتوصل إلى مفاهيم ومبادئ علمية من خلال الشكل أو الصورة المعروضة. وهذه الخطوة محصلة للخطوات السابقة.

د- أدوات التفكير البصري

أدوات التفكير البصرى لها دور في زيادة الدافعية والتشجيع على التعلم؛ نظرًا لأنها تعتمد على اللغة البصرية والتفكير معًا، وكما أنها تحفز المتعلم لأنه يستمتع خلال الأنشطة البصرية بالتحدى الفكرى في بناء الأفكار سواء بصفة شخصية أو مشاركًا فى نشاط المجموعة؛ مما يساعد على إتاحة فرص النجاح في حل المشكلات من خلال تطبيق أدوات التفكير البصرية، وبذلك فإن أدوات التفكير البصرى تعرف بأنها تصورات/ تمثيلات بصرية لبناء المعرفة ومنها الصور والرسوم والرموز (Csikszentmihalyi, 1996,117).

ه- مهارات التفكير البصري والمنصة التعليمية جوجل كلاس روم

يمكن أن تنمو مهارات التفكير البصري لدى الطلاب ذوي الإعاقة السمعية بالمرحلة الثانوية الفنية عند الإستعانة بالمنصة التعليمية جوجل كلاس روم في تعليمهم نظرًا لما توفره المنصة من عرض المعلومات والتعبير عنها بأشكال بصرية بسيطة وجذابة، وفيديوهات تعليمية مدعومة بلغة الإشارة، ورسومات متحركة، ألعاب تعليمية، ورسوم توضيحية، وخرائط مفاهيم، وخرائط تفكير بالإضافة إلى المحاكاة البصرية لبعض المعلومات الموجودة بالوحدة.

ونظرًا لأهمية التفكير البصري للطلاب ذوي الإعاقة السمعية أُجريت بعض الدراسات التي اهتمت بالتفكير البصري وأوضحت أهميته في التدريس لذوي الإعاقة السمعية منها:

- دراسة عبده، يوسف، شعير (٢٠١٢) التي هدفت إلى تعرف فعالية استخدام خرائط التفكير في تنمية بعض مهارات التفكير البصري في مادة

العلوم لدى التلاميذ المعاقين سمعيًا بالمرحلة الابتدائية بالمنصورة، وتوصلت الدراسة إلى فعالية خرائط التفكير في تنمية بعض مهارات التفكير البصري.

- دراسة نصر(٢٠١٤) التي هدفت إلى تعرف فعالية تدريس العلوم وفقًا لإستراتيجيتي خرائط التفكير والخرائط الذهنية الإلكترونية القائمة على التفكير البصري في تنمية التحصيل وبقاء أثر التعلم وبعض عادات العقل لدى تلميذات الصف السادس الابتدائي المعاقات سمعيًا بأبها، وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائيًا بين درجات تلميذات المجموعة التجريبية ودرجات تلميذات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي، ومقياس عادات العقل، الاختبار التحصيلي المؤجل لصالح المجموعة التجريبية.
- دراسة خليل، الأنور، عبد العزيز، أبو ناجي (٢٠١٥) التي هدفت إلى تعرف فاعلية برنامج قائم على التعلم البصري في تدريس العلوم في اكتساب مهارة قراءة الصور والرسوم التعليمية وبعض مهارات التفكير البصري- المكاني لدى التلاميذ المعاقين سمعيًا بالمرحلة الابتدائية بأسيوط، وتوصلت الدراسة إلى فاعلية التعلم البصري في اكتساب مهارات التفكير البصري المكاني.
- دراسة إبراهيم(٢٠١٧) التي هدفت إلى الكشف عن أثر برنامج تعليمي في العلوم قائم على تقنية الإنفوجرافيك في تنمية مهارات التفكير البصري لدى التلاميذ المعاقين سمعيًا بالمرحلة الابتدائية، وتوصلت الدراسة إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات المجموعة الضابطة في اختبار التفكير البصري في التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية.
- دراسة معجل(٢٠٢٠) التي هدفت إلى إلى استقصاء أثر تقنية الواقع المعزز في تنمية التفكير البصري لطالبات الصف الثالث الأساسي لمادة العلوم في لواء القويسمة / عمان، وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية (٠,٠٥) في التفكير البصري ولصالح طالبات المجموعة التجريبية اللواتي تعلمن بتقنية الواقع المعزز.
- دراسة القضاة(٢٠٢٣) التي هدفت إلى الكشف عن فاعلية تقنية الهولوجرام في تنمية مهارات التفكير البصري لدى طلبة الصف الثاني في مدرسة الأميرة رحمة الأساسية في محافظة الكرك، وتكونت عينة الدراسة من (٦٠) طالبا وطالبة، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في مقياس مهارات التفكير البصري ولصالح المجموعة التجريبية التي تعلمت بتقنية الهولوجرام.

من خلال عرض الدراسات السابقة يتضح قلة الدراسات التي اهتمت بتنمية مهارات التفكير البصري من خلال تدريس العلوم لدى التلاميذ ذوي الإعاقة

السمعية في المراحل التعليمية المختلفة بصفة عامة والمرحلة الثانوية الفنية بصفة خاصة، كما يتضح أنه لا توجد دراسة حتى الآن- في حدود علم الباحثة- استهدفت تنمية مهارات التفكير البصري من خلال تدريس العلوم باستخدام المنصة التعليمية جوجل كلاس روم القائمة على النظرية التواصلية لدى الطلاب ذوي الإعاقة السمعية بالمرحلة الثانوية؛ الأمر الذي يؤكد ضرورة وأهمية الحاجة إلى البحث الحالي.

فروض البحث.

سعى البحث للتحقق من اختبار صحة الفروض الآتية:

١- يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي رتب درجات طلبة المجموعة الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية سواء في النتيجة الكلية أو نتائج المستويات الفرعية.

٢- يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي رتب درجات طلبة المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم العلمية سواء في النتيجة الكلية أو نتائج المستويات الفرعية.

٣- يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي رتب درجات طلبة المجموعة الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير البصري سواء في النتيجة الكلية أو نتائج الأبعاد الفرعية.

٤- يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي رتب درجات طلبة المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير البصري سواء في النتيجة الكلية أو نتائج الأبعاد الفرعية.

إجراءات البحث

للإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من صحة فروضه، تم اتباع الإجراءات التالية:

أولًا : إعداد مواد المعالجة التجريبية والمتمثلة في:

١- إعداد البرنامج القائم على النظرية التواصلية باستخدام المنصة التعليمية جوجل كلاس روم: بعد الرجوع والاطلاع على النماذج التى تناولت إعداد البرنامج تبنت الباحثة نموذج (مازن، ٢٠٠٦) لتحديد المراحل الأساسية لإعداد البرنامج.

وفى ضوء النموذج السابق تم اتخاذ الخطوات التالية:

أ- تحديد الأسس المعيارية للبرنامج التعليمي القائم على النظرية التواصلية باستخدام المنصة التعليمية جوجل كلاس روم لتدريس العلوم للطلاب ذوي الاعاقة السمعية بالصف الثاني الثانوى من خلال تحديد قائمة لهذه الأسس وذلك على النحو التالي:

– الهدف من القائمة: تحديد المعايير التي يقوم عليها البرنامج.

– مصادر اشتقاق القائمة: تم اشتقاق القائمة في ضوء كل من: الكتابات والدراسات التى تناولت تصميم البرامج التعليمية في ضوء النظرية

التواصليلة، خصائص طلاب الصف الثاني الثانوى ذوي الإعاقة السمعية في مادة العلوم، الأساليب والاتجاهات التربوية الحديثة في تدريس العلوم، استراتيجات التعلم الالكتروني التشاركي والملائم للبرنامج القائم على النظرية التواصلية باستخدام جوجل كلاس روم.

- الصورة المبدئية للقائمة: تم التوصل إلى قائمة مبدئية وتضمنت: تحديد أهداف البرنامج، ومحتواه، وأنشطته، ووسائله، واستراتيجات التدريس، ووسائل التقويم، وتنظيم العمل داخل حجرة الدراسة.
- عرض القائمة على مجموعة من المحكمين [1] لابداء ارائهم، وتم عمل التعديلات المناسبة في ضوء ما أشار إليه السادة المحكمون، وبذلك أصبحت جاهزة بصورتها النهائية[٢].

ب- تحديد الإطار العام للبرنامج، ويشمل:

- تحدبد فلسفة البرنامج: انطلقت فلسفة البرنامج من حتمية مواكبة المتعلم للتطورات العلمية والتكنواوجية المتلاحقة وضرورة استخدام التكنولوجيات الحديثة مثل أدوات الويب ٢,٠ في العملية التعليمية.
- تحديد خصائص الفئة المستهدفة: وهم طلاب الصف الثاني الثانوى ذوي الإعاقة السمعية وتتمثل خصائصهم فيما يلي: تتراوح نسبة ذكائهم (٧٥ – ١٢٠) وعمرهم الزمني يتراوح من (١٥ – ١٦) سنة، ويعانون من إعاقة سمعية شديدة تتراوح (٧٥ – ٩٠) ديسيبل، ومستوى تحصليهم يتراوح من متوسط إلى مرتفع، لديهم مهارة التعامل مع جهاز الحاسب وشبكة الإنترنت.
- تحديد التحديات والمشكلات التي تواجه الطلاب ذوي الإعاقة السمعية بالمرحلة الثانوية الفنية في مادة العلوم: وجود ضعف في المفاهيم العلمية وفي مهارات التفكير البصري لدى الطلاب مما أدى إلى نفورهم وعدم قابليتهم لتعلم مادة العلوم مماجعلها مادة صعبة.

- تحديد أهداف البرنامج وتتضمن:

أ- الأهداف العامة للبرنامج: يهدف البرنامج إلى تنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير البصري لدى الطلاب ذوي الاعافة السمعية بالمرحلة الثانوية الفنية.

ب- الأهداف الخاصة للبرنامج: تم تحديد مجموعة من الأهداف السلوكية لكل درس من دروس البرنامج بما يتفق مع طبيعة الطلاب والأدوات المتاحة واستراتيجيات التدريس المستخدمة.

- محتوى البرنامج:

[1] ملحق(١) قائمة بأسماء السادة المحكمين

[٢] ملحق (٢) قائمة معايير البرنامج

تم تقسيم البرنامج إلى أربعة وحدت رئيسة للصف الثاني الثانوي حيث وحدتان في الفصل الدراسي الأول، ووحدتان في الفصل الدراسي الثاني، بحيث يتم تنظيم المفاهيم وترتيبها في تسلسل منطقي يتناسب مع مستوى الطلاب العلمي، وتقديم الأنشطة المصاحبة المناسبة واللازمة لدراسة المفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير البصري بحيث تتضمن خبرات مباشرة وغير مباشرة عن طريق استخدام تكنولوجيا التعليم والوسائل التعليمية.

- مداخل واستراتيجيات التدريس

يمكن استخدام مداخل وإستراتيجيات تدريس متنوعة ومنها: إستراتيجية تمثيل الأدوار- إستراتيجية الخرائط الذهنية الإلكترونية- إستراتيجية النمذجة- التعلم القائم على المشروعات الإلكترونية، استراتيجية التعلم الموجه ذاتيًا، التعلم التعاوني- التعلم القائم على الظواهر.

- الوسائط التعليمية للبرنامج: وتشمل:

أ- اختيار التكنولوجيا المستخدمة: تم استخدام المنصة التعليمية جوجل كلاس روم والتى تحتوي على (فصول دراسية، المكتبة، أخر المنشورات، أيقونات للرد، المخططات، المهام، الاختبارات، التنبيهات، التقدم في الاختبارات، الاشارات، استطلاعات، إمكانية الوصول، حسابات الآباء.

ب- إنتاج الوسائط التكنولوجية ومنها: النصوص من خلال إنشاء ملفات pdf، والصور الثابتة والمتحركة والرسوم البيانية، مقاطع فيديو، روابط خارجية لمواقع تعليمية مثل مواقع المعامل الافتراضية، وانتاج أدلة ارشادية في صورة فيديوهات لكل من الطالب والمعلم توضح كيفية التسجيل في المنصة التعليمية وكيفية استخدامها.

- تحديد أساليب التقويم، وتشمل على :

- التقويم التكويني: من خلال طرح أسئلة موضوعية متعلقة بالموضوعات، واداء الأنشطة وحل الاختبارات الالكترونية في نهاية كل درس، وتنفيذ المهام المطلوبة منه ومناقشتها وتقديم التغذية الراجعة
- التقويم المستمر: للمهام التي يؤديها كل طالب ومناقشته من خلال التعليقات، وتقديم تغذية راجعة أولًا بأول، وإعطائه درجة على كل مهمة تضاف لسجل تقدم الطالب.
- التقويم الختامي: من خلال اختبار المفاهيم العلمية واختبار مهارات التفكير البصري

ج- عرض البرنامج في صورته المبدئية على مجموعة من المحكمين والمتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم، والتربية الخاصة، ومجموعة من معلمي العلوم الذين يقومون بتدريس مادة العلوم للطلبة ذوي الإعاقة السمعية بالمرحلة الثانوية الفنية، وقد أقر المحكمون بأهمية البرنامج للطلاب ذوي الإعاقة السمعية بالمرحلة الثانوية وتم الأخذ بملاحظات السادة المحكمين.

د - وضع الصورة النهائية[٣] للبرنامج القائم على النظرية التواصلية للطلبة ذوي الإعاقة السمعية بالمرحلة الثانوية الفنية.

وبذلك تم الإجابة عن السؤال الأول من البحث وهو "ما صورة برنامج قائم على النظرية التواصلية باستخدام المنصة التعليمية جوجل كلاس روم " Google Classroom" في مادة العلوم للطلاب ذوي الإعاقة السمعية بالمرحلة الثانوية الفنية؟"

٢- تصميم الوحدة التجريبية وفقًا للبرنامج القائم على النظرية التواصلية: بعد الإطلاع على نموذج تطوير دورة التعلم (LDC) والذي وضعه (Siemens,2005b,23-37) تم إعداد الوحدة وفقًا للخطوات التالية:

أولًا: تحديد الإطار العام للوحدة، ويشمل:

أ. تحديد خصائص الفئة المستهدفة: وهم طلاب الصف الثاني الثانوى ذوي الإعاقة السمعية وتتمثل خصائصهم فيما يلي: تتراوح نسبة ذكائهم (٧٥ – ١٢٠) وعمرهم الزمني يتراوح من (١٥ – ١٦) سنة، ويعانون من إعاقة سمعية شديدة تتراوح (٧٥ – ٩٠) ديسيبل، ومستوى تحصليهم يتراوح من متوسط إلى مرتفع، لديهم مهارة التعامل مع جهاز الحاسب وشبكة الانترنت.

ب. تحديد محتوى الوحدة: بعد إجراء مقابلات مع معلمي وخبراء وموجهي مادة العلوم واستطلاع رأيهم استقر الرأي على اختيار "وحدة المغناطيسية والكهربية" وذلك لأن موضوع الوحدة من الموضوعات الهامة المرتبطة بحياة الطالب اليومية، وتحتوى الوحدة على عديد من المفاهيم العلمية المجردة، كما تحتوي على عديد من الأنشطة والتجارب التي تساعد الطلاب على استخلاص المعلومات وتنمية مهارات التفكير لديهم.

ج. الميزانية : تم انشاء المنصة التعليمية جوجل كلاس روم مجانًا.

ثانيًا: تحديد أهداف الوحدة

أ. الأهداف العامة للوحدة: تهدف الوحدة إلى تنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير البصري لدى الطلاب ذوي الاعاقة السمعية بالمرحلة الثانوية الفنية.

ب. الأهداف الخاصة للوحدة: تم تحديد مجموعة من الأهداف السلوكية لكل درس من دروس الوحدة بما يتفق مع طبيعة الطلاب والأدوات المتاحة واستراتيجية التدريس المستخدمة.

ثالثًا: محتوى الوحدة:

أ. تحديد طرق تسليم وتوصيل المحتوى التعليمي: تم تسليم المحتوى والمنصة التعليمية جوجل كلاس روم الكترونيًا عبر شبكة الانترنت.

---

[٣] ملحق(٣) صورة البرنامج.

ب. تحديد طرق التعلم الرسمية وغير الرسمية بالمحتوى التعليمي: وتشمل دراسة الوحدة التجريبية من خلال الكتاب المدرسي كمقرر للتعلم الرسمي، كما تم استخدام المنصة التعليمية جوجل كلاس روم للتعلم غير الرسمي.

ج. طبيعة المحتوى: تم اختيار وحدة المغناطيسية والكهربية من مقرر العلوم للصف الثاني الثانوى لذوي الإعاقة السمعية وقسمت الوحدة إلى دروس صغيرة لتتناسب مع فئة الطلاب ذوي الإعاقة السمعية.

رابعًا: تحديد الوسائط التعليمية للوحدة: وتشمل:

- فيديوهات تعليمية من اليوتيوب، المجسمات، ونماذج للأجهزة الكهربية، المنصة التعليمية جوجل كلاس روم.

ب- التسليم (التوصيل): التأكد من أن جميع الوسائط التكنولوجية تعمل بشكل ناجح.

خامسًا: تحديد استراتيجيات التدريس المستخدمة بالبرنامج: تم استخدام عدة استراتيجيات منها: التعلم القائم على المشروعات الإلكترونية، استراتيجية التعلم الموجه ذاتيًا، التعلم التعاوني، خرائط التفكير.

سادسًا: تحديد مهام تعلم البرنامج: تمت مراعاة أسس تصميم مهام التعلم المتضمنة في قائمة معايير البرنامج القائم على النظرية التواصلية مع الحرص على تقديم التعزيز المناسب لتفاعل الطلاب داخل الفصل وعبر المنصة التعليمية جوجل كلاس روم.

سابعًا : تحديد أساليب التقويم: تم استخدام اسلوبان للتقويم، وهما:

أ- التقويم التكويني : من خلال طرح أسئلة موضوعية متعلقة بالموضوعات، واداء الأنشطة وحل الاختبارات الالكترونية نهاية كل درس، وتنفيذ المهام المطلوبة منه ومناقشتها وتقديم التغذية الراجحة

ب- التقويم الختامي: من خلال اختبار المفاهيم العلمية واختبار مهارات التفكير البصري

٣- إعداد دليل المعلم: للاسترشاد به عند تدريس الوحدة، واشتمل على مقدمة توضح الهدف من الدليل، وشرحًا مبسطًا للنظرية التواصلية، الأهداف العامة، دروس الوحدة وتضمن كل درس: عنوان الدرس – الأهداف السلوكية – خطة السير لتنفيذ مهام الدرس – التقويم –الخطة الزمنية – إجابة الأسئلة الواردة بكتاب الطالب – والمراجع التى يمكن الرجوع إليها. ثم عرض الدليل على مجموعة من المحكمين لإبداء الرأى في الصحة العلمية واللغوية له، واتساق دليل المعلم مع كتاب الطالب، وصلاحيته للتطبيق، وقد تم إجراء التعديلات في ضوء آراء السادة المحكمين، وأصبح الدليل في صورته النهائية[٤].

٤- إعداد كتاب الطالب: للاسترشاد به خلال السير في دراسة الوحدة يوضح الدروس المتضمنة في الوحدة وأهداف كل درس والمهام وبينة تنفيذ المهام

[٤] ملحق(٤) دليل المعلم

والتقويم وتم عرض كتاب الطالب على مجموعة من المحكمين وقد أبدوا بعض التعديلات وأخذت في الاعتبار، وأصبح كتاب الطالب في صورته النهائية[٥].

ثانيًا : إعداد أدوات البحث :

١- اختبار المفاهيم العلمية : تم إعداده وفقًا للخطوات التالية

أ- تحديد الهدف من الاختبار : هدف الاختبار إلى قياس تحصيل طلاب الصف الثاني الثانوي الفني ذوي الإعاقة السمعية للمفاهيم العلمية الواردة في وحدة " المغناطيسية والكهربية ".

ب- تحليل المحتوى العلمي للوحدة التجريبية: تمت إجراءات التحليل وفقًا لما يأتي:

- تصميم أداة التحليل: وتكونت من محورين: محور رأسي: خاص بالموضوعات، ومحور أفقي: خاص بالمفاهيم العلمية.
- هدف التحليل: تحديد المفاهيم العلمية في وحدة " المغناطيسية والكهربية".
- وحدة التحليل وعينته وفئته: استخدمت الكلمة كوحدة لتحليل محتوى الوحدة موضع الدراسة، من كتاب الصف الثاني الثانوى، الفصل الدراسي الثاني، ومثلث المفاهيم العلمية فئة التحليل.
- ثبات التحليل: تم إجراء عملية التحليل تم إعادة التحليل مرة أخرى بفارق زمني أسبوع، وتم حساب معامل الثبات باستخدام معادلة هولستى، وجاء معامل الثبات مقدرًا بـ (٠,٩١).
- صدق التحليل : تم التأكد من صدق التحليل عن طريق عرض قائمة المفاهيم العلمية للوحدة على مجموعة من المحكمين وأقر المحكمون بالصحة اللغوية والعلمية لكل مفهوم وأن التحليل شامل للوحدة.

ج- وضع مفردات الاختبار: تم صياغة مفردات الاختيار من نمط الاختيار من متعدد واشتمل الاختبار في صورته الأولية على (٣٠) مفردة، وقد وزعت هذه المفردات على موضوعات الوحدة وفق الأوزان النسبية لها بحث تقيس المستويات المعرفية (تذكر – فهم – تطبيق – مستويات عليا) وتم صياغة تعليمات الاختبار.

د- **صدق الاختبار:** للتأكد من صدق الاختبار تم عرضه على مجموعة من المحكمين وذلك للتأكد من ملاءمة مفردات الاختبار للمستوى المعرفي المقاس، ومدى صحة الصياغة اللغوية والدقة العلمية للمفردة، وتم تعديل بعض المفردات وإعادة صياغتها بناء على آراء المحكمين.

ه- **إجراء الدراسة الاستطلاعية للاختبار:** تم إجراءها على مجموعة من الطلبة ذوي الإعاقة السمعية بالمرحلة الثانوية الفنية بمدارس الأمل بمحافظتي

[٥] ملحق (٥) كتاب الطالب

بورسعيد ودمياط، والمقيدين بالعام الدراسي ٢٠٢٣/ ٢٠٢٤م، وعددهم (٣٠) طالبًا وطالبة وذلك لحساب ما يأتي:

- **زمن الاختبار**: من خلال معادلة حساب الزمن وهى زمن الاختبار= متوسط الزمن الذي يستغرقه الارباع الأدنى+ متوسط الزمن الذي يستغرقه الأرباع الأعلى/٢ (البهي، ١٩٧٨) وبالتالي كان الزمن المناسب للاختبار هو(٦٠) دقيقة.

- حساب صدق الاختبار، باستخدام الطرق الأتية:

- صدق الاتساق الداخلي، من خلال حساب قيم معاملات ارتباط المفردة بالدرجة الكلية للاختبار بعد تطبيقه على عدد(٣٠) طالبًا وطالبة من طلبة الصف الأول والثاني الثانوي بمدارس الأمل لذوي الإعاقة السمعية بمحافظتي بورسعيد ودمياط، والجدول التالي يوضح ذلك.

جدول (١)

معامل الارتباط بين كل مفردة من مفردات الاختبار والدرجة الكلية للاختبار

البعد الأول (التذكر)		البعد الثاني (الفهم)		البعد الثالث (التطبيق)		البعد الرابع (مستويات عليا)	
المفردة	معامل الارتباط	رقم المفردة	معامل الارتباط	المفردة	معامل الارتباط	المفردة	معامل الارتباط
١	**٠,٦١١	٣	**٠,٦٠٨	٥	**٠,٧٢٨	٦	**٠,٧٥٤
٢	**٠,٧١١	٤	**٠,٦٤٠	٢٠	**٠,٧١٦	١٠	**٠,٥٧٣
١٨	**٠,٧٠٦	٧	**٠,٦٧٨	٨	**٠,٧١١	١٢	**٠,٥٦٧
١٩	**٠,٥٠٦	٩	**٠,٦٢٤	١٥	**٠,٧٤٢	١٤	**٠,٥٧٨
٣٠	**٠,٨٧٢	٢٥	**٠,٦١٥	١٦	**٠,٧٩٠	١١	**٠,٥٥٢
		٢٦	**٠,٧٧٤	٢٣	**٠,٦٥٨	٢١	**٠,٧١٣
		٢٨	**٠,٧٩٢	٢٤	**٠,٨٣٦	١٣	**٠,٧٢٦
		٢٩	**٠,٨٠٠			١٧	**٠,٧٢٦
						٢٧	**٠,٦٥٣
						٢٢	**٠,٥٨١

(*) دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) (**) دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠١)

يتضح من الجدول السابق أن مفردات الاختبار مرتبطة ارتباطًا دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠١) وهى معاملات ارتباط مرتفعة، وبذلك يتمتع الاختبار بدرجة عالية من الاتساق الداخلي.

- **صدق المقارنة الطرفية**، وكانت النتيجة كما هو موضح بالجدول الآتي:

جدول (٢)

الصدق الكلي للاختبار باستخدام طريقة المقارنة الطرفية

م	الاختبار	المجموعة	ن	متوسط الرتب	مجموع الرتب	معامل مان وتنى u	معامل w	قيمة z	مستوى الدلالة Sig
١	الدرجة الكلية	الإرباعي الادنى	٨	٤,٥٠	٣٦,٠٠	٠,٠٠٠	٣٦,٠٠٠	٣,٦٥٥	**٠,٠٠٠
		الإرباعي الاعلى	٨	١٢,٥٠	١٠٠,٠٠				

**دال عند مستوى ٠,٠١

يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠١) مما يشير إلى قدرة الاختبار الحالي على التمييز بين المرتفعين والمنخفضين في التحصيل الدراسي، مما يؤكد على صدق الاختبار.

- **حساب معامل ثبات الاختبار:** تم حساب ثبات الاختبار ككل بطريقة معامل ألفا كرونباخ (عبد الرحمن، ١٩٩٨، ١٧٢) لدى أفراد البحث (ن=٣٠) طالبًا وطالبة، فوجد أن ثبات الاختبار التحصيلي (٠,٩٦٠) وهى قيمة مرتفعة مما يشير إلى ثبات الاختبار، كما تم حساب معامل الثبات الكلي بطريقة التجزئة النصفية كما موضح بالجدول التالي :

جدول (٣)

ثبات اختبار المفاهيم العلمية بطريقة التجزئة النصفية

عدد المفردات=٣٠	عدد أفراد العينة=٣٠
معادلة الثبات بطريقة سيبرمان/ براون (في حالة تساوى الطول)= ٠,٩٥٤	معامل الارتباط بين الجزأين= ٠,٩١٢
معادلة الثبات بطريقة سيبرمان/ براون (في حالة عدم تساوى الطول)= ٠,٩٥٤	معامل ثبات التجزئة النصفية بطريقة جتمان= ٠,٩٥٤
١٥ مفردة في الجزء الأول	١٥ مفردة في الجزء الثاني
معامل ألفا في الجزء الأول= ٠,٩٢٦	معامل ألفا في الجزء الثاني= ٠,٩٢١

- **حساب معامل سهولة المفردات**[٦]**:** تبين أن معاملات السهولة تراوحت بين (٠,٣٧- ٠,٨)، وهى تُعد معاملات سهولة مقبولة.

- **حساب معامل تمييز المفردات**[7]**:** تراوحت قيم مفردات الاختبار بين (٠,١٦- ٠,٢٥) وبالتالي فإن مفردات الاختبار تتمتع بالتمييز.

[٦] انظر ملحق (٦) لبيان معاملات السهولة والصعوبة للاختبار.

[7] انظر ملحق (٧) لبيان تمييز المفردات.

- **نظام تقدير الدرجات: تم** إعطاء درجة واحدة عن اختيار الإجابة الصحيحة من بين البدائل الخاصة بكل سؤال وصفرًا لما دون ذلك وبذلك تصبح الدرجة العظمى للاختبار (٣٠) درجة.

الصورة النهائية لاختبار المفاهيم العلمية في وحدة االمغناطيسية والكهربية[٨]:

بعد الانتهاء من خطوات إعداد الاختبار، والتأكد من صدق وثبات مفرداته، أصبح الاختبار في صورته النهائية يتكون من (٣٠) مفردة، وتم إعداد ورقة الإجابة ومفتاح تصحيح الاختبار[٩] والجدول التالي يوضح مواصفات الاختبار في صورته النهائية:

جدول(٤)

يوضح مواصفات اختبار المفاهيم العلمية في وحدة المغناطيسية والكهربية للطلبة ذوي الإعاقة السمعية بالصف الثاني الثانوي الفني.

م	الموضوعات	مستويات التعلم				المجموع	الأوزان النسبية %
		تذكر	فهم	تطبيق	مستويات عليا		
		المفردات	المفردات	المفردات	المفردات		
١	المغناطيسية والمجال المغناطيسي	١	٣، ٥	٩	٦، ١٠	٦	٢٠
٢	التيار الكهربي وقانون أوم	-	٢٩	١٢	٨	٣	١٠
٣	توصيل المقاومات	١٨	٢٨	٢٠	١٣	٤	١٣,٣٣
٤	الأعمدة الكهربية	٣٠	-	٢٤	١٤	٣	١٠
٥	التاثير المغناطيسي للتيار الكهربي	١٩	٤، ٢٦	٢٣	١١، ٢٧	٦	٢٠
٦	المغناطيس الكهربي	٢	١٥	٢٥، ١٦	٢١، ٢٢	٦	٢٠
٧	الأجهزة الكهربية	-	٧	-	١٧	٢	٦,٦٦
	المجموع	٥	٨	٧	١٠	٣٠	١٠٠
	النسبة المئوية	٪١٦,٦٦	٪٢٦,٦٦	٪٢٣,٣٣	٪٣٣,٣٣	٪١٠٠	

٢- **اختبار التفكير البصري** : تم إعداده وفقًا للخطوات التالية

أ. تحديد الهدف من الاختبار : هدف الاختبار إلى قياس اكتساب طلاب الصف الثاني الثانوي الفني ذوي الإعاقة السمعية لمهارات التفكير البصري في وحدة " المغناطيسية والكهربية ".

ب. وضع مفردات الاختبار: تم صياغة مفردات الاختيار من نمط الاختيار من متعدد واشتمل الاختبار في صورته الأولية على (٢٥) مفردة، بواقع (٥) مفردات لكل مهارة.

ج. **صدق الاختبار:** للتأكد من صدق الاختبار تم عرضه على مجموعة من المحكمين وذلك للتأكد من ملاءمة مفردات الاختبار لطبيعة مجموعة البحث،

[٨] انظر ملحق(٨) اختبار المفاهيم العلمية في وحدة المغناطيسية والكهربية

[٩] انظر ملحق (٩) مفتاح تصحيح الاختبار.

ومدى صحة الصياغة اللغوية والدقة العلمية للمفردة، ومدى مناسبة مفردات الاختبار للأبعاد الرئيسة له، وتم تعديل بعض المفردات وإعادة صياغتها بناء على آراء المحكمين.

د. **إجراء الدراسة الاستطلاعية للاختبار:** تم إجراءها على مجموعة من الطلبة ذوي الإعاقة السمعية بالمرحلة الثانوية الفنية بمدارس الأمل بمحافظتي بورسعيد ودمياط، والمقيدين بالعام الدراسي ٢٠٢٣/ ٢٠٢٤م، وعددهم (٣٠) طالبًا وطالبة وذلك لحساب ما يأتي:

- **زمن الاختبار**: من خلال معادلة حساب الزمن وهى زمن الاختبار= متوسط الزمن الذي يستغرقه الارباع الأدنى+ متوسط الزمن الذي يستغرقه الأرباع الأعلى/٢ (البهي، ١٩٧٨) وبالتالي كان الزمن المناسب للاختبار هو(٤٥) دقيقة.

- **حساب صدق الاختبار، باستخدام الطرق الأتية:**

- صدق الاتساق الداخلي، من خلال حساب قيم معاملات ارتباط المفردة بالدرجة الكلية للاختبار بعد تطبيقه على عدد(٣٠) طالبًا وطالبة من طلبة الصف الأول والثاني الثانوي بمدارس الأمل لذوي الإعاقة السمعية بمحافظتي بورسعيد ودمياط، والجدول التالي يوضح ذلك.

جدول (٥)

معامل الارتباط بين كل مفردة من مفردات اختبار التفكير البصري والدرجة الكلية للاختبار

البعد الأول		البعد الثاني		البعد الثالث		البعد الرابع		البعد الخامس	
المفردة	معامل الارتباط	رقم المفردة	معامل الارتباط	المفردة	معامل الارتباط	المفردة	معامل الارتباط	المفردة	معامل الارتباط
١	**٠,٥٤٢	٦	**٠,٧٢٧	١١	*٠,٤٣٢	١٦	**٠,٧٦١	٢١	**٠,٦٧٥
٢	**٠,٥٣٠	٧	**٠,٥٠٨	١٢	**٠,٤٩٨	١٧	**٠,٤٧٠	٢٢	*٠,٤٢٧
٣	**٠,٥٥٣	٨	**٠,٦٩٣	١٣	**٠,٥٤٣	١٨	**٠,٦٦٤	٢٣	**٠,٥٦٠
٤	**٠,٤٨٥	٩	**٠,٥٠١	١٤	*٠,٣٧٠	١٩	*٠,٣٦٤	٢٤	**٠,٨١٠
٥	**٠,٦٦٢	١٠	**٠,٤٨١	١٥	**٠,٧٠٨	٢٠	**٠,٥٧٠	٢٥	**٠,٤٨١

(*) دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) (**) دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠١)

يتضح من الجدول السابق أن مفردات الاختبار مرتبطة ارتباطًا دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠١) ومستوى دلالة (٠,٠٥) بالدرجة الكلية للاختبار، وبذلك يتمتع الاختبار بدرجة عالية نسبيًا من الاتساق الداخلي.

- **صدق المقارنة الطرفية**، وكانت النتيجة كما هو موضح بالجدول الآتي:

جدول (٦)

الصدق الكلي للاختبار باستخدام طريقة المقارنة الطرفية

م	الاختبار	المجموعة	ن	متوسط الرتب	مجموع الرتب	معامل مان وتنى u	معامل w	قيمة z	مستوى الدلالة Sig
١	الدرجة الكلية	الإرباعي الادنى	٨	٤,٥٠	٣٦,٠٠	٠,٠٠٠	٣٦,٠٠٠	٣,٣٩١	٠,٠٠١*
		الإرباعي الاعلى	٨	١٢,٥٠	١٠٠,٠٠				

**دال عند مستوى ٠,٠١

يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠١) مما يشير إلى قدرة الاختبار الحالي على التمييز بين المرتفعين والمنخفضين في التفكير البصري، مما يؤكد على صدق الاختبار.

- **حساب معامل ثبات الاختبار:** تم حساب ثبات الاختبار ككل بطريقة معامل ألفا كرونباخ (عبد الرحمن، ١٩٩٨، ١٧٢) لدى أفراد البحث (ن=٣٠) طالبًا وطالبة، فوجد أن ثبات اختبار التفكير البصري (٠,٩٠٨) وهى قيمة مرتفعة مما يشير إلى ثبات الاختبار، كما تم حساب معامل الثبات الكلي بطريقة التجزئة النصفية كما موضح بالجدول التالي :

جدول (٧)

ثبات اختبار التفكير البصري بطريقة التجزئة النصفية

عدد المفردات=٢٥	عدد أفراد العينة=٣٠
معادلة الثبات بطريقة سيبرمان/ براون (في حالة تساوى الطول)= ٠,٩٥٠	معامل الارتباط بين الجزأين= ٠,٩٠٤
معادلة الثبات بطريقة سيبرمان/ براون (في حالة عدم تساوى الطول)= ٠,٩٥٠	معامل ثبات التجزئة النصفية بطريقة جتمان= ٠,٩٤٩
١٣ مفردة في الجزء الأول	١٢ مفردة في الجزء الثاني
معامل ألفا في الجزء الأول= ٠,٨٢٠	معامل ألفا في الجزء الثاني= ٠,٨٢٣

- **حساب معامل سهولة المفردات**[١٠]**:** تبين أن معاملات السهولة تراوحت بين (٠,٤٨- ٠,٩)، وهى تُعد معاملات سهولة مقبولة.

- **حساب معامل تمييز المفردات**[11]**:**تراوحت قيم مفردات الاختبار بين (٠,١٥- ٠,٢٥) وبالتالي فإن مفردات الاختبار تتمتع بالتمييز.

[١٠] انظر ملحق (١٠) لبيان معاملات السهولة والصعوبة للاختبار.

[11] انظر ملحق (١١) لبيان تمييز المفردات.

- **نظام تقدير الدرجات: تم** إعطاء درجة واحدة عن اختيار الإجابة الصحيحة من بين البدائل الخاصة بكل سؤال وصفرًا لما دون ذلك وبذلك تصبح الدرجة العظمى للاختبار (٢٥) درجة.

الصورة النهائية لاختبار التفكير البصري في وحدة االمغناطيسية والكهربية[١٢]:

بعد الانتهاء من خطوات إعداد الاختبار، والتأكد من صدق وثبات مفرداته، أصبح الاختبار في صورته النهائية يتكون من (٢٥) مفردة، بواقع (٥) مفردات لكل مهارة من المهارات الخمسة وتم إعداد ورقة الإجابة ومفتاح تصحيح الاختبار[١٣].

ثالثًا: تطبيق البحث

تم تطبيق أدوات ومواد البحث على مجموعة البحث التجريبية في الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي (٢٠٢٣/ ٢٠٢٤) في الفترة من ١٨/ ٢/ ٢٠٢٤ وحتى ١٤/ ٤ / ٢٠٢٤ بواقع (٣) حصص أسبوعيًا.

رابعًا: التصميم التجريبي وإجراءات البحث

١- تحديد منهج البحث: استخدم البحث الحالي المنهج التجريبي القائم على المعالجة التجريبية ذات المجموعتين التجريبية والضابطة مع القياس القبلي والبعدي لأدوات القياس.

٢- تحديد متغيرات البحث، وتمثلت في:

أ- المتغير المستقل: برنامج قائم على النظرية التواصلية باستخدام المنصة التعليمية جوجل كلاس روم.

ب- المتغيرات التابعة، وتمثلت في: المفاهيم العلمية، ومهارات التفكير البصري حيث يتم قياس التغير الحادث على هذه المتغيرات نتيجة تأثير المتغير المستقل.

والجدول التالي يوضح التصميم التجريبي للبحث:

جدول (٨)

التصميم التجريبي للبحث

مجموعة البحث	القياس القبلي	المعالجة التجريبية	القياس البعدي
المجموعة التجريبية	O1	X1	O2
المجموعة الضابطة		X2	

- **O1:** القياس القبلي لاختبار المفاهيم العلمية، ومهارات التفكير البصري.
- **X1:** المعالجة التجريبية بالبرنامج القائم على النظرية التواصلية باستخدام المنصة التعليمية جوجل كلاس روم.
- **X2:** المعالجة بالبرنامج الحالي.
- **O2:** القياس البعدي لاختبار المفاهيم العلمية، ومهارات التفكير البصري.

[١٢] انظر ملحق(١٢) اختبار مهارات التفكير البصري

[١٣] انظر ملحق (١٣) مفتاح تصحيح الاختبار.

٣- اختيار أفراد البحث: تم اختيار المجموعة التجريبية من طلاب الصف الثاني الثانوي الفني بمدرسة الأمل للصم وضعاف السمع بمحافظة بورسعيد، وعددهم (٦) طلاب، والمجموعة الضابطة تم اختيارها من مدرسة الأمل للصم وضعاف السمع بمحافظة دمياط، وعددهم (٦) طلاب.

٤- التطبيق القبلي لأدوات القياس: تم تطبيق كل من اختبار المفاهيم العلمية واختبار مهارات التفكير البصري على طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية، ونظرًا لصغر حجم العينة فقد تم استخدام اختبار مان ويتني لحساب قيمة (U) للعينات الصغيرة وذلك للتحقق من دلالة الفروق بين طلاب المجموعتين كما يوضحها الجدول التالي:

جدول (٩)

نتائج التطبيق القبلي لاختبار المفاهيم العلمية واختبار التفكير البصري على طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية

الأداة	متوسط الرتب		مجموع الرتب		U	Z	أقل قيمة للدلالة	مستوى الدلالة
	الضابطة	التجريبية	الضابطة	التجريبية				
اختبار المفاهيم العلمية	٧,٣٣	٥,٦٧	٤٤,٠٠	٣٤,٠٠	١٣,٠٠٠	٠,٨١٢	٠,٤١٧	غير دالة احصائيًا
اختبار مهارات التفكير البصري	٦,٥٠	٦,٥٠	٣٩	٣٩	١٨,٠٠٠	٠,٠٠٠	١,٠٠٠	غير دالة احصائيًا

درجات مجموعة البحث (الضابطة، التجريبية) في القياس القبلي على اختبار المفاهيم العلمية، باستقراء النتائج في الجدول السابق، يتضح أنه لا يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي واختبار التفكير البصري مما يعني وجود تجانس وتكافؤ بين مجموعتي البحث قبل تنفيذ التجربة.

٥- تطبيق تجربة البحث: تم التواصل مع معلمة العلوم التي تقوم بالتدريس لأفراد المجموعة التجريبية بهدف توضيح الهدف من البحث، وأهميته، وفلسفته، والإجراءات التدريسية التي ستتبعها المعلمة عند التدريس، ودورها ودور الطلاب أثناء تنفيذ تجربة البحث، كذلك تم تقديم دليل المعلم للوحدة، واعتمدت عليه أثناء تنفيذ تجربة البحث.

٦- بعد الانتهاء من تدريس الوحدة، تم تطبيق أدوات البحث بعديًا على مجموعة البحث (الضابطة، والتجريبية) وتم رصد الدرجات وإجراء العمليات الإحصائية.

نتائج البحث وتحليلها وتفسيرها

تم رصد النتائج بعد الانتهاء من تطبيق تجربة البحث في جداول تمهيدًا لمناقشتها، وتفسيرها للإجابة عن أسئلة البحث واختبار صحة فروضه، عن طريق استخدام الأساليب الاحصائية المناسبة

١- إجابة السؤال الثاني: للإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة البحث ونصه:" ما برنامج قائم على النظرية التواصلية باستخدام المنصة التعليمية جوجل كلاس روم في تنمية المفاهيم العلمية في مادة العلوم لدى الطلاب ذوي الإعاقة السمعية بالمرحلة الثانوية؟" تم ذلك من خلال التحقق من صحة الفرضيين الأول والثاني:

أ- عرض نتائج الفرض الأول:

للتحقق من صحة الفرض الأول **ونصه** "يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي رتب درجات طلبة المجموعة الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية (الدرجة الكلية والمستويات الفرعية) ".، ونظرًا لصغر حجم العينة تم استخدام اختبار مان وتني (Man-Whitney) للمجموعات المستقلة لحساب قيمة (U)للعينات الصغيرة، وذلك للتحقق من دلالة الفروق بين متوسطي رتب درجات التطبيقيين القبلي والبعدي باستخدام برنامج (SPSS)، ومعامل حجم التأثير كمؤشر على أثر الوحدة في تنمية المفاهيم العلمية وتتضح النتائج في الجدول التالي

جدول (١٠)

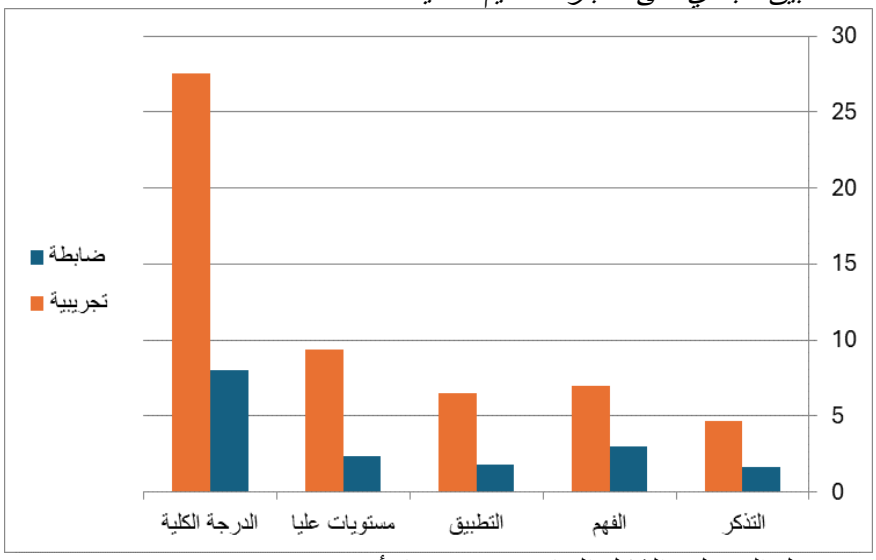
*يوضح دلالة الفرق بين متوسطي رتب درجات طلبة المجموعة الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي على اختبار المفاهيم العلمية باستخدام مان ويتني (*Mann-Whitney)، وقيمة (r_{rb})

م	المستويات	المجموعة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة U	قيمة Z	مستوى الدلالة	قيمة r_{rb}	حجم التأثير
١	التذكر	ضابطة	٦	٣,٥٨	٢١,٥٠	٠,٠٠٠	٢,٩٣٩	٠,٠٠٣ **	٠,٩٧	قوي جدًا
		تجريبية	٦	٩,٤٢	٥٦,٥٠					
		المجموع	١٢	------	----					
٢	الفهم	ضابطة	٦	٣,٨٣	٢٣,٠٠	٠,٠٠٠	٢,٦٢٢	٠,٠٠٩ **	٠,٨٩	قوي
		تجريبية	٦	٩,١٧	٥٥,٠٠					
		المجموع	١٢	------	----					
٣	التطبيق	ضابطة	٦	٣,٥٠	٢١,٠٠	٠,٠٠٠	٢,٩٨٩	٠,٠٠٣ **	١	قوي جدًا
		تجريبية	٦	٩,٥٠	٥٧,٠٠					
		المجموع	١٢	------	----					
٤	مستويات عليا	ضابطة	٦	٣,٥٠	٢١,٠٠	٠,٠٠٠	٢,٩٦٦	٠,٠٠٣ **	١	قوي جدًا
		تجريبية	٦	٩,٥٠	٥٧,٠٠					
		المجموع	١٢	------	----					
٥	الدرجة الكلية	ضابطة	٦	٣,٥٠	٢١,٠٠	٠,٠٠٠	٢,٩٣٤	٠,٠٠٣ **	١	قوي جدًا
		تجريبية	٦	٩,٥٠	٥٧,٠٠					
		المجموع	١٢	------	----					

**** دال عند مستوى دلالة ٠,٠١**

شكل(٥)

التمثيل البياني للفرق بين متوسطي درجات طلبة المجموعة الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي على اختبار المفاهيم العلمية



من خلال الجدول والشكل السابقين يتضح ما يأتي:

يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوي دلالة (٠,٠١) بين متوسطي رتب درجات طلبة المجموعة التجريبية والضابطة على اختبار المفاهيم العلمية ومستوياته الأربعة حيث كانت قيمة U=٠,٠٠٠ ومن خلال الشكل (٥) يتضح أن متوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية أكبر من متوسط درجات طلبة المجموعة الضابطة في الدرجة الكلية للاختبار ومستوياته الأربعة مما يشير إلى أن اتجاه الفرق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في اختبار المفاهيم العلمية (الدرجة الكلية والمستويات الفرعية) كان لصالح المجموعة التجريبية.

وتم حساب معامل حجم التأثير من خلال (rrb) Rank biserial correlation كمؤشر على أثر الوحدة في تنمية المفاهيم العلمية وذلك لقيم Z الدالة للفرق بين متوسطي درجات طلبة المجموعة الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي على اختبار المفاهيم العلمية سواء في النتيجة الكلية أونتيجة المستويات الفرعية، فوجد أن قيمة (r_{rb}) تتراوح ما بين (٠,٨٩- ١) وهي تدل على وجود أثر قوي للوحدة على تنمية المفاهيم العلمية.

وبهذا يقبل الفرض الأول ونصه" **يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠١) بين متوسطي رتب درجات طلبة المجموعة الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية سواء في النتيجة الكلية أو في نتيجة المستويات الفرعية لصالح المجموعة التجريبية.**

ب- عرض نتائج الفرض الثاني:

للتحقق من صحة الفرض الثاني **ونصه "** يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي رتب درجات طلبة المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم العلمية سواء في النتيجة الكلية أو نتيجة المستويات الفرعية "، ونظرًا لصغر حجم العينة تم استخدام اختبار ويلكوكسون (Wilcoxon) للمجموعات المرتبطة لحساب قيمة (Z)للعينات الصغيرة، وذلك للتحقق من دلالة الفروق بين متوسطي رتب درجات التطبيقيين القبلي والبعدي باستخدام برنامج (SPSS)، ومعامل حجم التأثير كمؤشر على أثر الوحدة في تنمية المفاهيم العلمية وتتضح النتائج في الجدول التالي:

جدول (١١)

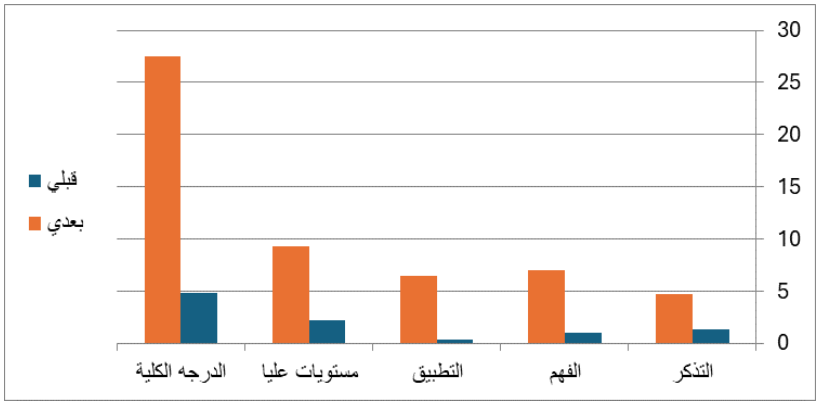
يوضح دلالة الفرق بين متوسطي رتب درجات طلبة المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي على اختبار المفاهيم العلمية باستخدام اختبار ويلكوكسون (Wilcoxon) وقيمة (r_{Prb})

م	المستويات	الاتجاه	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة Z	مستوى الدلالة	قيمة r_{Prb}	حجم التأثير
١	التذكر	سالب	٠		٠	٢,٢٠٧	*٠,٠٢٧	١	قوي جدًا
		موجب	٦	٣,٥	٢١				
		متساوي	٠	--------	----------				
٢	الفهم	سالب	٠	٠	٠	٢,٢٢٦	*٠,٠٢٦	١	قوي جدًا
		موجب	٦	٣,٥	٢١				
		متساوي	٠	--------	----------				
٣	التطبيق	سالب	٠	٠	٠	٢,٢٣٢	*٠,٠٢٦	١	قوي جدًا
		موجب	٦	٣,٥	٢١				
		متساوي	٠	--------	----------				
٤	مستويات عليا	سالب	٠	٠	٠	٢,٢١٤	*٠,٠٢٧	١	قوي جدًا
		موجب	٦	٣,٥	٢١				
		متساوي	٠	--------	----------				
٥	الدرجة الكلية	سالب	٠	٠	٠	٢,٢٠٧	*٠,٠٢٧	١	قوي جدًا
		موجب	٦	٣,٥	٢١				
		متساوي	٠	--------	----------				

* دال عند مستوى دلالة ٠,٠٥

شكل (٦)

التمثيل البياني للفرق بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي على اختبار المفاهيم العلمية



من خلال الجدول والشكل السابقين يتضح ما يأتي:

يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة(٠,٠٥) بين متوسطي رتب درجات طلبة المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي على اختبار التحصيل الدراسي ككل ومستوياته الفرعية حيث كانت قيمة (Z) للاختبار ككل تساوي (٢,٢٠٧)، وكانت في مستوى التذكر (٢,٢٠٧)، وكانت في مستوى الفهم (٢,٢٢٦)، وكانت في مستوى التطبيق(٢,٢٣٢)، وكانت في المستويات العليا (٢,٢١٤)، ومن خلال الشكل (٦) يتضح أن متوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي أكبر من متوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي في الاختبار ككل ومستوياته الفرعية.

تم حساب معامل حجم التأثير من خلال Matched- Pairs Rank biserial correlation (rprb) كمؤشر على أثر الوحدة في تنمية المفاهيم العلمية وذلك لقيم "Z"الدالة للفرق بين متوسطي رتب درجات طلبة المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي على اختبار المفاهيم العلمية سواء في النتيجة الكلية أو نتيجة المستويات الفرعية، فوجد أن قيمة (rprb) تساوي (١) وهي تدل على وجود تاثير قوي للوحدة على تنمية المفاهيم العلمية.

وبهذا يقبل الفرض الثاني ونصه" يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي رتب درجات طلبة المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم العلمية سواء في النتيجة الكلية أو نتيجة المستويات الفرعية لصالح التطبيق البعدي".

تفسير نتائج الفرضيين الأول والثاني

قد يرجع تنمية المفاهيم العلمية للطلاب أفراد مجموعة البحث إلى:

- استخدام المنصة التعليمية جوجل كلاس روم في تدريس "وحدة المغناطيسية والكهربية" للطلاب ذوي الإعاقة السمعية ساعد على التأكيد على المفاهيم

العلمية والمعارف الجديدة المرتبطة بالوحدة والتي تم دراستها داخل الفصل لما توفره المنصة التعليمية من أدوات مختلفة مثل (الصور- الرسومات المتحركة- الفيديوهات التعليمية المدعمة بلغة الإشارة) بالإضافة إلى إمكانية التواصل مع المعلم خارج الصف لتوضيح وشرح أي جزء غير واضح أو مفهوم.

- تدعيم الأنشطة العلمية ببعض النماذج المجسمة ساعدت في استيعاب المفاهيم العلمية وتطبيقها.
- امكانية الدخول على روابط مختلفة متوفرة على المنصة التعليمية مرتبطة بالمفاهيم العلمية الخاصة بالوحدة مما يزيد من استيعاب المفاهيم العلمية وتنميتها.
- توفير التغذية الراجعة الفورية مما يزيد من وضوح المعلومات المقدمة بها ودقتها وبالتالي زيادة قدرة الطلاب على استيعاب المفاهيم العلمية وتصحيح المفاهيم الخاطئة لديهم.
- إمكانية إجراء التجارب العلمية من خلال روابط للمعامل الأفتراضية متوفرة على المنصة التعليمية.
- وجود دور إيجابي كبير للطالب حيث كان محور العملية التعليمية بدلًا من الاقتصار فقط على التعليم داخل الفصل أصبح على تواصل مع المعلم ويقوم بتنفيذ المهام والأنشطة المطلوبة منه خارج الصف الدراسي.

وتتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة كل من (رخا، ٢٠١٤)، (المغيري، ٢٠١٧)، (إبراهيم، ٢٠١٧)، (السيد، ٢٠١٨) والتي أكدت على أهمية دمج العلم والتكنولوجيا وفقًا لمبادئ النظرية التواصلية لتنمية المفاهيم العلمية.

٢- **إجابة السؤال الثالث: للإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة البحث ونصه:"** ما فاعلية برنامج قائم على النظرية التواصلية باستخدام المنصة التعليمية "جوجل كلاس روم في تنمية مهارات التفكير البصري في مادة العلوم لدى الطلاب ذوي الإعاقة السمعية بالمرحلة الثانوية؟" تم ذلك من خلال التحقق من صحة الفرضيين الثالث والرابع:

أ- **عرض نتائج الفرض الثالث:**

للتحقق من صحة الفرض الثالث **ونصه "** يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي رتب درجات طلبة المجموعة الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير البصري سواء في النتيجة الكلية أو نتائج الأبعاد الفرعية".، ونظرًا لصغر حجم العينة تم استخدام اختبار مان وتني (Man-Whitney) للمجموعات المستقلة لحساب قيمة (U)للعينات الصغيرة، وذلك للتحقق من دلالة الفروق بين متوسطي رتب درجات التطبيقيين القبلي والبعدي باستخدام برنامج (SPSS)، ومعامل حجم التأثير كمؤشر على أثر الوحدة في تنمية مهارات التفكير البصري وتتضح النتائج في الجدول التالي

جدول (١٢)

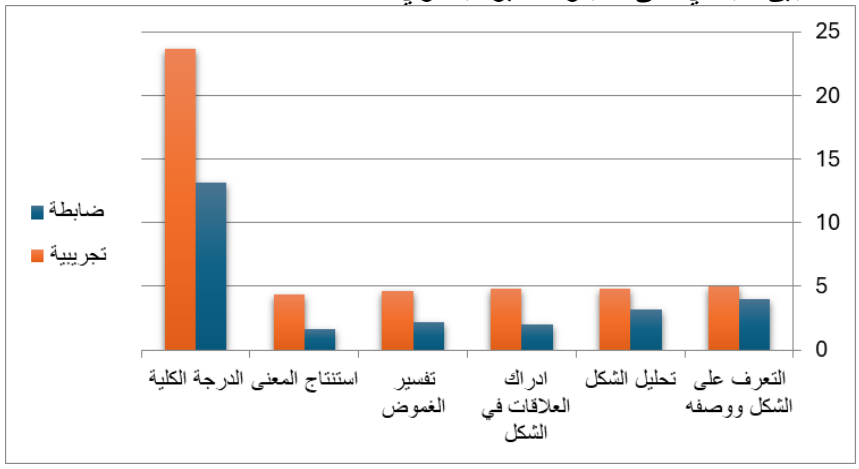
يوضح دلالة الفرق بين متوسطي رتب درجات طلبة المجموعة الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي على اختبار التفكير البصري باستخدام مان ويتني (Mann-Whitney)، وقيمة (r_{rb})

ئ	الأبعاد	المجموعة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة U	قيمة Z	مستوى الدلالة	قيمة r_{rb}	حجم التأثير
١	التعرف على الشكل ووصفه	ضابطة	٦	٤,٥٠	٢٧,٠٠	٦,٠٠٠	٢,٢٩٨	٠,٠٢٢*	٠,٧	قوي
		تجريبية	٦	٨,٥٠	٥١,٠٠					
		المجموع	١٢	------	----					
٢	تحليل الشكل	ضابطة	٦	٣,٧٥	٢٢,٥٠	١,٥٠٠	٢,٧٩٨	٠,٠٠٥**	٠,٩	قوي جدًا
		تجريبية	٦	٩,٢٥	٥٥,٥٠					
		المجموع	١٢	------	----					
٣	إدراك العلاقات في الشكل	ضابطة	٦	٣,٥٠	٢١,٠٠	٠,٠٠٠	٣,٢٠٧	٠,٠٠١**	١	قوي جدًا
		تجريبية	٦	٩,٥٠	٥٧,٠٠					
		المجموع	١٢	------	----					
٤	تفسير الغموض	ضابطة	٦	٣,٥٠	٢١,٠٠	٠,٠٠٠	٢,٩٦٦	٠,٠٠٣**	١	قوي جدًا
		تجريبية	٦	٩,٥٠	٥٧,٠٠					
		المجموع	١٢	------	----					
٥	استنتاج المعنى	ضابطة		٣,٥٠	٢١,٠٠	٠,٠٠٠	٢,٩٦٦	٠,٠٠٣**	١	قوي جدًا
		تجريبية		٩,٥٠	٥٧,٠٠					
		المجموع		------	----					
٦	الدرجة الكلية	ضابطة	٦	٣,٥٠	٢١,٠٠	٠,٠٠٠	٢,٩٠٣	٠,٠٠٤**	١	قوي جدًا
		تجريبية	٦	٩,٥٠	٥٧,٠٠					
		المجموع	١٢	------	----					

**** دال عند مستوى دلالة ٠,٠١** *** دال عند مستوى دلالة ٠,٠٥**

شكل (٧)

التمثيل البياني للفرق بين متوسطي درجات طلبة المجموعة الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي على اختبار التفكير البصري



من خلال الجدول والشكل السابقين يتضح ما يأتي:

يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستويين دلالة (٠,٠١، ٠,٠٥) بين متوسطي رتب درجات طلبة المجموعة التجريبية والضابطة على اختبار التفكير البصري وأبعاده الفرعية حيث تراوحت قيمة U ما بين (٠,٠٠٠ - ٦,٠٠٠) ومن خلال الشكل (٧) يتضح أن متوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية أكبر من متوسط درجات طلبة المجموعة الضابطة في الدرجة الكلية للاختبار وأبعاده الفرعية مما يشير إلى أن اتجاه الفرق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في اختبار التفكير البصري (الدرجة الكلية والأبعاد الفرعية) كان لصالح المجموعة التجريبية.

وتم حساب معامل حجم التأثير من خلال (r_{rb}) Rank biserial correlation كمؤشر على أثر الوحدة في تنمية مهارات التفكير البصري وذلك لقيم Z الدالة للفرق بين متوسطي درجات طلبة المجموعة الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي على اختبار التفكير البصري سواء في النتيجة الكلية أونتيجة الأبعاد الفرعية، فوجد أن قيمة (r_{rb}) تتراوح ما بين (٠,٧- ١) وهي تدل على وجود أثر قوي للوحدة على تنمية مهارات التفكير البصري.

وبهذا يقبل الفرض الثالث ونصه" يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي رتب درجات طلبة المجموعة الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير البصري سواء في النتيجة الكلية أو نتائج الأبعاد الفرعية لصالح المجموعة التجريبية.

ب- عرض نتائج الفرض الرابع:

للتحقق من صحة الفرض الرابع **ونصه "** يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي رتب درجات طلبة المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير البصري سواء في النتيجة الكلية أو نتائج الأبعاد الفرعية".، ونظرًا لصغر حجم العينة تم استخدام اختبار ويلكوكسون (Wilcoxon) للمجموعات المرتبطة لحساب قيمة (Z)للعينات الصغيرة، وذلك للتحقق من دلالة الفروق بين متوسطي رتب درجات التطبيقيين القبلي والبعدي باستخدام برنامج (SPSS)، ومعامل حجم التأثير كمؤشر على أثر الوحدة في تنمية مهارات التفكير البصري وتتضح النتائج في الجدول التالي:

جدول (١٣)

يوضح دلالة الفرق بين متوسطي رتب درجات طلبة المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي على اختبار التفكير البصري باستخدام اختبار ويلكوكسون (Wilcoxon) وقيمة (r_{Prb})

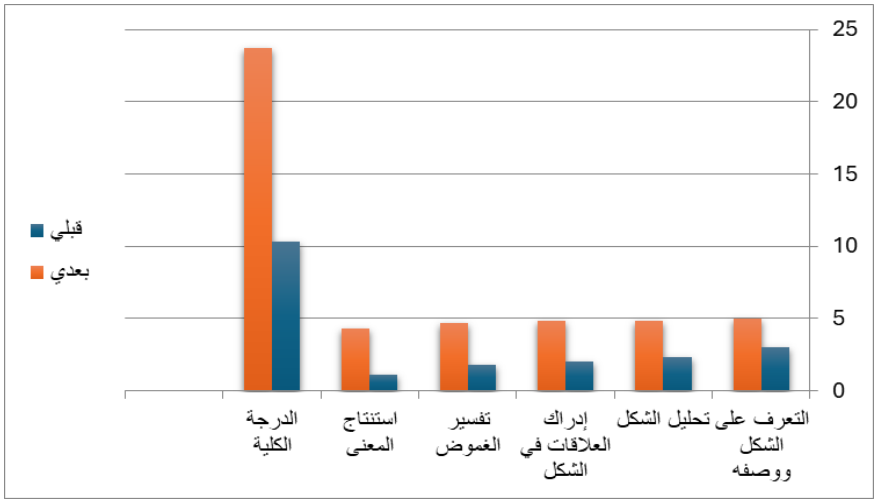
م	الأبعاد	الاتجاه	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة Z	مستوى الدلالة	قيمة r_{Prb}	حجم التاثير
١	التعرف على الشكل ووصفه	سالب	٠	٠	٠	٢,٢٠	*٠,٠٢٦	١	قوي جدًا
		موجب	٦	٣,٥	٢١				
		متساوي	٠	--------	--------				
٢	تحليل الشكل	سالب	٠	٠	٠	٢,٢	*٠,٠٢٧		

م	الأبعاد	الاتجاه	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة Z	مستوى الدلالة	قيمة r_{Prb}	حجم التاثير
		موجب	٦	٣,٥	٢١	١٤		١	قوي جدًا
		متساوي	٠	--------	--------				
٣	إدراك العلاقات في الشكل	سالب	٠	٠	٠	٢,٢٣٣	*٠,٠٢٠	١	قوي جدًا
		موجب	٦	٣,٥	٢١				
		متساوي	٠	--------	--------				
٤	تفسير الغموض	سالب	٠	٠	٠	٢,٣٣٣	*٠,٠٢٠	١	قوي جدًا
		موجب	٦	٣,٥	٢١				
		متساوي	٠	--------	--------				
٥	استنتاج المعنى	سالب		٠	٠	٢,٢٣٢	*٠,٠٢٦	١	قوي جدًا
		موجب		٣,٥	٢١				
		متساوي		--------	--------				
٦	الدرجة الكلية	سالب	٠	٠	٠	٢,٢٢٦	*٠,٠٢٦	١	قوي جدًا
		موجب	٦	٣,٥	٢١				
		متساوي	٠	--------	--------				

* دال عند مستوى دلالة ٠,٠٥

شكل (٨)

التمثيل البياني للفرق بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي على اختبار التفكير البصري



من خلال الجدول والشكل السابقين يتضح ما يأتي:

يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة(٠,٠٥) بين متوسطي رتب درجات طلبة المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي على اختبار التفكير البصري ككل وأبعاده الفرعية حيث كانت قيمة (Z) للاختبار ككل تساوي

(٢,٢٢٦)، وكانت في بعد التعرف غلى الشكل ووصفه (٢,٢٢٠)، وكانت في بعد تحليل الشكل (٢,٢١٤)، وكانت في بعد إدراك العلاقات في الشكل (٢,٢٣٣)، وكانت في بعد تفسير الغموض (٢,٣٣٣)، وفي بعد استنتاج المعنى (٢,٢٣٢) ومن خلال الشكل (٨) يتضح أن متوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي أكبر من متوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي في الاختبار ككل وأبعده الفرعية.

تم حساب معامل حجم التأثير من خلال Matched- Pairs Rank (rprb) biserial correlation كمؤشر على أثر الوحدة في تنمية مهارات التفكير البصري وذلك لقيم "Z"الدالة للفرق بين متوسطي رتب درجات طلبة المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي على اختبار التفكير البصري سواء في النتيجة الكلية أو نتيجة الأبعاد الفرعية، فوجد أن قيمة (rprb) تساوي (١) وهي تدل على وجود تاثير قوي للوحدة على تنمية مهارات التفكير البصري.

وبهذا يقبل الفرض الرابع ونصه" يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي رتب درجات طلبة المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير البصري سواء في النتيجة الكلية أو نتائج الأبعاد الفرعية لصالح التطبيق البعدي".

تفسير نتائج الفرضين الثالث والرابع

قد يرجع تنمية مهارات التفكير البصري لدى طلاب أفراد مجموعة البحث إلى:

- استخدام المنصة التعليمية جوجل كلاس روم ساعد على تنمية مهارات التفكير البصري وهى (التعرف على الشكل ووصفه، تحليل الشكل، إدراك العلاقات في الشكل، تفسير الغموض، استنتاج المعنى) لما توفره المنصة من عرض المعلومات والتعبير عنها بأشكال بصرية بسيطة وجذابة، وفيديوهات تعليمية مدعومة بلغة الإشارة، ورسومات متحركة، وخرائط مفاهيم، وخرائط تفكير للمعلومات الموجودة بالوحدة.
- اعتماد الأنشطة التعليمية على عمل رسومات توضيحية للمعلومات الموجودة بالوحدة أو عرض فيديوهات تعليمية.
- تشجيع المعلم المستمر للطلاب بلغة الإشارة على أهمية الاستعانة بالرسم والخرائط الذهنية الإلكترونية في توضيح الظواهر العلمية موضع الدراسة.
- عرض اسئلة التقويم بصورة مصورة للمساعدة في تنمية مهارات التفكيرالبصري.
- اتاحة التفاعل من خلال المنصة التعليمية واعطاء الطلاب وقت كافي للتفكير البصري.

وتتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة كل من (خليل، ٢٠١٥)،(إبراهيم، ٢٠١٧)، (القضاة، ٢٠٢٣)، والتي أكدت على أهمية دمج التكنولوجيا في العملية التعليمية وفقًا لمبادئ النظرية التواصلية لتنمية مهارات التفكير البصري.

توصيات البحث

١- وضع خطط لنشر ثقافة التعلم الإلكتروني التشاركي للطلاب العاديين والطلاب ذوي الاحتياجات الخاصة وبالأخص فئة الطلاب ذوي الإعاقة السمعية.
٢- توظيف النظرية التواصلية في تصميم البرامج أو بيئات التعلم الإلكترونية للطلاب ذوي الإعاقة السمعية في مادة العلوم في المراحل التعليمية المختلفة.
٣- إعداد برامج قائمة على النظرية التواصلية للطلاب العاديين في المواد العلمية في المراحل التعليمية المختلفة.
٤- ضرورة تضمين برامج تدريبية بالأكاديمية المهنية للمعلمين وخاصة معلمي ذوي الإعاقة السمعية لتدريب المعلمين على استخدام أدوات الويب ٢,٠ وخاصة المنصة التعليمية جوجل كلاس روم.

بحوث مقترحة

يقترح البحث إجراء البحوث التالية:

١- برنامج قائم على النظرية التواصلية باستخدام الويب٢,٠ في تنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير البصري لدى طلاب المرحلة الثانوية في مادة الكيمياء.
٢- برنامج قائم على النظرية التواصلية باستخدام الويب٢,٠ في تنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير البصري لدى طلاب المرحلة الثانوية في مادة الفيزياء.
٣- برنامج قائم على النظرية التواصلية باستخدام الويب٢,٠ في تنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير البصري لدى طلاب المرحلة الثانوية في مادة البيولوجي.
٤- برنامج تدريبي مقترح لمعلمي العلوم في تدريس العلوم في ضوء النظرية التواصلية.
٥- برنامج قائم على النظرية التواصلية باستخدام الويب٢,٠ في تنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير البصري لدى الطلاب ذوي الإعاقة البصرية بالمرحلة الإعدادية في مادة العلوم.

المراجع

أولًا: المراجع العربية

إبراهيم، رضا (٢٠١٧). أثر برنامج تعليمى فى العلوم قائم على تقنية الانفوجرافيك فى اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير البصرى والقابلية للاستخدام لدى التلاميذ المعاقين سمعيا فى المرحلة الابتدائية. *مجلة كلية التربية بجامعة الأزهر*، ٣(١٧٥)، ٣٤٠- ٤١١. تم الاسترجاع من موقع http://search.mandumah.com/Record/905613

الباسل، رباب (٢٠١٧). أثر استخدام بعض بيئات التعلم الإلكتروني التفاعلي القائمة على منصات التواصل الاجتماعي على تنمية نواتج التعلم لدى التلاميذ الصم وضعاف السمع بمحافظة الفيوم. *مجلة تكنولوجيا التربية*، (٣٢)، ٤٣- ١١٩. تم الاسترجاع من موقع http://search.mandumah.com/Record/970796

البغدادي، محمد؛ صديق، مروة؛ جرجس، ناجي(٢٠١٤). أثر استخدام المدخل البصري المكاني في تدريس العلوم للتلاميذ الصم وضعاف السمع على تنمية التحصيل ومهارات ما وراء المعرفة. *مجلة رابطة التربية الحديثة*، ٦(٢٠)، ١١١- ١٤٢.

جرجس، ماريان (٢٠١٦). فاعلية برنامج قائم على النظرية الإتصالية باستخدام بعض تطبيقات جوجل التفاعلية في تنمية بعض المهارات الرقمية والانخراط في التعلم لدى طلاب كلية التربية جامعة أسيوط، *مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، (٧٠)، ١٠٩- ١٤٤.

الجهني، ليلى (٢٠١٦). تقصي نوايا طالبات الدراسات العليا السلوكية في استخدام منصة إدمودو التعليمية مستقبلًا باستخدام نموذج قبول التقنية. *مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية*، (٢٨)، ٦٨- ٩٠. تم الاسترجاع من موقع https://www.iasj.net/iasj?func=fulltext&aId=125906

الجوالدة، فؤاد(٢٠١٢). *الإعاقة السمعية*. عمان، دار الثقافة للنشر والتوزيع.

حسانين، بدرية؛ محجوب، علي؛ عبد الرحيم، صفاء(٢٠٢٠). فاعلية برنامج مقترح قائم على البنائية في تدريس العلوم على تنمية الحس العلمي لدى التلاميذ المعاقين سمعيًا بالمرحلة الإعدادية. *مجلة شباب الباحثين في العلوم التربوية*، (٤)، ٦٥- ٨٦.

حسين، أشرف (٢٠١٩). أثر تدريس العلوم باستخدام الخرائط الذهنية على الاستيعاب المفاهيمي ومهارات التعلم المنظم ذاتيًا لدى طلاب الصف الأول المتوسط المعاقين سمعيًا. *مجلة البحث العلمي في التربية- جامعة عين شمس*، ٢٠(٥)، ١- ٣٩.

خطايبة، عبدالله (٢٠١١). *تعليم العلوم للجميع*، الأردن: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

خلف، محمد (٢٠١٦). *فاعلية بيئة تعلم افتراضية قائمة على النظرية التواصلية باستخدام بعض أدوات الويب٢,٠ في تدريس الكيمياء على تنمية التحصيل المعرفي ومهارات التفكير الناقد والوعي بتكنولوجيا النانو لطلاب المرحلة الثانوية(رسالة دكتوراه غير منشورة)*. كلية التربية، جامعة سوهاج.

خليل، عمر ؛ الأنور، عبدالله؛ عبد العزيز، شيماء؛ أبو ناجي، محمود (٢٠١٥). فاعلية برنامج قائم على التعلم البصري في تدريس العلوم في اكتساب مهارة قراءة الصور والرسوم التعليمية وبعض مهارات التفكير البصري- المكاني لدى التلاميذ المعاقين سمعيًا. *مجلة دراسات في التعليم العالي بجامعة أسيوط*، (٨)، ٣١٢- ٣٤٦. تم الاسترجاع من موقع http://search.mandumah.com/Record/979661

الخليلي، خليل يوسف؛ حيدر، عبد اللطيف حسين؛ ويونس، محمد جمال الدين (١٩٩٦). تدريس العلوم في مراحل التعليم العام، دولة الإمارات العربية المتحدة: دار القلم للنشر والتوزيع.

رخا، سعاد (٢٠١٤). أثر توظيف السبورة التفاعلية في تنمية المفاهيم العلمية والاتجاه نحو العلوم لتلاميذ المرحلة الأعدادية، *مجلة كلية التربية بجامعة طنطا*، (٥٦)، ٦٣- ١٠١. تم الاسترجاع من موقع http://search.mandumah.com/Record/740479

زارع، أحمد (٢٠١٥). فاعلية برنامج مقترح قائم على مهارات النظرية التواصلية لتنمية الكفاءة المهنية والمهارات الاجتماعية لدى الطلاب المعلمين شعبة التعليم الأساسي " مواد اجتماعية" بكلية التربية. *مجلة كلية التربية جامعة أسيوط*، ٣١(٤)، ٥٠٧- ٥٦٧. تم الاسترجاع من موقع http://search.mandumah.com/Record/941743

زيتون، عايش(٢٠٠٧). *النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم*. الأردن، دار الشروق للنشر والتوزيع.

سراج، سوزان(٢٠١٩). بناء قاموس علمي إشاري إلكتروني لتدريس العلوم بالصف المعكوس عبر الهواتف الذكية لتنمية مهارات التواصل العلمي والاندماج الأكاديمي لدى التلاميذ المعاقين سمعيًا بالمرحلة الإعدادية. *مجلة كلية التربية جامعة المنوفية*، ٣٤(٤)، ٤٦٨- ٥٧٥.

سرحان، بهاء الدين؛ درويش، عطا؛ أبو عودة، محمد(٢٠٢٠). فاعلية تدريس وحدة إثرائية عبر الويب في العلوم لتنمية مهارات الاتصال والتواصل لدى طالبات الصف العاشر من ذوات الإعاقة السمعية بغزة. *مجلة جامعة فلسطين للأبحاث والدراسات*، ١٠(١)، ٨١- ١١٣. تم الاسترجاع من موقع http://search.mandumah.com/Record/1083619

السيد، سهير؛ زكي، سعد؛ الجندي، أمنية؛ السيد، علياء(٢٠١٨). تطوير مقرر العلوم في ضوء التعليم المدمج وأثره في تنمية المفاهيم العلمية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية من الصم. *مجلة البحث العلمي في التربية بجامعة عين شمس*، ٥(١٩)، ٥٩٥- ٦٢٢.

السيد، محمود؛ أحمد، هالة(٢٠٢١). فاعلية تدريس العلوم باستخدام التعليم الترفيهي في تنمية الفهم العميق والكفاءة الذاتية لدى تلاميذ الصف الثامن المعاقين سمعيا. *المجلة التربوية جامعة سوهاج - كلية التربية*، (٨١)، ٤٤٣- ٥٠٤.

شرف، عبد العليم(٢٠١٨). *تعليم العلوم للتلاميذ الصم*. الإسكندرية: دار التعليم الجامعي.

الشرمان، خطابية(٢٠١٥). التشبيهات المتضمنة فى كتب العلوم وأثر استخدامها فى اكتساب المفاهيم العلمية لدى طلبة الصف الثامن الأساسى فى الأردن. *مجلة دراسات العلوم التربوية*، العدد(٤٢).

شعير، إبراهيم (٢٠١٥). *تعليم المعاقين سمعيًا، مبادئه- وسائله- جودته*. القاهرة. المكتبة العصرية.

الشوبكى، فداء(٢٠١٠). *أثر توظيف المدخل المنظومى فى تنمية المفاهيم ومهارات التفكير البصرى بالفيزياء لدى طالبات الصف الحادى عشر(رسالة ماجيستير غير منشورة)*، الجامعة الإسلامية بغزة، كلية التربية.

صيام، محمد؛ المللي، سهاد؛ الرفاعي، عالية (٢٠١٠). مشكلات تدريس مادة العلوم للتلاميذ المعاقين سمعيًا في مرحلة التعليم الأساسي من وجهة نظر معلميهم: بحث ميداني في معهد التربية الخاصة للصم بمدينة دمشق. *مجلة جامعة*

تشرين للبحوث والدراسات العلمية: سلسلة الآداب والعلوم الإنسانية، ٣٢(٥)، ١٧٦- ١٩١. تم الاسترجاع من موقع http://journal.tishreen.edu.sy/index.php/humlitr/article/view/5502

طه، نجاة فتحي سعيد (٢٠١٧) الإعاقة السمعية وعادات العقل، القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

عبد الصابر، حشمت (٢٠١٤). *فاعلية برنامج إثرائي في الرياضيات قائم على النظرية التواصلية باستخدام الويب ٢,٠ على تنمية التفكير المتفتح النشط والوعي بهوية الرياضيات المصرية والتحصيل المعرفي لدى الطلاب الفائقين بالمرحلة الإعدادية* (رسالة ماجستير)، تم الاسترجاع من دار المنظومة. (رقم المستخلص 685649).

عبد المجيد، أحمد؛ محمد، عبدالله (٢٠١٢). *الجيل الثاني في التعليم الإلكتروني معايير Scorm*. القاهرة: دار السحاب.

عبد المعطي، حسن؛ ردادي، زين؛ وسلامة، سهير (٢٠١٣). *سيكولوجية ذوي الاحتياجات الخاصة*. القاهرة، مكتبة زهراء الشرق.

عبده، أماني؛ يوسف، فادية؛ وشعير، إبراهيم(٢٠١٢). فعالية استخدام خرائط التفكير في تحصيل مادة العلوم وتنمية بعض مهارات التفكير البصري لدى التلاميذ المعاقين سمعيًا بالمرحلة الابتدائية. *مجلة كلية التربية- جامعة المنصورة*، ٨(١). ١- ٣٢.

العجمي، سعود (٢٠١٨). أثر استخدام التعلم المعكوس في تنمية المفاهيم العلمية بمادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة بدولة الكويت. *مجلة العلوم التربوية بجامعة القاهرة*، ٢٦(٢)، ١٠٤- ١٥٠. تم الاسترجاع من موقع http://search.mandumah.com/Record/980527

العشى، ديانا (٢٠١٤).فعالية برنامج بالوسائط المتعددة لتنمية المبادئ العلمية ومهارات التفكير البصرى لدى طلاب الصف السادس بغزة،، رسالة ماجيستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية بغزة، كلية التربية.

عقل، سمير (٢٠١٢). *التدريس لذوي الإعاقة السمعية(ط١)*. عمان، الأردن: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

(٢٠١٦). *التدريس لذوي الإعاقة السمعية(ط.٢)*. عمان، الأردن: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

علي، خليفة؛ محمد، ناهد؛ سلام، سلام (٢٠١٩). فاعلية نموذج الاستقصاء الشبكي القائم على النظرية التواصلية لتدريس المستحدثات الفيزيائقية في اكتساب المفاهيم الفيزيائية لدى معلمي العلوم قبل الخدمة. مجلة *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، ١٠٥، ١٠١- ١٣٨. تم الاسترجاع من موقع *http://search.mandumah.com/Record/941743*

علي، محمد (٢٠٠٣). *التربية العلمية وتدريس العلوم*. عمان، دار الميسرة للنشر والتوزيع.

عليمات، محمد (٢٠١٦) فاعلية غرفة جوجل الصفية على اكتساب المفاهيم العلمية الإحيائية في وحدة الدم عند طلبة الصف العاشر في قضاء النقب في فلسطين ٤٨، مجلة العلوم التربوية والنفسية، ٢٤(٤): ١٤٤-١٦٤.

عمار، محمد ؛ القباني، نجوان (٢٠١١).*التفكير البصري في ضوء تكنولوجيا التعليم*. دار الجامعة الجديدة: الاسكندرية.

عمر، عاصم (٢٠١٦). فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على الانفوجرافيك في اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير البصري والاستمتاع بتعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي. *مجلة التربية العلمية*، ١٩ (٤)، ٢٠٧- ٢٦٨. تم الاسترجاع من موقع http://search.mandumah.com/Record/771227

عيسى، ناهد (٢٠١٣). *فاعلية منهج مقترح قائم على الوسائط التفاعلية في تحقيق بعض أهداف تدريس العلوم لدى التلاميذ المعاقين سمعيًا بالمرحلة الإعدادية*(رسالة ماجستير). كلية التربية، جامعة دمياط.

عيسى، ناهد؛ شبارة، أحمد؛ السايح، السيد(٢٠١٣). أثر وحدة مقترحة فى العلوم عن خطر الإدمان باستخدام الوسائط التفاعلية فى تنمية بعض المهارات الحياتية لدي التلاميذ المعاقين سمعيًا بالصف الثالث الإعدادي. *مجلة كلية تربية جامعة بورسعيد*، (١٣)، ٥٣٩- ٥٦٨.

الغامدي، حنان (٢٠١٢). مبادئ التصميم التعليمي للتعليم الإلكتروني في ضوء النظرية الإتصالية. *المؤتمر الدولي الثاني للتعلم الإلكتروني والتعليم عن بعد، تعلم فريد لجيل جديد. السعودية. ٢١-٢٣ فبراير. Retrieved April.,25,2014 from: http://eli.elec.edu.sa/2011/indexer.html*

الفار، شادي(٢٠١٨). *فاعلية مقرر مقترح قائم على الاحتياجات المهنية للتلاميذ المعاقين سمعيًا في تحقيق بعض أهداف تدريس العلوم*(رسالة دكتوراه غير منشورة). كلية التربية، جامعة الأزهر.

الفايز، ابتسام(٢٠٢١). برمجية تعليمية مقترحة قائمة على نظام إدارة التعلم الإلكتروني جوجل كلاس روم بمدارس التاسع للصف الحياتية العلوم مادة وتقويم لتدريس (Google Classroom) لواء الجامعة، وأثرها على الدافعية نحو التعلم وتنمية المفاهيم العلمية والتحصيل(رسالة دكتوراه)، جامعة مؤتة، الأردن.

فياض، ساهر(٢٠١٥). أثر توظيف استراتيجتى المحطات العلمية والخرائط الذهنية فى تنمية المفاهيم الفيزيائية ومهارات التفكير البصرى فى مادة العلوم لدى طلبة الصف الرابع الأساسى بغزة، رسالة ماجيستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية بغزة، كلية التربية.

القضاة، فاطمة (٢٠٢٣). فاعلية استخدام الهولوجرام في تنمية مهارات التفكير البصري لدى طلبة المرحلة الأساسية في مادة العلوم في محافظة الكرك(رسالة ماجستير). كلية الآداب والعلوم التربوية، جامعة الشرق الأوسط.

القطيش، حسين (٢٠١٣). أثر التعلم الإلكتروني في تنمية المفاهيم العلمية لدى طلبة الصف الرابع الأساسي في مادة العلوم في الأردن. *المجلة العربية للدراسات التربوية والاجتماعية*، العدد الثالث، ٧- ٣١. تم الاسترجاع من موقع http://search.mandumah.com/Download?file=1R2Ac9cdb6z+PN2QD+/uBj5suozrR3HOjM3nlxrMG0U=&id=476602

مازن، حسام (٢٠٠٧). *اتجاهات حديثة في تعليم وتعلم العلوم*. القاهرة، دار الفجر للنشر والتوزيع.

(٢٠١٢). *المناهج التربوية لذوي الاحتياجات التربوية الخاصة*. القاهرة المكتبة الأكاديمية للنشر.

(٢٠١٦). المرجع في تكنولوجيا تعليم العلوم من البنائية إلى التواصلية التفاعلية. المجلد التاسع - تعليم وتعلم العلوم في ضوء النظرية التواصلية دسوق: دار العلم والإيمان.

المحيسن، ابراهيم(٢٠٠٧). *تدريس العلوم تأصيل وتحديث*، ط٢. الرياض: مكتبة العبيكان للنشر.

معجل، رحمة(٢٠٢٠). *أثر تقنية الواقع المعزز في التحصيل الدراسي وفي التفكير البصري لطالبات الصف الثالث الأساسي لمادة العلوم في لواء القويسمة / عمان (رسالة ماجستير)*. كلية العلوم التربوية، جامعة الشرق الأوسط.

المغيري، عادل (٢٠١٧). وسائل التواصل الاجتماعي ودورها في اكساب التلاميذ الصم وضعاف السمع المفاهيم العلمية. *مجلة التربية الخاصة والتأهيل*، ٦(٢١)، ١٢٧-١٧٠. تم الاسترجاع من موقع http://search.mandumah.com/Record/868233

المولى، إيمان (٢٠١٦). فاعلية التدريس باستخدام برنامج الكورت في تحصيل مادة العلوم وتنمية مهارات التفكير والدافع للإنجاز لدى التلاميذ المعاقين سمعيًا بالمرحلة الابتدائية. *مجلة كلية التربية جامعة كفر الشيخ*. ١٦(٣)، ١٨٤-١٠٥.

نصر، رحاب (٢٠١٤). فعالية تدريس العلوم وفقًا لاستراتيجيتي خرائط التفكير والخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية التحصيل وبقاء أثر التعلم وبعض عادات العقل لدى تلميذات الصف السادس الابتدائي المعاقات سمعيًا بأبها، *مجلة جامعة الملك خالد للعلوم التربوية*. (٢١)، ٢٦١- ٣١٥. تم الاسترجاع من موقع http://search.mandumah.com/Record/525786

نيسان، خالدة. (٢٠٠٩). *الإعاقة السمعية من مفهوم تأهيلي*. عمان، الأردن: دار أسامة للنشر والتوزيع.

هلال، هبه (٢٠١٥). *أثر استخدام حقيبة تعليمية حاسوبية في التحصيل الدراسي والاتجاهات نحو مادة العلوم لدى تلامذة الصف الرابع من مرحلة التعليم الأساسي*(رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة حلب، سوريا.

الواسطي، بكر (٢٠٢٠) أثر استخدام تطبيق (Google Classroom) في التحصيل لمادة الفيزياء لدى طلبة المرحلة الثانوية في المدارس الخاصة لمحافظة مأدبا، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الشرق الأوسط،عمان – الأردن.

ثانيًا: المراجع الإجنبية

Bell, K. (2015), Google Classroom, Shake Up Learning, LLC,www.ShakeUplearning.com

Berman,A., Guthmann, S., Crespi, M& Liu,W.(2011). Development and Testing of an Antitobacco School- Based Curriculum

for Deaf and Hard of Hearing Youth. American annals of the deaf, 155(5), 592- 604. DOI: 10.1353/aad.2011.0009.

Classroom to Google Classroom(2021), SWOT Analysis. Journal of Chemical Education, 97(9), 2806–2809.

Cristiano, K., & Triana, D. (2019). Google classroom as a tool-mediated for learning. Journal of Physics: Conference Series, 1161(1), 1-5. https://doi.org/10.1088/1742- 6596/1161/1/012020

Csikszentmihalyi, M. (1996). Creativity: Flow and the psychology of discovery and invention. New York: Harper/Collins (pp. 107-126)plus Notes

Downes, S (2007a, February 6). What Connectivism Is.

Connectivism Conference. University of Manitoba. Message posted to http://ltc.umanitoba.ca/moodle/mod/forum/discuss.php?d=12

Drexler, W. (2010). The Networked Student: A Design-Based Research Case Study of Student Constructed Personal Learning Environments in a Middle School Science Course, Ph. D, University of Florida.

Flores, A., & Rumjanek, V. (2015). Teaching Science to Elementary School Deaf Children in Brazil. Creative Education, 6(20), 2127-2135. Retrieved from http://dx.doi.org/10.4236/ce.2015.620216

Hallal, K., HajjHussein, H., & Tlais, S. (2020), A Quick Shift from

Horn, Valerie(2019). Impact of Education Policies on STEM Education for Deaf/Hard of Hearing Students. (Master a thesis), Liberal Arts, Rochester Institute of Technology, Retrived from https://scholarworks.rit.edu/theses/10163/

https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c00624

IM, Sungmin & JA KIM, Ok(2013). An approach to teach science to students with limited language proficiency: in the case of students with hearing impairment. International Journal of Science and Mathematics Education, 12(6):1393-1406. DOI:10.1007/s10763-013-9465-1

Khalil, Z. M. (2018), EFL Students' Perceptions towards Using Google Docs and Google Classroom as Online Collaborative Tools in Learning Grammar. Applied Linguistics Research Journal (Online), 2(2), 33–48 .https://doi.org/10.14744/alrj.2018.47955.

Kumar, Jeya Amantha; Bervell, Brandford; Osman, Sharifah (2020): "Google classroom: insights from Malaysian higher education students' and instructors' experiences". Education and Information

Technologies. 25 (5): 4175-4195, doi:10.1007/s10639-020-10163-x. ISSN 1573- 7608. S2CID 214715477. (online)

Luo, Danyi (2011). Study on the Influencing Factors of Health Knowledge and Health Habits among Senior High School Students in the Deaf-Mute High School. Remote Sensing, Environment and Transportation Engineering (RSETE), International Conference , Nanjing, China, 24-26 June 2011.

McGee, P. & Green, M. (2008 June). Lifelong learning and systems:A post Fordist analysis. MERLOT Journal of Online Learning and Teaching. 4(2),146-157. Retrieved July, 2, 2015 from http://jolt.merlot.org/vol4no2/abstracts.htm

Pozzi, M. (2012). Connectivism and University: Educational Synergies, Journal of New perspectives in Science Education. Retrieved April, 1, 2015 from: https://www.academia.edu/11581776/connectivism_and_ university. _educational_synergies.

Siemens, G. (2004). Connectivism: A learning theory for the digital age. Retrieved from: http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism.htm

Siemens, G. (2005a). Connectivism: Leaming as network-creation. ASTD Leaming News, 10(1). Retrieved June, 8,2014 from: http://www.astd.org/LC/2005/1105_seimens.htm

Siemens, G. (2005b). Learning Development Cycle: Bridging Learning Design and Modern Knowledge Needs, July 11. Retrieved from: http://www.elearnspace.org/Articles/Idc.htm

Siemens, G. (2006a). Connectivism: Learning theory or pastime for the self-amused? Retrieved Feb., 11, 2014 from: http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism_self-amused.htm

Siemens, G. (2006b). Knowing knowledge. Retreived May,2,2014 from: http://www.lulu.com/product/paperback/knowing-knowledge/545031

Siemens, G. (2008). Learning and Knowing in Networks: Changing Roles for Educators and Designers, Presented to ITFORUM for Discussion, January 27.

Siemens, G. (2010). Managing & Leaming in Massively Open Online Courses, Athabasca University: Technology Enhanced Knowledge Research Institute, October 21

Trnova, E. and Trna, J. (2012). Influence of Connectivism on Science Education with Emphasis on Experiments, Masaryk University, Brno, Chzech Republic, EU, 10 March

Trnova, E. and Trna, J. (2012). Influence of Connectivism on Science Education with Emphasis on Experiments, Masaryk University, Brno, Chzech Republic, EU, 10 March

Wileman, R.E. (1993). Visual communicating. New Jersey: Educational Technology Publications.

Zakia, Dieni; Sunardi, Sunardi& Yamtinah, Sri (2017, April). The Challenges of Science Education for Deaf Children Learning at Sekolah Luar Biasa (Extraordinary School) In Sukoharjo. The 1st International Conference on Language, Literature and Teaching, Universitas Sebelas Maret. Retrived from https://publikasiilmiah.ums.ac.id/handle/11617/9232