فعالية استراتيجية التعليم المتمايز فى تحسين كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية لتلاميذ الصف الأول الإعدادي ذوي صعوبات تعلم العلوم

إعداد

الأستاذ الدكتور

عادل عبد الله محمد

أستاذ التربية الخاصة كلية علوم ذوي الإعاقة والتأهيل جامعة الزقازيق

الباحثة/ الشيماء محمد محمد عبد الدايم

باحثة دكتوراه بكلية علوم ذوي الإعاقة والتأهيل جامعة الزقازيق

ملخص البحث

تُعد صعوبة كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية من أهم خصائص صعوبات تعلم العلوم بالمرحلة الإعدادية، ولذلك هدف البحث إلى الكشف عن فعالية استراتيجية التعليم المتمايز في تحسين كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية لتلاميذ الصف الأول الإعدادي ذوي صعوبات تعلم العلوم، واشتملت عينة البحث الأساسية على (١٤) تلميذًا من تلاميذ الصف الأول الإعدادي ذوي صعوبات تعلم العلوم بمحافظة الشرقية، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين متكافئتين: تجريبية (٧) تلاميذ، وضابطة (٧) تلاميذ، ولتحقيق أهداف البحث تم تطبيق مقياس ستانفورد بينيه للذكاء – الصورة الخامسة – (تعريب: صفوت فرج، ٢٠١٠)، واختبار المسح العصبي السريع للتعرف على ذوي صعوبات التعلم (إعداد: مارجريت موتي وآخرين، تعريب: مصطفى كامل، ٢٠٠٧)، ومقياس تشخيصي لأعراض صعوبات تعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي (إعداد: عادل عبد الله، الشيماء عبد الدايم)، وبرنامج تعليم علاجي قائم على استراتيجية التعليم المتمايز (إعداد: عادل عبد الله، الشيماء عبد الدايم)، وأظهرت نتائج البحث وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي رتب درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي لصعوبة كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية لصالح المجموعة التجريبية (في الاتجاه الأفضل)، ووجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي لصعوبة كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية لصالح القياس البعدي (في الاتجاه الأفضل)، وعدم وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية في القياسين البعدي والتتبعي (بعد مرور شهر من تطبيق البرنامج) لصعوبة كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية، كما توصل البحث إلى فعالية استراتيجية التعليم المتمايز في تحسين كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية لتلاميذ الصف الأول الإعدادي ذوي صعوبات تعلم العلوم.

الكلمات المفتاحية: صعوبات تعلم العلوم – استراتيجية التعليم المتمايز – كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية – تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

Effectiveness of differentiated instruction strategy on improving the writing of chemical symbols and equations for first preparatory stage students with science learning disabilities

The disability of writing chemical symbols and equations is one of the most important characteristics of science learning disabilities in the preparatory stage. Therefore, the research aimed to examine the effectiveness of differentiated instruction strategy on improving the writing of chemical symbols and equations for first preparatory stage students with science learning disabilities, and the basic research sample included (14) student with science learning disabilities students from first preparatory stage, They were divided into two matched groups; experimental (n=7), and control (n=7). The researchers used Stanford-Binet Intelligence Scale – fifth edition – (arabization of Safwat Farag, 2010), Quick Neurological Screening Test (QNST) (prepared by Margaret Moti et al, arabization of Mostafa Kamel, 2007), Diagnostic Scale for symptoms of science learning disabilities in first preparatory stage students (prepared by Adel Abdulla, Alshimaa Abdeldaim), Remedial Instruction Program using differentiated Instruction Strategy(prepared by Adel Abdulla, Alshimaa Abdeldaim), and the research showed that There is a statistically significant difference at the level (0.01) between the mean scores of the experimental and control groups in the post-measurement of the disability of writing of chemical symbols and equations in favor of the experimental group (in the better direction), There is a statistically significant difference at the level (0.05) between the mean scores of the experimental group in pre and post test of the disability of writing of chemical symbols and equations in favour of the post test (in the best direction), and There is no a statistically significant difference between the mean scores of the experimental group in the post and follow up test (after one month) of the disability of writing of chemical symbols and equations, The research found the effectiveness of differentiated instruction strategy on improving the writing of chemical symbols and equations for first preparatory stage students with science learning disabilities.

Key Words: science learning disabilities – differentiated instruction strategy – writing chemical symbols and equations – first preparatory stage .students

مقدمة

مشكلة صعوبات التعلم ليست مشكلة محلية ترتبط بمجتمع معين، بل هي مشكلة عالمية، وهي من المشكلات الخطيرة التي تواجه المتعلمين وتمتد أثارها إلى المجتمع، وتتمثل صعوبات التعلم في وجود تفاوت بين الأداء المتوقع للتلميذ وفقًا لقدراته العقلية وبين أدائه الفعلي الذي تعبر عنه الاختبارات التحصيلية في مادة بعينها أو في أكثر من مادة بالرغم من تمتع التلميذ بمستوى ذكاء متوسط أو أكثر، ومن هنا لا يترتب على صعوبات التعلم مشكلات دراسية فقط بل تمتد لمشكلات نفسية وإحباطات تصيب التلاميذ والوالدين (عبير طوسون، ٢٠١٣، ٧٣، سليمان عبد الواحد، ٢٠١٢، ١٣٣).

ويشير سليمان عبد الواحد (٢٠١٠) إلى أن صعوبات تعلم العلوم من بين صعوبات التعلم الأكاديمية التي لم تحظ بالاهتمام الكافي من الباحثين مقارنةً بالصعوبات الأكاديمية الأخرى: كالقراءة، والكتابة، والرياضيات (تهاني عثمان وآخرون، ٢٠١٩، ١٤٢)، فالعديد من التلاميذ يجدون صعوبة عند تعلم العلوم، وتزداد هذه الصعوبة في حالة التلاميذ ذوي صعوبات التعلم؛ إذ يعتمد تعليم العلوم في التعليم العام على الكتب المدرسية و/ أو أسلوب المحاضرة، وهذا غير فعال عند تعليم التلاميذ ذوي صعوبات التعلم (Terrazas-Arellanes et al., 2018, 499-500).

وتعتبر المرحلة الإعدادية من المراحل الرئيسية في أي نظام تعليمي؛ فهي الركيزة الأساسية للتعليم العام لأنها تُعد التلاميذ للمرحلة الثانوية التي تحدد المستقبل الدراسي لهم، ومن صعوبات التعلم الأكاديمية في هذه المرحلة صعوبات تعلم العلوم؛ فإننا في حاجة إلى الحد منها بتطبيق أفضل الاستراتيجيات وطرق تدريس (قيس عصفور، وسمير عقيلي، ٢٠١٦، ٦٧٤-٦٧٥)، كما أشار كل من السيد سيد (٢٠٠٥) وإبراهيم سعد (٢٠٠١) إلى أن صعوبات التعلم في المرحلة الإعدادية تشمل صعوبات التعلم في القراءة والكتابة والرياضيات والعلوم (زبيدة قرني، ٢٠٠٦، ١٠٢)، وتقوم مدارس المرحلة الإعدادية بتعليم المراهقين الصغار الذين تتراوح أعمارهم بين (١٠ – ١٤) سنة ، ويتضمن ذلك تلبية احتياجاتهم التنموية، وهذه الاحتياجات تتطلب تطبيق أساليب تربوية فريدة، فيعد التعليم المتمايز من أساليب المرحلة الإعدادية الذي ظهر في التسعينيات من القرن الماضي لتلبية حاجات المتعلمين المتنوعين، كما ساعد على دمج تلاميذ المرحلة الإعدادية ذوي صعوبات التعلم في فصول التعليم العام (Barabasz, 2018, 2).

وتشير التقارير الحديثة إلى أن أكثر من ٨٠ ٪ من التلاميذ ذوي صعوبات التعلم يتلقون تعليم العلوم في فصول التعليم العام (Kaldenberg et al., 2015, 160)، كما يشير محمد نصر (٢٠٠٤) إلى أن الوضع الراهن لتعليم العلوم ما زال تقليديًا يعتمد على الحفظ والتلقين، ويتضمن تعليم جميع التلاميذ في وقت واحد، وبطريقة واحدة دون مراعاة قدراتهم ورغباتهم والفروق الفردية بينهم (لوريس عبد الملك، ٢٠٠٨، ١٦٦-١٦٧)، فمن هنا تظهر أهمية التعليم المتمايز الذي يعد أحد أهم الأساليب التي يتم اللجوء إليها في التعليم العلاجي، حيث يقوم المعلم قبل تطبيقه بتشخيص مستوى الاستعداد أو الأهبة لدى التلميذ، والتعرف على اهتماماته، وعلى بروفيل التعلم الذي يميزه، ثم يقوم بتحديد ما ينبغي أن يعلمه إياه، واختيار الاستراتيجيات المناسبة وفقًا لحاجات التلميذ التي يجب أن يعمل على إشباعها من خلال العملية التعليمية، ويمكن استخدام هذا الأسلوب التعليمي في عدد من المجالات الأكاديمية المختلفة كالقراءة، والكتابة، والرياضيات، والعلوم (عادل عبد الله، ٢٠٠٩، ٧٢ - ٧٣).

وأشارت عدة دراسات إلى فعالية التعليم المتمايز في تعليم مناهج العلوم للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم في المراحل التعليمية المختلفة ومن بينها المرحلة الإعدادية، ومن هذه الدراسات Gomaa (2014), Hogan (2014) Liverman(2014), Simpkin et al (2009), Olsen (2007), Lightbody (2004)، لذلك سعى هذا البحث إلى دراسة فعالية استراتيجية التعليم المتمايز في تحسين كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية لتلاميذ الصف الأول الإعدادي ذوي صعوبات تعلم العلوم.

مشكلة البحث

لاحظ الباحثان وجود صعوبات تعلم أكاديمية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية عند دراستهم لمادة العلوم، ومنها صعوبة كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية، وهذا ما تؤكده العديد من الدراسات مثل دراسة نبوي باهي (٢٠٢٠)، ودراسة عادل رفاعي (٢٠١٨)، ودراسة McGrath & Hughes (2018)، ودراسة سليمان محمد وسليمان عبد الواحد (٢٠١٥)، ودراسة Gomaa (2014)، ودراسة Olsen (٢٠٠٧)، كما يشير أنديرمان Anderman (1998) إلى أن التلاميذ ذوي صعوبات التعلم تظهر لديهم صعوبة أكاديمية في العلوم خاصة في المرحلة الإعدادية

(McGrath, 2016, 23)، فيتخلف أداء التلاميذ ذوي صعوبات التعلم عن أقرانهم العاديين في فصول التعليم العام في العديد من المواد الدراسية من بينهم العلوم (Demirdag, 2014, 169)، وتشير التقارير الحديثة إلى أن أكثر من ٨٠ ٪ من التلاميذ ذوي صعوبات التعلم يتلقون تعليم العلوم في فصول التعليم العام، فيتم دمجهم في هذه الفصول، ولا يتم تحديد كيفية وصولهم إلى المناهج الدراسية (McGrath, 2016, 6 – 10 & Kaldenberg et al., 2015, 160)، كما أن واقع تدريس العلوم المتبع حاليًا في مدارسنا ما زال يعتمد على أسلوب تدريس واحد لجميع التلاميذ، وهو أسلوب المحاضرة (التلقين والحفظ) بصرف النظر عن الفروق الفردية بينهم، ومن ثَمَّ يشير بويل (Boyle (2010 ، ٩٣إلى أن التلاميذ ذوي صعوبات التعلم يحتاجون إلى استراتيجيات جديدة لتعلم المحتوى المقدم لهم؛ لأن أسلوب المحاضرة غير فعال عند تعليم هؤلاء التلاميذ؛ مما يؤثر سلبًا على أدائهم الأكاديمي؛ ومن ثَمَّ يجب أن يراعي المعلم حاجات كل تلميذ، وإمكاناته، وجوانب قوته وضعفه، وتفضيلات التعلم لديه، وهذا ما يقوم عليه التعليم المتمايز الذي يتمركز حول التلميذ، ويوفر فرص تعليمية مصممة لتحقيق أعلى إنجاز لكل تلميذ، وفي هذا الصدد تشير توملينسون (Tomlinson (2005 إلى أن التعليم المتمايز يؤكد على التمايز والاختلاف بين التلاميذ، ويحاول مقابلة مظاهر تباين التلاميذ في القدرات الأكاديمية والميول والاهتمامات والاحتياجات، وتحقيق النمو المتكامل لهم من خلال توفير بيئة تعليمية قائمة على تنوع استراتيجيات التدريس، وعرض المحتوى بأساليب متنوعة، وتقديم مجموعة متنوعة من المهام تتضمن قدرًا كبيرًا من المشاركة النشطة لجميع التلاميذ (خلف عبد المعطي، ٢٠٢٠، ١٩٢٨)، ولأن هناك ندرة في تلك الدراسات التي اتجهت إلى إعداد برامج علاجية قائمة على استراتيجية التعليم المتمايز في تحسين كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية لتلاميذ المرحلة الإعدادية ذوي صعوبات تعلم العلوم – وذلك في حدود علم الباحثان – فهذا ما دعا الباحثان لإجراء الدراسة الحالية، ومن هنا يمكن صياغة مشكلة الدراسة في سؤال رئيسي هو:

ما فعالية استراتيجية التعليم المتمايز في تحسين كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية لتلاميذ الصف الأول الإعدادي ذوي صعوبات تعلم العلوم؟

أهداف البحث

يهدف البحث إلى تحسين كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية لتلاميذ الصف الأول الإعدادي ذوي صعوبات تعلم العلوم من خلال إعداد وتطبيق برنامج علاجي قائم على استراتيجية التعليم المتمايز، واختبار فعالية البرنامج، ومدى استمرار أثره خلال فترة المتابعة.

أهمية البحث

تكمن أهمية البحث فيما يلي:

١. عدم استفادة التلاميذ ذوي صعوبات التعلم في العديد من المؤسسات التعليمية من البرامج التعليمية المقدمة لهم في ظل الطرق التقليدية المعتادة، ومن هنا تظهر ضرورة تقديم برامج علاجية معدة خصيصًا لهم تهدف إلى الحد من هذه الصعوبات لديهم.

٢. أنها مقدمة للتلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم؛ حيث لم تحظ صعوبات تعلم العلوم بالاهتمام الكافي مقارنة بالصعوبات الأكاديمية الأخرى كالقراءة والكتابة والرياضيات.

٣. مادة العلوم من أكثر المواد الدراسية فائدة وقيمة للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم؛ لأنها توسع خبراتهم المحدودة، وتمدهم بكم من المعارف، وتنمي لديهم المهارات المختلفة لحل المشكلات، وتساعد في دمجهم في العملية التعليمية من خلال تشجيعهم على الاشتراك في الأنشطة التعليمية المختلفة التي تعتمد على استخدام مواد من البيئة والأدوات المعملية المناسبة.

٤. يركز البحث الحالي على مهارة كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية – وتعد الكتابة – في حد ذاتها – وسيلة لتبادل المعلومات والأفكار والتواصل بين الأفراد، ووسيلة لنقل الحضارات والثقافات من أمة إلى أخرى ومن جيل لآخر، كما تعد الكتابة من الوظائف الأساسية للمدرسة؛ حيث تحتل المركز الأعلى في هرم تعلم المهارات والقدرات اللغوية.

٥. أهمية استراتيجية التعليم المتمايز للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم؛ حيث تتمحور حول التلميذ؛ فيتم تعليم كل تلميذ وفقًا لحاجاته الفردية وقدراته وخبراته السابقة واهتماماته وتفضيلات التعلم لديه، ويتضمن ذلك الاستفادة من نواحي القوة لديه؛ مما يساعد على الحد من أوجه القصور التي يعاني منها.

٦. تقديم أدوات جديدة تفيد في تشخيص صعوبات تعلم العلوم ومعالجتها، مثل مقياس تشخيصي لأعراض صعوبات تعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، وبرنامج علاجي قائم على استراتيجية التعليم المتمايز لتحسين كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية لتلاميذ الصف الأول الإعدادي ذوي صعوبات تعلم العلوم.

٧. ندرة الدراسات – في حدود علم الباحثان – التي تناولت إعداد برامج علاجية قائمة على استراتيجية التعليم المتمايز لتحسين كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية لتلاميذ المرحلة الإعدادية ذوي صعوبات تعلم العلوم بالخصوص في البيئة العربية.

مصطلحات البحث

١ ـ صعوبات التعلم: Learning Disabilities (LD)

تُعرِّف اللجنة الوطنية الأمريكية المشتركة صعوبات التعلم بأنها " مصطلح عام يشير إلى مجموعة غير متجانسة من الاضطرابات التي تظهر على هيئة صعوبات ذات دلالة في اكتساب واستخدام القدرة على الاستماع، أو التحدث، أو القراءة، أو الكتابة، أو التفكير، أو القدرة الرياضية أى القدرة على إجراء العمليات الحسابية المختلفة. وتعد مثل هذه الاضطرابات جوهرية بالنسبة للفرد، ويفترض أن تحدث له بسبب حدوث اختلال في الأداء الوظيفي للجهاز العصبي المركزي، كما أنها قد تحدث في أي وقت خلال فترة حياته، وقد تحدث مشكلات في السلوكيات الدالة على التنظيم الذاتي، والإدراك الاجتماعي، والتفاعل الاجتماعي إلى جانب صعوبات التعلم، ولكن مثل هذه المشكلات لا تمثل في حد ذاتها ولا تعتبر صعوبة من صعوبات التعلم" (دانيال هالاهان، وجيمس كوفمان، ٢٠٠٨، ٣٢١).

٢ – صعوبات تعلم العلوم: Science Disabilities

يُعرّف الباحثان صعوبات تعلم العلوم في الدراسة الحالية بأنها " مصطلح عام يصف مجموعة من تلاميذ الصف الأول الإعدادي ذوي ذكاء متوسط أو فوق متوسط، يظهرون تباعدًا واضحًا بين أدائهم المتوقع (كما يقاس باختبار الذكاء) وبين أدائهم الفعلي (كما يقاس بالمقياس التشخيصي لأعراض صعوبات تعلم العلوم)، ويتمثل ذلك في شكل قصور يظهر في صورة مشكلات تتعلق بتطبيق

القوانين لحل المسائل، والتركيب الذري، والرموز الكيميائية للعناصر، والصيغ الكيميائية للمركبات، والمعادلات الكيميائية، والتجارب المعملية، والمفاهيم العلمية، والمقارنات العلمية، وذلك مقارنة بمن هم في مستوى عمرهم الزمني، ومستوى ذكائهم، وصفهم الدراسي، مع التأكد من أن القصور الموجود لديهم نيورولوجيًا، ويستثنى من هؤلاء التلاميذ ذوو الإعاقات العقلية والحسية والحركية".

٣ – كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية: Writing Chemical Symbols and Equations

تُعرف إجرائيًا وفقًا للبحث الحالي بأنها " قدرة التلميذ على كتابة رموز العناصر الكيميائية التي تتكون من حرف واحد أو حرفين، والتمييز بين رموز العناصر الكيميائية التي تشترك في نفس الحرف، وتنفيذ خطوات كتابة الصيغ الكيميائية للمركبات، وكتابة الصيغ الكيميائية النهائية للمركبات، ووزن المعادلة الكيميائية، وكتابة المعادلة الكيميائية بصورة رمزية، وكتابة التوزيع الإلكتروني لذرة العنصر الكيميائي".

٤ – استراتيجية التعليم المتمايز: Differentiated Instruction

يُعرّف الباحثان استراتيجية التعليم المتمايز في البحث الحالي بأنها " استراتيجية تعليمية تراعي التمايز والاختلاف بين تلاميذ الصف الأول الإعدادي فتتمركز حول التلميذ؛ حيث تعتمد على قدرات كل تلميذ وحاجاته واهتماماته وخبراته السابقة وتفضيلات التعلم لديه، مما يتيح له الفرصة للاختيار والمشاركة الفعالة بتنوّع الأساليب والأنشطة التعليمية، وأساليب التقويم المقدمة له بهدف كتابته للرموز والمعادلات الكيميائية ".

٥ – البرنامج العلاجي المستخدم: Remedial Program

يُعرّف الباحثان برنامج التعليم العلاجي المستخدم في البحث الحالى إجرائيًا بأنه " تطبيق إجراءات استراتيجية التعليم المتمايز بهدف تحسين كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية لتلاميذ الصف الأول الإعدادي ذوي صعوبات تعلم العلوم (المجموعة التجريبية)، وتتضمن هذه الإجراءات مراعاة الفروق الفردية بينهم بتطبيق أساليب وأنشطة تعليمية، وأساليب تقويم متنوعة تناسب قدراتهم، وحاجاتهم، واهتماماتهم، وخبراتهم السابقة، وتفضيلات التعلم لديهم؛ لتدريبهم

على المهام المطلوبة خلال عدد معين من الجلسات؛ حتى يتسنى لهم أداء تلك المهام من تلقاء أنفسهم بما يعمل على تحقيق الهدف من البرنامج، الأمر الذي ينعكس بشكل إيجابي على أدائهم الأكاديمي في مادة العلوم، وعلى توافقهم الشخصي والاجتماعي ".

الإطار النظري

المحور الأول: صعوبات التعلم:

من المفاهيم الحديثة التي انتشر الحديث عنها بعد عام ١٩٦٣ مفهوم صعوبات التعلم؛ نتيجة لاهتمام العديد من الباحثين في مجالات: التربية، والطب، والأعصاب، وعلم النفس؛ حيث تعد مشكلة صعوبات التعلم من المشكلات الحياتية التي لا تقتصر على مرحلة الطفولة، ولا على الجانب المدرسي، ولا على التحصيل الدراسي فقط، بل تصل إلى حياة الفرد القادمة التي قد تؤثر بشكل أو بآخر على حياته المهنية المستقبلية والنفسية والاجتماعية (عادل محمود، ٢٠١٧، ٧)، ويشير إيهاب الببلاوي وآخرون (٢٠٢٠، ٢١٣) إلى أن تصنيف صعوبات التعلم لكيرك وكالفنت (١٩٨٨) يعد من أكثر التصنيفات المقدمة في هذا الإطار شيوعًا وقبولًا على المستوى العالمي، وهذا التصنيف يصنف صعوبات التعلم إلى نمطين أساسيين هما:

١ **صعوبات التعلم النمائية: Developmental Learning Disabilities**

هي صعوبات ترجع إلى اضطرابات وظيفية تخص الجهاز العصبي المركزي، وهي تتعلق بالوظائف الدماغية، وبالعمليات العقلية والمعرفية المطلوبة للتحصيل الأكاديمي، وتنقسم هذه الصعوبات إلى نوعين فرعيين هما:

أ – صعوبات أولية: مثل الانتباه، والإدراك، والذاكرة.

ب – صعوبات ثانوية: مثل الكلام، والفهم، والتفكير، واللغة الشفوية.

وتوجد صعوبات التعلم النمائية في ثلاثة مجالات أساسية هي: النمو المعرفي، والنمو اللغوي، ونمو المهارات البصرية الحركية (بطرس حافظ، ٢٠١٧، ٣٢)، ويشير فينسون وآخرون Finson et al (2011, 22) إلى أنه يمكن تحسين الذاكرة لدى التلاميذ في فصول العلوم باستخدام الوسائل الرسومية بأشكالها المختلفة مثل الصور والقوائم النقطية ومخططات فن والرسوم التوضيحية.

٢ - **صعوبات التعلم الأكاديمية**: **Academic Learning Disabilities**

يستخدم هذا المصطلح لوصف الأطفال الذين يظهرون تباينًا كبيرًا بين قدرتهم الكامنة على التعلم (الذكاء) وبين تحصيلهم الأكاديمي، وتشمل صعوبات التعلم الأكاديمية صعوبات الكتابة، وصعوبات التهجئة والتعبير الكتابي، وصعوبات القراءة، وصعوبات الحساب، بل تمتد إلى كل ما يحتاج إلى تعلم؛ فقد نجد صعوبات في تعلم العلوم والجغرافيا وغيرها من المجالات الأكاديمية (سامية جودة، إبراهيم التونسي، ٢٠٢٠، ٤٠، هدى العشاوي، ٢٠٠٤، ١٨٥).

إن العلاقة بين نوعي الصعوبات علاقة سبب ونتيجة، حيث تشكل الأسس النمائية المحددات الأساسية للتعلم الأكاديمي، وأكدت العديد من الدراسات إمكانية التنبؤ بصعوبات التعلم الأكاديمية من خلال صعوبات التعلم النمائية (علاء الشعراوي، ٢٠١٧، ١١٠)، فأثبتت الدراسات أن صعوبات الانتباه والإدراك من الصعوبات التي تواجه التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم (تهاني عثمان وآخرون، ٢٠١٩، ١٤٩).

تشخيص صعوبات التعلم:

تكمن أهمية عملية تشخيص الطلاب ذوي صعوبات التعلم في كونها البوابة الرئيسية التي ندخل من خلالها للتعرف على هؤلاء الطلاب عن طريق جمع المعلومات والبيانات الخاصة بهم وتحليلها للوصول إلى عملية تخطيط ناجحة تتضمن تقديم خدمات تربوية وتعليمية مناسبة (إيهاب الببلاوي، والسيد علي، ٢٠١٤، ١٥٩)، وهناك مجموعة من المحكات تساعد في تشخيص وتحديد ذوي صعوبات التعلم، وهذه المحكات هي:

١ - محك التباعد:

أي تباعد المستوى التحصيلي للطالب في مادةٍ ما عن المستوى المتوقع منه، وله مظهران:

أ. التفاوت بين القدرات العقلية للطالب ومستواه التحصيلي.

ب. تفاوت مظاهر النمو التحصيلي للطالب في المقررات أو المواد الدراسية، فعلى سبيل المثال: يعاني الطالب من صعوبات تعلم في العلوم أو الدراسات، ويكون عاديًا في اللغات، ومتفوقًا في الرياضيات، وقد يكون التفاوت في التحصيل بين أجزاء مقرر دراسي واحد؛ فقد يكون يعاني من صعوبات في استيعاب دروس النحو في اللغة العربية، ويكون جيدًا في التعبير، وطلق اللسان في القراءة (ميسون مجاهد، ٢٠١٢، ١٤).

٢ – محك الاستبعاد:

بمعنى أن يُستبعد من حقل صعوبات التعلم المشكلات التعليمية التي ترجع إلى إعاقات بصرية، أو سمعية، أو حركية، أو عقلية، أو حرمان بيئي أو ثقافي أو اقتصادي، أو اضطراب انفعالي (محمد خصاونة، ٢٠١٧، ٢٨).

٣ – محك التربية الخاصة:

أي أن الخدمات التربوية المقدمة للأطفال العاديين تكون غير ملائمة أو قليلة الفعالية مع التلاميذ ذوي صعوبات التعلم، وكذلك البرامج المستخدمة مع الأطفال المعاقين لا تصلح لمواجهة مشكلاتهم؛ فذوو صعوبات التعلم في حاجة إلى تدابير تعليمية خاصة (إجراءات تقييم وتشخيص، وتصنيف وتسكين، ورعاية نفسية واجتماعية، ومعلمين مدربين، وبرامج تعليمية علاجية وأساليب تدريس فردية) (جبريل العريشي وآخرون، ٢٠١٣، ٦٦، عبد المطلب القريطي، ٢٠١١، ٥٣٥)، وتوصي دراسة ريهام عبد الحليم وآخرين (٢٠١٣) ، ودراسة ريحاب عبد العزيز (٢٠٠٩) بتدريب معلمي العلوم على كيفية تشخيص صعوبات تعلم العلوم والتغلب عليها لدى تلاميذهم.

المحور الثاني: صعوبات تعلم العلوم:

صعوبات تعلم العلوم من صعوبات التعلم الأكاديمية التي تعوق تعلم التلاميذ وتقدمهم وتحصيلهم الأكاديمي ليس في مادة العلوم فحسب بل في مواد دراسية أخرى، وإذا لم يحصل التلاميذ على التدخل المناسب تستمر هذه الصعوبات في المراحل التعليمية التالية (مختار الكيال، ٢٠١٩، ٤٦)، وفيما يخص صعوبات تعلم العلوم نجد أن وثيقة إصلاح تعليم العلوم في أمريكا National Science of Education Stan قد أوصت بضرورة توجيه وتيسير تعليم العلوم لجميع التلاميذ، وأن يكون تعليم العلوم عملية حيوية تتضمن تطبيق أنشطة عقلية وعملية وتبادل لأفكار التلاميذ بعضهم مع بعض، وطبقًا لذلك يجب توفير شروط ومعايير عند تعليم العلوم تشمل مراعاة قدرات التلاميذ، والفروق الفردية بينهم، والأساليب التعليمية المفضلة المختلفة لديهم، والتي تستثير دافعيتهم للإنجاز، وتجعل لهم دورًا إيجابيًا، وتساعدهم على المثابرة في التعلم؛ مما قد يؤدي إلى ارتفاع مستوى الدافع للإنجاز الأكاديمي؛ ومن ثمَّ تحسن الأداء الأكاديمي لديهم في مادة العلوم (ممدوح عبد المجيد، ٢٠٠٩، ٧٠).

مظاهر صعوبات تعلم العلوم:

بصفة عامة يتسم التلاميذ ذوو صعوبات تعلم العلوم بعدة سمات تسهم في وجود هذه الصعوبات لديهم، وهذه السمات تتمثل في: صعوبة في فهم معاني المصطلحات أو الرموز الأساسية، وصعوبة في أداء المهارات بدقة، وسيادة بعض التصورات الخاطئة، وانخفاض التحصيل الدراسي، وخلط في المعلومات، وصعوبة في التفكير المجرد، وانخفاض مستوى الدافعية. ويشير حمدى البنا (٢٠٠٠) ووائل عبد الحميد (٢٠٠٢) إلى أن صعوبات تعلم العلوم تشمل الصعوبات الخاصة بتطبيق المفاهيم والقوانين والمبادئ العلمية، وتمييز وحدات القياس، وكتابة الصيغة الكيميائية، والتعامل مع الرموز، وقراءة الرسوم البيانية، وتمثيل المعادلات الكيميائية رمزيًا، وتحديد العلاقات المفاهيمية، وتحديد خطوات حل المسائل (لوريس عبد الملك، ٢٠٠٨، ١٦٧ - ١٦٨)، ويشير مختار الكيال (٢٠١٩، ٤٣-٤٤) إلى أن صعوبات تعلم العلوم تتمثل في:

- صعوبات في الرسومات.
- صعوبات في عمل المقارنات العلمية.
- صعوبات في حل المسائل.
- صعوبات في فهم المصطلحات والمفاهيم.
- صعوبات في فهم القوانين.
- صعوبات في فهم الرموز الكيميائية للعناصر.
- صعوبات في فهم المعادلات الكيميائية ووزنها.

أساليب تعليم العلوم للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم:

يعرض عادل أبو العز (٢٠٠٩، ١٩٧-١٩٨) بعض الأساليب التعليمية المستخدمة في تعليم العلوم للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم فيما يلي:

١- تحديد الأهداف الإجرائية في ضوء خصائص وحاجات التلاميذ.
٢- تنظيم المحتوى حول الموضوعات والمشكلات المحورية بما يتيح تحقيق الأهداف المحددة بطرق متعددة ومعتمدة على نقاط القوة لدى التلاميذ التي تمدهم بالخبرات.
٣- تطبيق أساليب تعليمية متنوعة تتعامل مع الحواس المختلفة للتلاميذ لتلبية احتياجات كل تلميذ.
٤- تطبيق التعلم التعاوني، والمناقشة، ولعب الدور، والأنشطة العلمية، والاستعانة بخرائط المفاهيم والنماذج التوضيحية والرسوم البيانية خلال تعليم التلاميذ في مجموعات صغيرة.

٥- إعطاء أمثلة للمفاهيم المحسوسة، والاستعانة بالرسوم والصور لتوضيح المفاهيم المجردة.
٦- مساعدة التلاميذ على اتباع التعليمات عند إجراء التجارب العلمية.
٧- اعتماد المعلمين على استخدام الملخصات وتبسيط المعلومات لتحقيق استفادة أفضل للتلاميذ.
٨- وتوصي الدراسات بقيام معلمي العلوم للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم أيضًا بما يلي:
- مراعاة حاجات التلاميذ عند التخطيط لتعليمهم.
- تطبيق أساليب تعليمية تعتمد على استخدام حواس التلاميذ المختلفة للحد من أوجه القصور لديهم.
- إتاحة الوقت المناسب لنمذجة المعرفة الجديدة.
- توفير العديد من البدائل المتاحة والأنشطة المقدمة لكي يختار التلاميذ من بينها المفضل لديهم.
- استخدام مدخل حسي حركي كبداية للتطور والتقدم نحو مستويات أكثر تجريدًا خلال تعلم التلاميذ للمفاهيم العلمية.
- تقديم الأسئلة باستمرار في بيئة تعليمية تشعر التلاميذ بحرية التعبير عن أفكارهم مع مراعاة الوقت المناسب لذلك.

استراتيجيات تعليم العلوم لذوي صعوبات التعلم:

يشير عماد علي، ومراد البستنجي (٢٠١٥، ٢٩٠ – ٢٩٥) إلى أنه خلال ١٥ سنة الماضية تناولت كثير من البحوث والدراسات تطبيق استراتيجيات تدعم التعليم الأكاديمي وتطور أداء التلاميذ ذوي صعوبات التعلم في مادة العلوم، وفيما يلي بعض هذه الاستراتيجيات التي أثبتت الدراسات فعاليتها:

١ – التدريس باستخدام طرائق مساعدة للتذكر: Mnemonic Instruction

تختلف طرائق المساعدة في التذكر باختلاف درجة تعقيدها ومتطلباتها المعرفية، فبعض الطرائق تحتوي على خطوة أو خطوتين كما في حالة التذكر من خلال تكرار المعلومات، بينما قد تتضمن تسلسلًا أكثر تعقيدًا كما في حالة التصور البصري الذي يعد إحدى الاستراتيجيات المهمة التي تساعد في تذكر المعلومات؛ لأنها

تتضمن عملية تطوير صور عقلية لتمثُّل معلومات جديدة؛ مما يجعل المادة المتعلقة أكثر تميزًا وإمكانية للتذكر، ويوجد خمسة أنواع من استراتيجيات المساعدة على التذكر هي: استخدام السجع (القوافي)، وطريقة المكان (الموقع)، وطريقة الحرف الأول، والكلمات المفتاحية، والكلمات الأساسية.

٢ – استراتيجيات التلخيص Summarization:

استراتيجيات التلخيص تسهل الفهم والاستيعاب في تدريس مادة العلوم؛ حيث تساعد على فهم الفكرة الرئيسية والتفاصيل التي تدعم تلك الفكرة، وفي هذه الاستراتيجية يقوم المعلمون بتزويد التلاميذ بقائمة من الأسئلة حول موضوع معين، ثم يقوم التلاميذ بوضع إجابات لهذه الأسئلة ثم يلخصون إجاباتهم على شكل فقرة.

٣ – التعلم من خلال الأقران على مستوى الصفوف Classwide Peer Tutoring:

هي استراتيجية أخرى لها أدلة بحثية في تطوير تعليم مادة العلوم للتلاميذ ذوي الإعاقات البسيطة، ويوجد نماذج متعددة لهذه الاستراتيجية منها أن يعلم التلميذ تلميذًا آخر، ويعكسا الأدوار، ويدعم أحدهما الآخر في تعليم المحتوى، وقد أكد ماستروبيرى وآخرون Mastropieri et al (2006) أن التعلم من خلال القرين على مستوى الصف مع تطبيق التعليم المتمايز يسهل من أداء التلميذ ويطوره، سواء في الاختبارات الفرعية أو النهائية.

٤ – التعليم في المختبر أو من خلال الأشياء الملموسة:

إن تعليم العلوم في المختبرات أو التعليم المبني على الأشياء الملموسة باليد أو الممارسة والتجربة هو استراتيجية تدريس إضافية أثبتت فعاليتها في تطوير المعرفة في العلوم للتلاميذ المعوقين وغير المعوقين؛ حيث تزودهم بفرص التفاعل مع الأشياء بشكل ملموس ومحسوس مما يسهل تعليمها وتذكرها.

٥ – طرح أسئلة موجهة أو طرح مشكلة تحتاج لحلول:

عندما يتم التعليم في بيئات داعمة تكون هذه الاستراتيجية إحدى الطرائق التي تدعم تعلم العلوم للتلاميذ ذوي الإعاقات البسيطة.

المحور الثالث: كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية لتلاميذ الصف الأول الإعدادي ذوي صعوبات تعلم العلوم:

الكتابة مهارة عقلية تتضمن القدرة على تحويل الرموز الصوتية المسموعة إلى رموز مكتوبة، وتشمل كذلك القدرة على التعبير الكتابي عما يجول في الذهن من أفكار وخواطر، أو التعبير عن الذات من خلال استخدام قواعد الإملاء، والتعبير المتعارف عليها بين أصحاب اللغة، بالإضافة إلى الخط اليدوي، وتعد الكتابة وسيلة لتبادل المعلومات والأفكار والتواصل بين الأفراد، ووسيلة لنقل الحضارات والثقافات من أمة إلى أخرى ومن جيل لآخر. وتؤكد الدراسات والبحوث التي تناولت مهارات الكتابة أن عملية تعليم الكتابة وتعلمها يمثلان عنصرًا أساسيًا في العملية التربوية؛ حيث تعد القراءة والكتابة من الوظائف الأساسية للمدرسة، وقد لا يتقن البعض الكتابة بطريقة جيدة وتظهر لديهم صعوبات، وهذه الصعوبات من أبرز المشكلات التعليمية التي تتفرع من صعوبات التعلم الأكاديمية التي لا بد من الوقوف عليها ومعرفة كيفية علاجها (عقيلي موسى، ٢٠٢١، ١٦٩، محمد خصاونة، ٢٠١٦، ١٣٨ – ١٤٣).

وتحتل الكتابة المركز الأعلى في هرم تعلم المهارات والقدرات اللغوية؛ حيث تسبقها مهارات الاستيعاب والتحدث والقراءة، وإذا واجه الطفل صعوبة في اكتساب المهارات الثلاث الأولى ففي الغالب سيواجه صعوبة في تعلم الكتابة أيضًا، ولقد سميت صعوبات الكتابة باسم قصور التصور "Dysgraphia" أو عدم الانسجام بين البصر والحركة (إيمان الباز وآخرون، ٢٠١٦، ١٤٢).

والأطفال الذين يعانون من صعوبات في الكتابة قد يبدو عليهم بعض المظاهر الآتية:

- صعوبة وصل الحروف لتكوين كلمات.
- استخدام خاطئ للحروف الكبيرة والصغيرة.
- الحروف المكتوبة ذات حجم كبير جدًا أو صغير جدًا أو غير ثابت.
- التكوين السيئ للحروف.
- المسافات بين الحروف المكتوبة غير ثابتة.
- عدم القدرة على الكتابة على السطر.
- خط الكتابة رديء وغير مقروء.
- الكتابة ببطء حتى في الأوقات التي تتطلب السرعة في الكتابة.

- الكتابة المعكوسة للأحرف والكلمات.
- صعوبة كتابة كلمات من الذاكرة.
- صعوبة في نسخ الكلمات والجمل.
- عدم القدرة على وضع النقاط في أماكنها الصحيحة على الأحرف.
- قصور الطلاقة في الكتابة التعبيرية وترابط الأفكار وتسلسلها (محمد خصاونة، ٢٠١٦، ١٤١).

فتعلم الكتابة يتطلب من الطفل أن يميز بصريًا بين الأشكال والحروف والكلمات والأعداد؛ حيث نجد أن الأطفال الذين لا يستطيعون التمييز بين الحروف والكلمات بصريًا يعانون أيضًا من صعوبات في إعادة إنتاجها أو نسخها بدقة، ويقول هارسون إن الاضطرابات التي تظهر لدى الأطفال ذوي صعوبات الكتابة يمكن تصنيفها إلى:

- مشكلات في الإدراك البصري والتمييز البصري.
- مشكلات في إدراك العلاقات المكانية البصرية تتضمن اضطرابات إدراك الوضع في الفراغ.
- اضطراب القدرة الحركية البصرية، وهي القدرة على معالجة العلاقات المكانية.
- اضطراب التناسق الحركي البصري، مثل رسم أو إعادة إنتاج ما تم معرفته وإدراكه (بطرس حافظ، ٢٠١٧، ٣٤٥).

إن مادة العلوم أحد أكثر المواد الدراسية أهمية للتلاميذ ذوي الإعاقة؛ حيث تشجعهم على المشاركة في الأنشطة التعليمية العملية، وتعزز لديهم التفاعل الجماعي، وحب الاستطلاع، والشعور بالنجاح، وهذا ما أكدته العديد من الدراسات البحثية؛ حيث تشير نتائجها إلى أن التلاميذ ذوي الإعاقة يتفاعلون بشكل إيجابي جدًا مع مناهج العلوم القائمة على الأنشطة التي تسهل لهم استيعاب المحتوى المقدم لهم، وتنمِّي لديهم المهارات العلمية النظرية والعملية، فلكي تنجح التلاميذ ذوو الإعاقة في فصول العلوم لا بد من توفير بيئة تعليمية تهدف إلى رعاية هؤلاء التلاميذ عن طريق تطبيق استراتيجيات تدريسية مناسبة، ووجود معلمين مهتمين ومتحمسين لتعليم هؤلاء التلاميذ (Zembylas & Isenbarger, 2002, 58 - 69)، إن التلاميذ ذوي صعوبات التعلم يواجهون مشكلات في فصول العلوم بالمرحلة الإعدادية، ويرجع ذلك إلى نقص إعداد معلمي العلوم حول تعليم التلاميذ ذوي

صعوبات التعلم، ومن ثَمَّ لا يكون لديهم معرفة كافية بالممارسات التربوية الفعالة في تعليم هؤلاء التلاميذ، ومن هنا تظهر ضرورة التدخلات المناسبة لكي يتقنوا محتوى العلوم (Marino et al., 2014, 87& Green, 2010, 12)، وهناك العديد من الدراسات التي تؤكد على تدني التحصيل الدراسي، ومستوى الأداء للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم بالمرحلة الإعدادية مقارنة بأقرانهم العاديين وذلك في فصول العلوم، ومن هذه الدراسات دراسة باراباش (2018) Barabasz، ودراسة ماكغراث وهيوز (2018) McGrath & Hughes، ودراسة كالدينبيرج وآخرون (2015) Kaldenberg et al ، ودراسة ميسون وهيدين Mason & Hedin (2011)، ودراسة أنديرمان (1998) Anderman.

إن تعليم العلوم في المرحلة الإعدادية يعد مجالا تعليميًا يستحق الاهتمام، وخاصة للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم في الفصول الدراسية الشاملة، فلأكثر من مائة عام تعزز الولايات المتحدة المساواة في تعليم العلوم والتكنولوجيا لجميع المواطنين، وتم تعديل قانون تكافؤ الفرص في العلوم والهندسة The Science and Engineering Equal Opportunities Act لعام ١٩٨٠ في عام ١٩٨٥ ليشمل التلاميذ ذوي الإعاقة (Barabasz, 2018, 1)، فتعليم العلوم يساعد التلاميذ ذوي صعوبات التعلم في فهم أفضل للعالم المحيط بهم بكل تحدياته، ويسمح لهم بالمشاركة في الأنشطة العلمية، واستخدام حواسهم المختلفة في الاستكشاف واكتساب المفاهيم والمهارات العلمية (Bell, 2002,156)، ويشير National Science Foundation (2002) إلى أن تقديم الدعم للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم أثناء تعلم العلوم في فصول التعليم العام أمر ضروري لتعليمهم محتوى المنهج، ولكي يتم تقديم الدعم المناسب للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم أثناء تعليم العلوم لا بد من فهم احتياجاتهم (McGrath, 2016, 24 - 129).

ويشير مختار الكيال (٢٠١٩، ٤٩) إلى أن أهم خصائص التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم بالمرحلة الإعدادية تتمثل فيما يلي:

- عدم القدرة على إجراء الأنشطة والتجارب المعملية.
- عدم القدرة على فهم مدلولات الرموز الكيميائية وكتابتها ونطقها.
- عدم القدرة على تطبيق القوانين في حل المسائل اللفظية في الوراثة.
- عدم القدرة على التمييز بين المعادلات الكيميائية بما فيها الصيغ الكيميائية لبعض المركبات.

المحور الرابع: استراتيجية التعليم المتمايز:

يتضمن تقرير الجمعية الوطنية للمدارس الإعدادية The National Middle School Association (NMSA) ضرورة تحقيق المساواة بين تلاميذ المرحلة الإعدادية في إتاحة الفرص لهم للمشاركة في المناهج الدراسية، وأن يراعي المعلمون اهتمام التلاميذ، وأساليب التعلم المفضلة لهم عند تخطيط وتعليم هذه المناهج الدراسية (Roberts & Inman, 2007, 7)، فتوحيد التعليم لجميع التلاميذ لا يوفر فرص نجاح للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم (Benjamin, 2020, 2)، وهنا تظهر الحاجة إلى وجود استراتيجيات حديثة تراعي قدرات التلاميذ، واهتماماتهم، وأنماط تعلمهم، والفروق الفردية بينهم، وتهدف إلى زيادة دافعية التلاميذ وشعورهم بالرضا على عملية التعلم ،وتحقق العدالة بينهم، وتساعدهم على الاعتماد على أنفسهم في الحصول على المعلومات (حسين عبد الباسط وآخرون ، ٢٠٢٠، ٢٦١)، فعند شراء الزي المدرسي للتلاميذ نجد أن " مقاسًا واحدًا لا يناسب الجميع "، فيجب تحديد مقاس كل تلميذ وضبط الزي بما يناسب مقاسه لكي يشعره بالراحة، وهذا ما يؤمن به التعليم المتمايز من وجود اختلافات بين التلاميذ يجب مراعاتها عند تعليمهم، فيتم تعليم كل تلميذ وفقًا لاهتماماته، وخبراته السابقة، وقدراته المعرفية، وحاجاته الفردية، وتفضيلات التعلم لديه (Gregory & Chapman, 2012, 1).

مكونات التعليم المتمايز:

تشير توملينسون Tomlinson (2001, 4) إلى وجود ثلاثة عناصر أساسية للتعليم المتمايز هي: المحتوى، والعملية، والمنتج، ويعرض كلاس Class (2009, 2-5) هذه المكونات كما يلي:

١ - المحتوى:

هو المدخلات (الخبرات والمهارات الأساسية والمفاهيم) المراد تعليمها للتلاميذ بعد تطبيق التقييمات الرسمية وغير الرسمية لهم، ويتم تقديم المحتوى للتلاميذ بعدة طرق تتناسب مع اهتمامات وقدرات والاحتياجات الخاصة بكل تلميذ، ومن هذه الطرق استخدام الكتاب المدرسي، وبرامج الكمبيوتر، ومواقع الإنترنت، وتطبيق أساليب التدريس، والقيام بالرحلات الميدانية.

٢ - العملية:

يساعد فيها المعلمون التلاميذ على استيعاب المحتوى من خلال تطبيق مجموعة من الأنشطة التعليمية في ورش عمل صغيرة مع التقييم المستمر لأداء التلاميذ لتلبية احتياجاتهم.

٣ - المنتج:

هو تقييم نهائي وشامل للتأكد من فهم التلاميذ لمرحلتي المحتوى والعملية؛ أى تقييم لما يجب على التلاميذ معرفته وفهمه والقيام به، على سبيل المثال في حصص مادة العلوم يكون المنتج عبارة عن تكليف التلاميذ بكتابة تقرير معملي.

وعند تعليم التلاميذ ذوي صعوبات التعلم باستخدام التعليم المتمايز يتضمن المحتوى تقديم ثلاث نقاط أو مفاهيم أساسية، وتطبيق أسلوب التعليم المباشر في كل خطوة من خطوات العملية، وفي المنتج تكلف تلاميذ المجموعة بكتابة تقرير من صفحة واحدة عما تم تعلمه (Nordlund, 2003, 4)، ووفقًا لتوملينسون Tomlinson (2001) يمكن للمعلمين تمايز المحتوى والعملية والمنتج، فتمايز المحتوى يعنى توفير المرونة فيما يحتاج التلاميذ إلى تعلمه وكيفية حصولهم على المعلومات؛ بمعنى أن التلاميذ الذين تجاوزوا مستوى الصف الحالي يمكنهم دراسة محتوى مستوى أعلى، والتلاميذ الذين يعانون من صعوبة معينة يمكنهم التركيز على عدد أقل من الأفكار الأساسية، وتمايز العملية يعني إعداد أنشطة تعليمية متنوعة متدرجة في صعوبة مهامها، ولكن في نفس الوقت يتعلم جميع التلاميذ نفس المعلومات والأفكار الأساسية، ويمكن أن يستعين المعلم في إعداد هذه الأنشطة بمراكز التعلم، والأدوات اليدوية، والمخططات الرسومية، وبعض الفنيات مثل فنية المحاكاة، وتمايز المنتج يعني توفير خيارات متعددة لكي يثبت التلاميذ تعلمهم مثل تقديم ورقة بحثية أو مقطع فيديو يوضح نتائج تعلمهم (Keengwe & Bull, 2017, 27).

مبادئ التعليم المتمايز:

يشير هام وآدامز Hamm & Adams (2013, 4) أن هناك العديد من المبادئ التي يقوم عليها فصل التعليم المتمايز، ومنها:

١- يتمثل المبدأ الرئيسي للتعليم المتمايز في توفير الجودة العالية في المنهج الدراسي؛ فيجب أن يكون منهجًا متسقًا، وجذابًا، وذا قيمة، ومخططًا له بشكل جيد.
٢- يجب أن يجد التلاميذ أداءهم جذابًا، ومحفزًا، وممتعًا، وفعالًا.

٣- يجب أن تناسب معايير الصف الدراسي قدرات التلاميذ، وعلى المعلم تقديم الدعم المناسب لتلاميذه للتأكد من إتقانهم لأداء المهام المطلوبة.

٤- يجب على المعلم تحديد المهام التي تعد صعبة إلى حد ما بالنسبة للتلاميذ، ومساعدتهم على تحقيق النجاح في أدائها.

٥- يكون اختيار مجموعات التلاميذ قابلًا للتعديل؛ حيث يتم الاختيار من قبل المعلم والتلاميذ أنفسهم، وعند التخطيط الزمني للتعلم يخصص وقتًا لعمل التلاميذ بشكل فردي، ووقتًا للعمل في مجموعات معًا.

٦- يكون التقييم عملية مستمرة، فيتم التقييم القبلي للتلاميذ لتحديد خبراتهم ومهاراتهم في ضوء احتياجاتهم، ثم يتم تطبيق استراتيجية التعليم المتمايز لتلبية احتياجات كل تلميذ، وعلى المعلم عند التقييم النهائي لأداء التلاميذ تطبيق استراتيجيات عديدة للتقييم.

٧- عند التخطيط للأنشطة التعليمية أو أداء المهام يتم التدرج في أداء هذه الأنشطة أو المهام وفقًا لحاجات التلاميذ الفردية، حيث يتم تحديد المفاهيم الأساسية والمهارات التي يجب أن يتعلمها جميع التلاميذ، ولكن أسلوب التعلم يختلف من تلميذ لآخر حسب قدراته واهتماماته وحاجاته.

دور المعلم في تطبيق التعليم المتمايز:

تختلف أدوار معلم التعليم المتمايز عن معلم التعليم التقليدي، فيتلخص دور معلم التعليم التقليدي في التلقين وحفظ التلاميذ للمحتوى المقدم، بينما يعمل معلم التعليم المتمايز كمدرب أو مرشد ينظم الفصل الدراسي لأداء الأنشطة التعليمية، وإتاحة الفرصة للاستكشاف الفعال والابتكار؛ مما يجذب انتباه التلاميذ، ويحملهم قدرًا من مسئولية التعلم، فالتعليم المتمايز يتيح للمعلم القيام بالأدوار الآتية:

- تقييم استعداد التلاميذ بأساليب متعددة.
- التعرف على اهتمامات التلاميذ وتفضيلات التعلم لديهم.
- إتاحة الوسائل التعليمية المناسبة أمام التلاميذ لجمع المعلومات المطلوبة.
- تقديم مصادر متنوعة تمكن التلاميذ من التعبير عن المفاهيم وتوسيع نطاقها.
- تطوير طرق متنوعة تساعد التلاميذ على استكشاف الأفكار (Tomlinson, 2001, 16).

في هذا الصدد هدفت دراسة هالبين برانت (Halpin-Brunt (2007 إلى تعزيز وزيادة فهم ٦ معلمين من معلمي مادة العلوم للصفين السابع والثامن (تتراوح قدرات التلاميذ من الإعاقة إلى الموهبة) لممارسات التعليم المتمايز من خلال التطوير المهني لهم، وتراوحت خبرة المعلمين من ٥ إلى ٢٣ عامًا، كما هدفت الدراسة من خلال مشاركة المعلمين لمدة شهرين إلى تحديد أدوار معلم العلوم في تنفيذ التعليم المتمايز فيما يلي:

- التقييم المستمر لأداء التلاميذ، وقد يكون التقييم رسميًا (مثل الاختبارات) أو غير رسمي (مثل المناقشات والعصف الذهني ورسم خرائط المفاهيم)، ويكون التقييم المسبق لإثارة اهتمام التلاميذ أو تحديد المعرفة السابقة لهم.
- التخطيط للتعليم المتمايز مسبقًا وفق احتياجات التلاميذ.
- تكوين مجموعات صغيرة من التلاميذ بناءً على احتياجاتهم واهتماماتهم وأساليب التعلم المفضلة لديهم والقدرات المشتركة بينهم.
- تمتع أداء المعلم بقدر من المرونة تسمح بتعديل الدرس (المحتوى أو العملية أو المنتج) وفق استجابات وفهم التلاميذ.
- توفير بيئة تعليمية إيجابية يشعر التلاميذ فيها بالأمان والراحة، وتسمح لهم بالمشاركة في الأنشطة التعليمية؛ مما يجعلهم أكثر قدرة على التعلم.
- تشجيع التلاميذ على التفكير الذاتي لتحديد نقاط القوة والضعف لديهم.
- تقديم المساعدة الإضافية للتلاميذ داخل الفصل وخارجه إذا لزم الأمر.
- ربط تعلم العلوم بالبيئة المحيطة بالتلاميذ.
- إدراك أهمية التعليم المتمايز في مساعدة التلاميذ على تعلم العلوم بشكل أفضل، وأنه لا توجد طريقة فردية واحدة لتعلم العلوم داخل الفصل المتمايز.

ويتطلب نموذج التعليم المتمايز من المعلمين أن يتحلوا بالمرونة أثناء التدريس، وتعديل المنهج المقرر بما يتناسب مع المتعلمين، بدلًا من توقع أن يقوم المتعلمون بتغيير أنفسهم حتى يتناسب المنهج معهم. ويكون التدريس وفقًا لهذا النموذج خليطًا من التعليم الجماعي والفردي داخل الفصل. كما يرتكز هذا النموذج على أساس نظري يضمن تباين المداخل التعليمية بما يتناسب مع التلميذ الواحد والتلاميذ المختلفين داخل الفصل، ويمكن أن نقوم باستخدام هذا الأسلوب التعليمي في عدد من المجالات الأكاديمية كالقراءة، والكتابة، والرياضيات، والعلوم (عادل عبد الله،

٢٠١٠، ٣٢٢ - ٣٢٣)، ويكون التعليم المتمايز أداة ناجحة عندما تعمل الإدارة التعليمية، ومديرو المدارس، والمعلمون، والآباء، والتلاميذ معًا بتدعيم بعضهم بعضًا في بيئة تعليمية ملائمة .(Sparapani, 2013, 30)

المحور الخامس: دور استراتيجية التعليم المتمايز في تحسين كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية للتلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم:

معظم الأطفال الذين يعانون من صعوبات في تعلم الكتابة يحتاجون إلى أساليب تدريس فعالة ومثمرة تتلاءم مع طبيعة هذه الصعوبات، وتقدم لهم في إطار منهجي، وتراعي استخدام الطرائق متعددة الحواس والمبنية على أساسيات اللغة، وبطريقة واضحة تتيح استخدام الحواس المتعددة (البصر والسمع واللمس)، وفي كثير من الأحيان يتطلب تدريس الأطفال ذوي صعوبات التعلم في ضوء برنامج التدريس العلاجي المقترح بطريقة فردية مع استخدام أسلوب التغذية الراجعة بصورة مستمرة، ويحتاج هؤلاء الأطفال من المعلم إتاحة الوقت الكافي لهم للتعلم والاستفادة من نقاط القوة لديهم (محمد خصاونة وآخرون، ٢٠١٦، ١٦٠).

ويعرض جراهام وآخرون Garaham et.al ستة مبادئ للوقاية من صعوبات الكتابة وعلاجها، وهي:

١. تقديم برنامج فعال لتعليم الكتابة.
٢. أن يراعي برنامج تعليم الكتابة الحاجات الفردية للأطفال ذوي صعوبات التعلم.
٣. ضرورة التدخل المبكر، وتوفير الجهود المترابطة والمستدامة لتحسين مهارات الكتابة للأطفال ذوي صعوبات التعلم.
٤. توقع أن كل طفل سوف يتعلم ما يكتبه.
٥. تحديد وعلاج المشكلات الأكاديمية وغير الأكاديمية التي تتعلق بتعليم الكتابة والنجاح في المدرسة.
٦. استخدام الأدوات وتطبيق الأساليب التكنولوجية بهدف تحسين الأداء الكتابي للتلاميذ، ومن أمثلة ذلك برامج الكمبيوتر والمراجعة اللغوية ومراجعة التهجي (دانيال هالاهان وآخرون، ٢٠٠٧، ٦١٤).

ويشير داميكو وغالاوي (D'Amico & Gallaway (2010, 21 إلى أن الهدف الرئيسي لفصل التعليم المتمايز داخل المدرسة الاعدادية هو توفير تعليم مناسب لجميع التلاميذ يغطي المناهج الدراسية، ويحقق أهدافها؛ مما يوفر تعليم مادة العلوم بجودة عالية بغض النظر عن صعوبات التعلم، أو المستويات الأكاديمية، أو نقاط القوة والضعف، أو أنماط التعلم، أو السلوكيات لدى التلاميذ؛ فقد أشارت نتائج العديد من الدراسات إلى فعالية التعليم المتمايز في تعليم العلوم في المراحل التعليمية المختلفة من بينها المرحلة الإعدادية مثل دراسة أحمد أبو الحمائل وعلي الثعلبي (٢٠١٩)، ودراسة جواهر آل رشود ومحمد نوفل (٢٠١٧)، ودراسة ليفرمان Liverman (2014)، ودراسة شافير Shaffer (2011)، ودراسة فيرير Ferrier (2007)؛ لذلك توصي هذه الدراسات ودراسات أخرى مثل دراسة أشرف عبد المنعم (٢٠١٩) بضرورة الاهتمام بتطبيق المعلمين لاستراتيجية التعليم المتمايز في تعليم مناهج العلوم؛ إذ تراعي التباين بين التلاميذ، كما نجد أن خصائص التعلم للعديد من التلاميذ ذوي صعوبات التعلم و/ أو اضطرابات التعليم الأخرى تتطلب تطبيق مجموعة متنوعة من الأنشطة التعليمية في معظم فصول التعليم العام، فالتلاميذ ذوو صعوبات التعلم هم جزء من الفصل الدراسي يجب مراعاة احتياجاتهم التعليمية، وإتاحة الفرصة لهم للمشاركة الفعالة، وهذا ما يوفره النموذج التعليمي المتمايز (Bender, 2012, 1 , Siam & Al-Natour, 2016,168)، وأشارت دراسة لوستر (Luster (٢٠٠٨ إلى أن التعليم المتمايز يقدم مجموعة متنوعة من الطرق والأنشطة التي تساعد التلاميذ على استكشاف محتوى المنهج الدراسي وفهمه، وتشير نتائج دراسة جواهر الشهراني (٢٠١٩) إلى فعالية تعليم العلوم باستخدام التعليم المتمايز القائم على الأنشطة العلمية في تنمية الاستيعاب المفاهيمي، وعادات العقل لدى طالبات الصف الثاني المتوسط، وأشارت دراسة أسماء القباني (٢٠١٨) إلى أن تطبيق التعليم المتمايز زاد من المشاركة الفعالة لتلاميذ المجموعة التجريبية أثناء الأنشطة التعليمية لمادة العلوم، كما أشارت نتائج دراسة توبين وتيبت Tobin & Tippett (2014) إلى أن جميع المعلمين الخمسة المشاركين في الدراسة قد أشاروا إلى أن معظم التلاميذ بدوا أكثر انخراطًا في الأنشطة العلمية المختلفة عند استخدام التعليم المتمايز في تعليم العلوم.

كما نجد أن المناهج الدراسية لا تفي بحاجات كثير من التلاميذ من بينهم ذوي صعوبات التعلم، ومن هنا يأتى دور التعليم المتمايز الذي يركز على تحديد من نعلم، وكيف نعلم، وأين نعلم، كما يتيح الفرصة لتمييز المناهج، ومساعدة المعلم على التركيز على الطرق والإجراءات التي تضمن حدوث تعليم فعال لجميع التلاميذ باختلافاتهم (Tomlinson & McTighe, 2006,3)، فتوصي دراسة أسماء القباني (٢٠١٨) إلى ضرورة إعادة النظر في المناهج الدراسية في مراحل التعليم العام بما يتفق مع متطلبات التعليم المتمايز، وتوصي دراسة جواهر الشهراني (٢٠١٩) بعقد ورش عمل مستمرة بواسطة خبراء المناهج وطرق التدريس لتطوير محتوى مقررات العلوم، وتضمينها الاستراتيجيات والمداخل التدريسية الحديثة ،ومن بينها التدريس المتمايز.

وتشير جواهر الشهراني (٢٠١٩، ٤٩٧- ٤٩٨) إلى أن خطوات وإجراءات استراتيجية التعليم المتمايز القائم على الأنشطة العلمية في تعليم مادة العلوم تتمثل فيما يلي:

تقسيم التلاميذ إلى مجموعات صغيرة.

تطبيق الاختبار التحصيلي لتحديد المستويات المعرفية لدى التلاميذ.

تحديد المهام المطلوب من التلاميذ القيام بها لتحقيق الأهداف المحددة.

تحديد مصادر التعلم والأدوات والوسائل التعليمية الملائمة لكل مجموعة.

تنظيم بيئة التعلم بما يناسب احتياجات التلاميذ.

وضع خطة لتعليم الدرس في ضوء المستويات المعرفية لدى التلاميذ تتضمن:

- ربط الدراسة العلمية النظرية بالواقع التجريبي العلمي.
- تنمية روح الابتكار والإبداع، وحب العمل واحترامه لدى التلاميذ.
- اطلاع التلاميذ على بعض ما هو جديد في مجال العلوم.
- الاستفادة من خامات البيئة.

تعليم مجموعات التلاميذ نفس الدرس بأساليب مختلفة.

تقويم أداء التلاميذ لقياس مخرجات التعليم للتأكد من تحقيق أهداف الدرس.

وهنـاك ثـلاث توصيـات لتعليـم العلوم المتمايـز تتضمن بذل جهـد داخل المدارس والمناطق التعليمية لتوفير ما يلي:

١. الاستفادة من وقت تنفيذ التعليم المتمايز بطرق أكثر فاعلية.
٢. التطويـر المهنى للمعلمـين حول كيفية تنفيذ التعليم المتمايز لتعليم العلوم مع تقديم الدعم والتغذية الراجعة المطلوبة.
٣. توفـير المواد والمصادر المطلوبة للمعلمين والتلاميذ لتعزيز التعليم المتمايز مما ينعكس إيجابيًا علـى تعليم العلوم لجميع التلاميـذ Halpin-Brunt,2007, (168 – 169).

كمـا حدد هوبيـنر Huebner (2010) العناصر الداعمة للتعليـم المتمايز في تعليم العلوم فيما يلي:

- مراعاة خبرة المتعلم، ونمط التعلم المفضل لديه، ومستوى أداء المهام المكلف بها.
- مراعاة الاهتمامات المشتركة والقدرات في فرق العمل.
- التركيز على الأفكار الرئيسية للمحتوى.
- التقـويم المستمـر، وتطويـع المحتـوى المقـدم بأهدافـه وطـرق تدريسـه لتلائـم احتياجات المتعلم.
- دمج التقويم مع التدريس فنتائج التقويم لها دور في تحديد تعليمات التدريس (أماني المحمدي، ٢٠١٦، ١٩٩).

وتعـد التكنولوجيـا وسيلـة ممتازة في تقديم تعليـم متمايز للعلوم، وهذا ما أكده كولومبـو وكولومبـو Colombo and Colombo (2008) من أن التكنولوجيا توفـر طرقًـا جديـدة لتعليـم العلـوم المتمايـز تسمـح بتلبيـة الاحتياجـات المتنوعـة للتلاميذ، حيث يمكن عن طريق أجهزة الكمبيوتر والإنترنت تقديم محتوى العلوم من خلال عرض مقاطع فيديو أو عروض باوربوينت وإرسالها إلى أجهزة الكمبيوتر الخاصـة بالتلاميـذ (Liverman, 2014, 45-46)، فقـد هدفـت دراسـة أولسـن Olsen (2007) إلى الكشـف عـن فعاليـة التعليـم المتمايـز القائـم علـى استخـدام الكمبيوتـر في زيـادة التحصيـل الدراسي في مـادة العلوم لتلاميذ المرحلـة الإعدادية ذوي صعوبـات التعلـم، وأشـارت النتائـج أن معظم التلاميذ قد حققـوا نجاحًا كبيرًا في تعلـم المحتـوى باستخـدام المنهـج المعـدل؛ فالتعليـم المتمايـز مـن الاستراتيجيات

التي ثبت فعاليتها في تعليم العلوم للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم Brigham et al., 2011, 223)، فقد وجد سيمبكينز وآخرون (2009) Simpkins et al أن التلاميذ ذوي صعوبات التعلم استفادوا من التعليم المتمايز في تعليم وحدات العلوم (علوم الأرض – الصوت – الفضاء – الضوء) (Mason & Hedin, 2011, 216)، وأشارت نتائج دراسة ليفرمان (2014) Liverman إلى أن تلاميذ المرحلة الإعدادية من الذكور الأمريكيين من أصل أفريقي الذين تلقوا تعليمًا متمايزًا حصلوا على درجات في مادة العلوم أكبر بشكل ملحوظ من أقرانهم الذين تلقوا تعليمًا تقليديًا، وأشارت نتائج دراسة جمعة (2014) Gomaa إلى فعالية التعليم المتمايز باستخدام الذكاءات المتعددة في التحصيل الدراسي والاتجاه نحو مادة العلوم لتلاميذ المرحلة الإعدادية ذوي صعوبات التعلم، وتكونت عينة الدراسة من (٦١) تلميذًا تم تقسيمهم بشكل عشوائي إلى مجموعتين: تجريبية (٣١) تلميذًا، وضابطة (٣٠) تلميذًا.

فيجب أن يجتمع المربين وصانعي القرار لتصميم برامج تدريبية للمعلمين المتخصصين حول تنفيذ التعليم المتمايز مع التلاميذ ذوي الاحتياجات الخاصة داخل الفصل الدراسي العادي (Siam & Al-Natour, 2016, 169). ويشير ماكغراث وهيوز (2018, 140) McGrath & Hughes إلى أن هناك حاجة لتوفير التطوير المهني للمعلمين قبل وأثناء الخدمة حول تمايز تعليم العلوم للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم، وترى دراسة موراليس (2011) Morales أنه يجب أن يتضمن تعليم المعلمين قبل الخدمة، وبرامج التطوير المهني أثناء الخدمة، ودورات تدريبية وورش عمل حول الأساليب التعليمية الناجحة في تعليم العلوم للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم ومنها التعليم التعاوني، والتعليم بالأقران، والتعليم المتمايز الذي يتم تطبيقه وفق اهتمامات التلاميذ واستعداداتهم واختلافات التعلم لديهم، ويجب أن تتضمن هذه الأساليب التعليمية تطبيق الأنشطة القائمة على الاستفسار، واستخدام الوسائل التعليمية المعتمدة على العناصر المرئية (مثل الفيديوهات، والرسوم البيانية، والأشكال الهندسية واللوح)، كما هدفت دراسة بنيامين (2020) Benjamin إلى استكشاف خبرات معلمي المدارس الإعدادية (من الصف السادس إلى الصف الثامن) الريفية حول تطبيق مكونات التعليم المتمايز (المحتوى – العملية – المنتج) لتعليم تلاميذ التربية الخاصة في الفصول الدراسية

الشاملة، وتكونت عينة الدراسة من ١٠ معلمين من بينهم اثنان من معلمي مادة العلوم، وتم جمع البيانات من خلال مقابلات المعلمين وملاحظة أدائهم، وتدعم النتائج الحاجة إلى التطوير المهني الجيد لهؤلاء المعلمين حول فهم التعليم المتمايز، وتطبيق مكوناته، والتغلب على التحديات التي قد تحدث في ضوء ذلك؛ مما يدعم تعليم تلاميذ التربية الخاصة في فصول الدمج، وتوصي دراسة أسماء القباني (٢٠١٨) بتدريب معلمات العلوم قبل وأثناء الخدمة على تطبيق التعليم المتمايز، كما توصي دراسة جواهر الشهراني (٢٠١٩)، ودراسة أشرف عبد المنعم (٢٠١٩)، ودراسة فرير Ferrier (2007) بعقد دورات تدريبية لمعلمي العلوم لتدريبهم على تطبيق التعليم المتمايز عند تعليم العلوم لأنه يوفر فرصًا أفضل لتعليم التلاميذ، وتوصي دراسة عيدة العازمي (٢٠١٩) بتدريب المعلمين والمعلمات على مهارات واستراتيجيات التعليم المتمايز وكيفية تطبيقه في التدريس؛ حيث أشارت نتائجها إلى وجود علاقة ارتباطية إيجابية بين استخدام معلمات العلوم بالمرحلة الابتدائية في منطقة الفروانية بالكويت لاستراتيجيات التعليم المتمايز والكفاءة الذاتية المدركة لديهن، كما أشارت نتائج دراسة ليتبودي Lightbody (2004) إلى فعالية التطوير المهني لاثنا عشر معلمًا من معلمي المرحلة الإعدادية حول تطبيق التعليم المتمايز وتنفيذ إجراءاته في تعليم العلوم للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم.

تعقيب على الإطار النظري:

تم الاستفادة من الإطار النظري والدراسات السابقة في عدة نقاط وهي:

- التأكيد على أهمية موضوع الدراسة بضرورة الاهتمام بصعوبات تعلم العلوم كالاهتمام بصعوبات التعلم الأكاديمية الأخرى مثل صعوبات القراءة وصعوبات الكتابة وصعوبات الرياضيات.
- الاستفادة من بعض الدراسات السابقة في صياغة مشكلة الدراسة، ووضع الأسئلة، وصياغة الفروض.
- التعرف على كل من خصائص التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم، ومكونات وأهداف ومبادئ وإجراءات استراتيجية التعليم المتمايز، مما ساعد في إعداد أدوات الدراسة.

الفروض:

١. يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي رتب درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي لصعوبة كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية لصالح المجموعة التجريبية (في الاتجاه الأفضل).

٢. يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي لصعوبة كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية لصالح القياس البعدي (فى الاتجاه الأفضل).

٣. لا يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية في القياسين البعدي والتتبعي (بعد مرور شهر من تطبيق البرنامج) لصعوبة كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية.

منهجية البحث

١ـ المنهج:

تم استخدام المنهج التجريبي للتحقق من صحة فروض البحث.

٢ـ العينة:

تكونت عينة الدراسة من تلاميذ الصف الأول ذوي صعوبات تعلم العلوم من (٥) مدارس إعدادى بنين تابعة لإدارة شرق الزقازيق التعليمية، وهى (الحناوى، الوادى، أحمد عرابى، غزالة، أبوالأخضر).

خطوات اختيار عينة الدراسة:

- طلبت الباحثة من معلمى مادة العلوم في هذه المدارس ترشيح التلاميذ الأقل تفاعلًا من الناحية الأدائية والذين يعانون من تدنى مستوى التحصيل في مادة العلوم بالصف الأول الإعدادى بناءً على درجاتهم في الاختبارات التحصيلية في مادة العلوم.
- تم التأكد من عدم وجود أي إعاقات حسية أو عقلية أو اضطرابات سلوكية أو سوء في الظروف البيئية لدى التلاميذ طبقًا لملاحظة الباحثة وآراء الأخصائي الإجتماعى والأخصائي النفسى والزائرة الصحية بكل مدرسة.
- تم تطبيق مقياس ستانفورد بينيه للذكاء (الصورة الخامسة) عليهم، واستبعاد من قل معامل ذكائه عن (١٠٠) درجة على المقياس.

- تم تطبيق اختبار المسح النيرولوجى السريع (QNST) عليهم، وتم اختيار التلاميذ الحاصلين على (٥٠ درجة) فأكثر.
- تم تطبيق مقياس صعوبات تعلم العلوم عليهم، وتم اختيار التلاميذ الحاصلين على (أعلى من ٧٠ درجة).
- بلغ عدد عينة الدراسة الأساسية (١٤) تلميذًا، وتم تقسيمهم لمجموعتين متكافئتين إحداهما (تجريبية ٧ تلاميذ)، والأخرى (ضابطة ٧ تلاميذ).
- حرص الباحثان على وجود المجموعة التجريبية في مدرسة واحدة لسهولة تطبيق جلسات البرنامج عليها، وهى مدرسة أبوالأخضر الإعدادية.

محكات اختيار عينة الدراسة

- أن يكون ذكاء التلميذ متوسط بمعامل ذكاء لا يقل عن (١٠٠) درجة على مقياس ستانفورد بينيه للذكاء (الصورة الخامسة).
- أن يحصل على درجة مرتفعة (٥٠ درجة فأكثر) على اختبار المسح النيرولوجى السريع(QNST) .
- أن يحصل على درجة مرتفعة (أكثر من ٧٠ درجة) على مقياس صعوبات تعلم العلوم.
- ألا يعانى التلميذ من أي إعاقة حسية أو عقلية أو اضطراب سلوكى أو سوء ظروف بيئية.
- أن يكون التلميذ في الصف الأول الإعدادى ومنتظم الحضور للمدرسة.

التكافؤ بين المجموعتين التجريبية والضابطة:

تم إجراء التكافؤ بين المجموعتين التجريبية والضابطة (من تلاميذ الصف الأول الإعدادي) في كل من: العمر الزمني، والذكاء، والمسح العصبي، القياس القبلي لصعوبات تعلم العلوم (الأبعاد والدرجات الكلية)، بحساب الفروق بين متوسطات رتب درجات باستخدام معادلة (مان ويتني) لمجموعتين مستقلتين من البيانات، والنتائج كما يلي:

جدول (١)

الفروق بين متوسطات رتب درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في كل من: العمر الزمني، والذكاء، والمسح العصبي، والقياس القبلي لصعوبات تعلم العلوم (الأبعاد والدرجات الكلية)، (ن١=ن٢=٧)

المتغيرات	المجموعة	متوسط الرتب	مجموع الرتب	U	W	Z	الدلالة
العمر الزمني	التجريبية	٧	٤٩	٢١	٤٩	٠,٥٣٧	٠,٥٩١
	الضابطة	٨	٥٦				غير دالة
الذكاء	التجريبية	٦,٥٠	٤٥,٥٠	١٧,٥٠	٤٥,٥٠	٠,٩٠٤	٠,٣٦٦
	الضابطة	٨,٥٠	٥٩,٥٠				غير دالة
المسح العصبى	التجريبية	٧,٨٦	٥٥	٢٢	٥٠	٠,٣٢٩	٠,٧٤٢
	الضابطة	٧,١٤	٥٠				غير دالة
القياس القبلي: ١) قراءة) المعادلات والنماذج	التجريبية	٧,١٤	٥٠	٢٢	٥٠	٠,٤٤٥	٠,٦٥٦
	الضابطة	٧,٨٦	٥٥				غير دالة
القياس القبلي: (٢) فهم المعاني والعلاقات	التجريبية	٧	٤٩	٢١	٤٩	٠,٦٢٨	٠,٥٣٠
	الضابطة	٨	٥٦				غير دالة
القياس القبلي: (٣) كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية	التجريبية	٥,٧١	٤٠	١٢	٤٠	١,٨٩٠	٠,٠٥٩
	الضابطة	٩,٢٩	٦٥				غير دالة
القياس القبلي: (٤) التفكير العلمي الرياضي	التجريبية	٥,٩٣	٤١,٥٠	١٣,٥٠	٤١,٥٠	١,٤٤٧	٠,١٤٨
	الضابطة	٩,٠٧	٦٣,٥٠				غير دالة
القياس القبلي لصعوبات تعلم العلوم (الدرجة الكلية)	التجريبية	٥,٥٠	٣٨,٥٠	١٠,٥٠	٣٨,٥٠	١,٨٠٥	٠,٠٧١
	الضابطة	٩,٥٠	٦٦,٥٠				غير دالة

يتضح من الجدول أن جميع الفروق غير دالة إحصائيًا، وهذا يعني أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة (من طلاب الصف الأول الإعدادي) في كل من: العمر الزمني، والذكاء، والمسح النيرولوجي، والقياس القبلي لصعوبات تعلم العلوم (جميع الأبعاد والدرجات الكلية)، وهذا يعني تكافؤ المجموعتين في هذه المتغيرات قبل الإجراءات التجريبية.

٣ـ الأدوات:

تم تطبيق الأدوات التالية لجمع المعلومات والبيانات اللازمة لاختبار فروض البحث:

١ـ مقياس ستانفورد بينيه للذكاء (الصورة الخامسة) تعريب وتقنين: صفوت فرج (٢٠١٠)

الأسس النظرية للمقياس:

يعتمد الاختبار على بحوث كارول (Carroll, 1993) حول القدرات العقلية ومسحه لنتائج دراسات التحليل العاملى حولها، كما يقوم الاختبار على نموذج هرمي لهذه العوامل الخمس المستنبطة من النموذج المركب لكارول وكاتل وهورن حول القدرات الخام (الولادية) والقدرات (المتعلمة)، ويطلق على هذا النموذج نموذج (CHC)، وهو يتضمن في المعتاد بين ثمانية إلى عشرة عوامل معرفية، وقد اختيرت العوامل الخمسة التي تقيسها الصورة الخامسة من بين هذه العوامل بناءً على نتائج البحوث في مجال التحصيل الدراسي، وتقديرات محكمين حول أهميتها في تقييم الاستدلال بالنسبة للموهوبين على وجه الخصوص، كما استخلص عامل الذاكرة للتأكيد على أهمية الذاكرة القصيرة في الأداء المعرفي كما كان الأمر في الصورة الرابعة للمقياس.

اختبارات المقياس:

يتكون المقياس من مجموعتين من الاختبارات: لفظية وغير لفظية، وينقسم كل اختبار إلى مستويات متتابعة من حيث الصعوبة حتى المستوى السادس، كما يتضمن كل اختبار من الاختبارات الأربعة (بعد الاختبارين المدخلين) جزءًا مختصرًا أو اختبارًا مختصرًا يبلغ الحد الأقصى لنقاطه ست نقاط، وتتكون كل مجموعة من خمسة اختبارات كالتالي:

أولًا ـ المجال غير اللفظي:

١ – الاستدلال التحليلي: يتكون من سلاسل لأشياء / مصفوفات وهي الاختبار الفرعي الأول في كتاب البنود الأول، وهو مقياس نقاط (يُستخدم كاختبار مدخلي)، ويتضمن بنود جديدة للاستدلال التعاقبي.

٢ – **المعلومات**: يتكون من معلومات إجرائية (وهو نوع جديد من البنود تتضمن إيماءات) تتبعها بنود للسخافات المصورة.

٣ – **الاستدلال الكمي**: يتكون من بنود للاستدلال الكمي غير اللفظي، ومفاهيم متضمنة في طرق أعداد باستخدام مكعبات، ومقاييس لتقييم مشكلات شكلية / هندسية تطبق على التتابع.

٤ – **المعالجة البصرية المكانية**: يتكون من لوحة من أشكال (بنود تقليدية للمستويات المنخفضة) تليها بنود تتطلب تشكيل أنماط جديدة (عمل تصميمات من مجموعة كبيرة من قطع تكميل اللوحات).

٥ – **الذاكرة العاملة**: يتكون من بنود تتطلب استجابات مرجأة (مثل إخفاء شيء تحت فنجان) ثم تذكرها في المستويات الدنيا، يليها بنود لمدى المكعبات (وهو إجراء جديد للطرق بالمكعبات).

ثانيًا ـ المجال اللفظي:

١ – **الاستدلال التحليلي**: يتكون من بنود للاستدلال (مثل الاستدلال من الصور) تليها سخافات لفظية تقليدية، ومتشابهات لفظية.

٢ – **المعلومات**: هو مقياس للمفردات (يُستخدم كاختبار مدخلي) يتضمن دمى، وتحديدًا لأجزاء الجسم، وبطاقة طفل، وتعريفًا تقليديًا للكلمات.

٣ – **الاستدلال الكمي**: يتكون من بنود لفظية للاستدلال الكمي، ومفاهيم طرق أعداد، وحل مشكلات، ومقاييس لتقييم مشكلات شكلية / هندسية.

٤ – **المعالجة البصرية المكانية**: يتكون من بنود لفظية لمواقع واتجاهات جديدة مبتكرة (مشكلات لفظية مكانية تتطلب تفسيرًا لاتجاهات)، وتحديد علاقات مكانية في صور، وفهم تعبيرات مركبة حول توجهات مكانية، ويبدأ الاختبار بالذاكرة التقليدية للجمل.

٥ – **الذاكرة العاملة**: يتكون من بنود تقليدية لجمل، يليها إجراء مبتكر لتذكر الكلمة الأخيرة في سلسلة من الجمل، ويلاحظ في بنود الاختبارات الفرعية العشرة أن الكثير من البنود استبعدت من الطبعات السابقة لستانفورد بينيه على عكس ما حدث بالنسبة للصورة الرابعة.

ومن الخصائص التي تنفرد بها الصورة الخامسة الاختبارات غير اللفظية التي تغطي العوامل المعرفية الخمسة جميعها التي يقيسها الاختبار؛ مما أحدث توازنًا بين الأجزاء اللفظية وغير اللفظية في الاختبار، وبهذا أصبح أكثر فائدة في المجالات الإكلينيكية.

الخصائص السيكومترية للمقياس:

الثبات:

قام معد الاختبار بحساب ثبات الاختبار بأكثر من طريقة، كان من بينها ثبات الاتساق الداخلي لنسب الذكاء ومؤشر العوامل الخمسة والتجزئة النصفية، فتراوحت معاملات ثبات الاتساق الداخلي بين (٠,٩٥ – ٠,٩٨) لدرجات نسب الذكاء، وبين (٠,٩٢ – ٠,٩٥) لمؤشر العوامل الخمسة. كما تراوحت بالنسبة للاختبارات الفرعية العشرة عبر المراحل العمرية بين (٠,٨٤ – ٠,٩٨) مقدمًا بذلك أساسًا قويًا لتفسيرات الصحيفة النفسية، وكانت جميع معاملات التجزئة النصفية للاختبارات الفرعية وللاختبار كاملًا وللاختبارات اللفظية والغير لفظية والاختبارات المختصرة مرتفعة بصورة ظاهرة.

الصدق:

توافرت دلائل على صدق المضمون، وصدق المحك الخارجي، وصدق التكوين، وتضمن ذلك دراسات شاملة للصدق التلازمي والتنبئي والصدق العاملي، كما توافرت أيضًا دلائل صدق منطقي وعدم تحيز في التنبؤ بالتحصيل (Roid & Barram, 2004)، وتضمنت دراسات الصدق الارتباطات ببطاريات أخرى، كما وفرت الارتباطات ذات الدلائل التنبئية بين ستانفورد بينيه الصورة الخامسة وكل من بطارية وودكوك – جونسون الثالثة للتحصيل والصورة الثانية من اختبار وكسلر الفردي للتحصيل أساسًا قويًا لمقارنة درجات الأداء العقلي والتحصيل لدى الأفراد.

٢ـ اختبار المسح العصبي السريع Quick Neurological Screening Test (QNST) للتعرف على ذوي صعوبات التعلم (إعداد: مارجريت موتى، هاولد ستيرلينج، نورما سبالدينج) ١٩٧٨) تعريب: مصطفى محمد كامل (٢٠٠٧))

من أجل التعرف على المظاهر العصبية لعينة الدراسة تم تطبيق اختبار المسح العصبي السريع Quick Neurological Screening Test (QNST) الذي وضعه موتي وآخرون (١٩٧٨)، وهذا الاختبار فردي مختصر (يستغرق تطبيقه حوالي ٢٠ دقيقة للتلميذ الواحد).

ويتكون هذا الاختبار من سلسلة من المهارات المشتقة من الفحوص الطبية التي أجريت على الأطفال يسهل على الفاحص العادي أن يتمكن منها، ولا تشكل في الوقت نفسه تهديدًا للمفحوص.

درجات الاختبار: يتم الحصول على الدرجة الكلية على الاختبار عن طريق جمع الدرجات على الاختبارات الفرعية الخمس عشرة (مهارة اليد – التعرف على الشكل وتكوينه – التعرف على الشكل براحة اليد – تتبع العين لمسار حركة الأشياء – نماذج الصوت – التصويب بإصبع على الأنف – دائرة الإصبع والإبهام – الاستثارة التلقائية المزدوجة لليد والخد – العكس السريع لحركة اليد المتكررة – مد الذراع والأرجل – المشي بالترادف – الوقوف على رجل واحدة – الوثب - تمييز اليمين واليسار – ملاحظات سلوكية شاذة أي غير منتظمة)، وتصنف الدرجة الكلية إلى ثلاثة أقسام لكل منها دلالاته الخاصة:

أ. الدرجة العالية High Score (٥٠ فأكثر) وتشير إلى احتمال كبير معاناة الطفل من صعوبة في التعلم داخل الفصل الدراسي، وينبغي أن تشمل هذه الدرجة العالية في بعض الاختبارات الفرعية.

ب. درجة الشك Suspecious (٢٥ - ٥٠) وتشير إلى وجود عرض أو أكثر، سواء كان عرضًا عصبيًا وفقًا لعمر الطفل ودرجة شدة العرض، وينبغي أن تتضمن درجة الشك الكلية بعض درجات الشك في بعض الاختبارات الفرعية.

ج. الدرجة العادية Normal Score (صفر – ٢٥) ويحصل عليها الأفراد الذين لا يحتمل أن يكون لديهم صعوبة تعلم معينة وأنهم أسوياء عصبيًا، ولا يعانون من خلل وظيفي بسيط في المخ.

الكفاءة السيكومترية:

تحقق واضعوا الاختبار من صدقه على عينات أمريكية بأكثر من وسيلة، ومن خلال عدة دراسات:

أ. التحليل التمييزى

ب. صدق المحك

ج. الصدق التنبؤى

صدق الاختبار في صورته العربية

الدرجة الكلية ٠٠٣,٣ ، ٠٠,٢٩، ٠٠٣,١ وجميعها دالة عند مستوى ٠,٠١ ، ٠,٠٥

مقياس تشخيصي لأعراض صعوبات تعلم العلوم (إعداد: عادل عبد الله، الشيماء عبد الدايم):

تم إعداد هذا المقياس للكشف عن أعراض صعوبات تعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، وذلك لعدم وجود مقياس يتناسب مع عينة البحث، وتم إعداد هذا المقياس بعد الاطلاع على الدراسات السابقة ومحتوى كتاب العلوم للصف الأول الإعدادي (الفصل الدراسي الأول، الفصل الدراسي الثانى)، إضافة إلى خبرة الباحثة في العمل كمعلم أول أ في مادة العلوم بمدارس التعليم الإعدادي، وتم عرض المقياس على السادة المحكمين من جامعات مختلفة، وهم أساتذة المناهج وطرق تدريس العلوم والتربية الخاصة وعلم النفس والصحة النفسية، كما تم عرض المقياس على أهل الخبرة والتخصص من موجهي ومعلمي مادة العلوم بالمرحلة الإعدادية (ممن هم على درجة خبير وكبير معلمين)، وتم الأخذ بآراء السادة المحكمين، ووضع الصورة الأولية للمقياس.

أبعاد المقياس:

تم تحديد أبعاد المقياس في ضوء معايير تشخيص صعوبات التعلم DSM-5 الآتية:

- صعوبات التعلم واستخدام المهارات الأكاديمية، كما يتبين من وجود واحد على الأقل من الأعراض التالية التي استمرت لمدة ستة أشهر على الأقل، على الرغم من توفير التداخلات التي تستهدف تلك الصعوبات:

١. قراءة الكلمات بشكل غير دقيق أو ببطء رغم الجهد، فمثلًا (يقرأ كلمة واحدة بصوت عال بشكل غير صحيح أو ببطء وبتردد، وكثيرًا ما يخمن الكلمات، ولديه صعوبة في لفظ الكلمات).

٢. صعوبة في فهم معنى ما يقرأ (قد يقرأ النص بدقة مثلًا، ولكن قد لا يفهم التسلسل، والعلاقات، والاستدلالات، أو المعاني الأعمق لما قرأ).

٣. الصعوبات في التهجئة، فمثلا (قد يضيف، يحذف، أو يستبدل أحد حروف العلة أو الحروف الساكنة).

٤. صعوبات في التعبير الكتابي، مثل (أخطاء نحوية متعددة أو أخطاء في علامات الترقيم وفي صياغة الجمل، وصياغة سيئة التنظيم للفقرات، والتعبير الكتابي عن الأفكار يفتقر إلى الوضوح).
٥. صعوبات التمكن من معنى الأرقام، وحقائق الأرقام، أو الحساب (مثلًا، لديه فهم ضعيف للأرقام، وقدرها، والعلاقات بينها، والاعتماد على الأصابع لإضافة أرقام من مرتبة واحدة عوضًا عن الاستعانة بحقائق الرياضيات كما يفعل الأقران، ويضيع في خضم الحسابات الرياضية وقد يبدل الإجراءات).
٦. صعوبات في التفكير الرياضي (مثلًا، لديه صعوبة شديدة في تطبيق المفاهيم الرياضية، والحقائق، أو الإجراءات لحل المشاكل الكمية).

- المهارات الأكاديمية المتأثرة تكون أدنى بشكل هام ونوعي من تلك المتوقعة بالنسبة للعمر الزمني للفرد، وتتسبب في حدوث تداخل كبير مع الأداء الأكاديمي أو المهني، أو مع أنشطة الحياة اليومية، وهو ما أكدته المقاييس المعيارية الفردية والتقييم السريري الشامل للأفراد في سن ١٧ عامًا فما فوق، فتاريخ موثق للضعف من صعوبات في التعلم قد يكون بديلًا للتقييم المعياري.
- صعوبات التعلم تبدأ خلال سن المدرسة، ولكن قد لا تصبح واضحة تمامًا حتى تتجاوز متطلبات المهارات الأكاديمية القدرات المحدودة للفرد المتأثر (كما هو الحال في الاختبارات المحددة زمنيًا، قراءة أو كتابة تقارير مطولة معقدة خلال مهلة محدودة، والأعباء الأكاديمية المفرطة الثقل).

قياسًا على هذه المعايير تم استنتاج معايير المقياس الآتية:

١ – قراءة المعادلات والنماذج:

تتمثل في عدم قدرة التلميذ على تحديد موضع المواد المتفاعلة والمواد الناتجة، وشروط التفاعل في المعادلة الكيميائية، والتمييز بين شحنة وموضع كلٍّ من النواة والإلكترونات في نموذج التركيب الذري، وتحديد موضع كلٍّ من البروتونات والنيوترونات، وتحديد شحنة البروتونات في هذا النموذج، والتمييز بين العدد الذري والعدد الكتلي من حيث موضعهم بالنسبة لرمز ذرة العنصر.

٢ – فهم المعاني والعلاقات:

تتمثل في عدم قدرة التلميذ على تعريف المفاهيم العلمية، وتفسير الحقائق العلمية، وإجراء المقارنات العلمية.

٣ – كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية:

تتمثل في عدم قدرة التلميذ على كتابة رموز العناصر الكيميائية التي تتكون من حرف واحد أو حرفين، والتمييز بين رموز العناصر الكيميائية التي تشترك في نفس الحرف مثل(Ne – N – Na)، وتنفيذ خطوات كتابة الصيغ الكيميائية للمركبات، وكتابة الصيغ الكيميائية النهائية للمركبات، ووزن المعادلة الكيميائية، وكتابة المعادلة الكيميائية بصورة رمزية، وكتابة التوزيع الإلكتروني لذرة العنصر الكيميائي.

٤ – التفكير العلمي والرياضي:

تتمثل في عدم قدرة التلميذ على كلٍّ من تحديد الصيغة الرياضية للقانون المطلوب، والتعويض بالقيم المعطاة في هذه الصيغة الرياضية، واستنتاج القيمة الحسابية الناتجة وتحديد وحدة قياسها، والتمييز بين العدد الذري والعدد الكتلي من حيث الصيغة الرياضية لقانون حسابهم، واستنتاج اسم التجربة من نموذج الأدوات المعملية الموجودة أمامه، وتنفيذ خطوات هذه التجربة بترتيب صحيح، وذكر الملاحظة والاستنتاج المطلوبين من هذه التجربة، واستنتاج اسم المركبات من صيغتها الكيميائية، واستنتاج نوع التفاعل الكيميائي من المعادلة الكيميائية.

تكونت الصورة الأولية للمقياس من (٣٩) مفردة تم توزيعهم على الأبعاد الأربعة السابقة، وقد روعي عند إعداد المقياس الآتي:

- أن يكون المقياس مناسبًا للصف الأول الإعدادي.
- ألا يكون المقياس طويلًا، وأن يكون سهل التطبيق.
- أن تكون عبارات المقياس مباشرة وواضحة، ولا تتضمن أكثر من معنى، وغير معقدة، ويسهل الإجابة عليها.

الخصائص السيكومترية لمقياس تشخيص صعوبات تعلم العلوم:

تم تطبيق المقياس على عينة مكونة من (٣٠) تلميذًا من تلاميذ الصف الأول الإعدادي، وحساب الخصائص السيكومترية كما يلي:

(١) الاتساق الداخلي:

تم حساب الاتساق الداخلي، بحساب معاملات الارتباط بين درجات المفردات ودرجات الأبعاد التي تنتمي لها كل مفردة، والنتائج كما يلي:

جدول (٢)

معاملات الارتباط بين درجات المفردات ودرجات الأبعاد التي تنتمي لها على مقياس تشخيص صعوبات تعلم العلوم لدي تلاميذ الصف الأول الإعدادي (ن= ٣٠)

(١) قراءة المعادلات والنماذج		(٢) فهم المعاني والعلاقات		٣) كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية)			
ن	ر	ن	ر	ن	ر	ن	ر
١	٠,٨٨٤**	١٠	٠,٨٩٥**	١٣	٠,٥٧٦**	١٩	٠,٥٩٨**
٢	**٠,٦٣٤	١١	٠,٨٣٤**	١٤	**٠,٥١٧	٢٠	**٠,٥٥٦
٣	٠,٥٨٢**	١٢	٠,٧٦٦**	١٥	٠,٥٢٢**	٢١	٠,٨٣٠**
٤	**٠,٦٧٠			١٦	**٠,٤٩٨	٢٢	**٠,٥٣١
٥	** ٠,٥٨٣			١٧	**٠,٥٣٩	٢٣	٠,٢٣٤
٦	**٠,٨١٤			١٨	**٠,٥٩٢	٢٤	**٠,٨٤٩
٧	**٠,٦٦٨	(٤) التفكير العلمي والرياضي					
٨	٠,٧١٠**	ن	ر	ن	ر	ن	ر
٩	**٠,٦٢٣	٢٥	٠,٨٤٠**	٣٠	٠,٧٦٢**	٣٥	٠,١٦٦
		٢٦	**٠,٨١٢	٣١	**٠,٥١٠	٣٦	٠,١٣٨
		٢٧	**٠,٨١٦	٣٢	**٠,٦٠٥	٣٧	**٠,٥٣٢
		٢٨	**٠,٧٥٦	٣٣	**٠,٦٤٩	٣٨	٠,١١٩
		٢٩	**٠,٧٦٤	٣٤	**٠,٦٩٠	٣٩	**٠,٦١١

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

يتضح من الجدول أن جميع معاملات الارتباط دالة إحصائيًا (عند مستوى ٠,٠١)، عدا (٤) مفردات أرقام: (٢٣) من البعد الثالث، (٣٥)، (٣٦)، (٣٨) من البعد الرابع، حيث كانت معاملات الارتباط بين درجات كل منها ودرجات البعد الذي تنتمي له المفردة غير دالة إحصائيًا، وهذا يعني اتساق جميع المفردات مع الأبعاد التي تنتمي لها، أي ثبات جميع المفردات، عدا هذه المفردات (الأربع) فهي غير متسقة مع الأبعاد التي تنتمي لها، أي غير ثابتة، ويتم حذفها.

(٢) اتساق الأبعاد مع المقياس ككل:

تم حساب معاملات الارتباط بين درجات الأبعاد، والدرجات الكلية للمقياس، والنتائج كما يلي:

جدول (٣)

معاملات الارتباط بين درجات الأبعاد والدرجات الكلية على مقياس تشخيص صعوبات تعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي (ن= ٣٠)

أبعاد مقياس تشخيص صعوبات تعلم العلوم	معاملات الارتباط مع الدرجات الكلية للمقياس
(١) قراءة المعادلات والنماذج	٠,٨٥٩**
(٢) فهم المعاني والعلاقات	٠,٦٦٧**
(٣) كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية	٠,٧٦٨**
(٤) التفكير العلمي والرياضي	٠,٧٥٢**

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

يتضح من الجدول أن جميع معاملات الارتباط موجبة ودالة إحصائيًا (عند مستوى ٠,٠١)، وهذا يعني اتساق جميع الأبعاد مع المقياس ككل، وبهذا يتحقق ثبات جميع الأبعاد.

(٣) صدق الارتباط بالمحك:

تم حساب صدق الارتباط بالمحك بحساب معاملات الارتباط بين درجات المقياس – تشخيص صعوبات تعلم العلوم (الأبعاد، والدرجات الكلية للمقياس)، ودرجات المحك (التحصيل في العلوم)، والنتائج موضحة كما يلي:

جدول (٤)

معاملات الارتباط بين درجات المقياس (تشخيص صعوبات تعلم العلوم) ودرجات المحك (التحصيل في العلوم) لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي (ن=٣٠)

مقياس تشخيص صعوبات تعلم العلوم	معاملات الارتباط مع درجات المحك (التحصيل في العلوم)
(١) قراءة المعادلات والنماذج	– ٠,٦٧٥**
(٢) فهم المعاني والعلاقات	– ٠,٦١٣**
(٣) كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية	– ٠,٥٧٩**
(٤) التفكير العلمي والرياضي	– ٠,٦٧٢**
الدرجة الكلية (صعوبات تعلم العلوم ككل)	– ٠,٨١٥**

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

يتضح من الجدول أن جميع معاملات الارتباط سالبة ودالة إحصائيًا (عند مستوى ٠,٠١)، وهذا يعني أنه كلما زادت درجات صعوبة تعلم العلوم قلت درجات التحصيل في العلوم، وكلما قلت درجات صعوبة تعلم العلوم زادت درجات تحصيل العلوم، وبذلك يتحقق صدق المقياس - تشخيص صعوبات تعلم العلوم (الأبعاد والمقياس ككل).

(٤) **الثبات بمعامل ألفا (كرونباخ)**:

تم حساب معاملات ألفا للأبعاد، ثم حساب معاملات ألفا للأبعاد (مع حذف كل مفردة)، والنتائج كما يلي:

جدول (٥)

معاملات ألفا (مع حذف المفردة) لأبعاد مقياس تشخيص صعوبات تعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي (ن= ٣٠)

(١) قراءة المعادلات والنماذج		(٢) فهم المعاني والعلاقات		(٣) كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية		(٤) التفكير العلمي والرياضي			
ن	معامل ألفا مع حذف المفردة	ن	معامل ألفا مع حذف المفردة	ن	معامل ألفا مع حذف المفردة	ن	معامل ألفا مع حذف المفردة	ن	معامل ألفا مع حذف المفردة
١	٠,٧٦٨	١٠	٠,٦٨٣	١٣	٠,٥٦٢	١٩	٠,٥٧٥	٢٥	٠,٧٥٢
٢	٠,٨٠٨	١١	٠,٦٢٧	١٤	٠,٥٧٢	٢٠	٠,٥٧٦	٢٦	٠,٧٥٧
٣	٠,٨٢٤	١٢	٠,٧٢٣	١٥	٠,٦٠٥	٢١	٠,٤٦٢	٢٧	٠,٧٥٣
٤	٠,٨٠٧			١٦	٠,٦٠٩	٢٢	٠,٦٠٦	٢٨	٠,٧٥٩
٥	٠,٨٢٥	معامل ألفا للبعد = ٠,٧٦١		١٧	٠,٥٨١	٢٣	٠,٦٤٩	٢٩	٠,٧٧٦
٦	٠,٧٨٢			١٨	٠,٥٧٨	٢٤	٠,٤٥٠	٣٠	٠,٧٥٦
٧	٠,٨٠٥			معامل ألفا للبعد = ٠,٦١٠				٣١	٠,٧٩٤
٨	٠,٧٩٩							٣٢	٠,٧٩٢
٩	٠,٨٢٢							٣٣	٠,٧٨٥
معامل ألفا للبعد = ٠,٨٢٦								٣٤	٠,٧٧٨
								معامل ألفا للبعد = ٠,٧٩٦	

يتضح من الجدول أن جميع معاملات ألفا (مع حذف المفردة) أقل من أو تساوي معاملات ألفا للبعد الذي تنتمي له المفردة، عدا (٤) مفردات أرقام: (٢٣) من البعد الثالث، (٣٥)، (٣٦)، (٣٨) من البعد الرابع، حيث كانت معاملات ألفا للأبعاد (مع حذف كل مفردة منها) أكبر من معامل ألفا للبعد الذي تنتمي إليه المفردة، وهذا يعني ثبات جميع مفردات المقياس، عدا هذه المفردات (الأربع) فهي غير ثابتة، ويتم حذفها.

(5) الثبات بالتجزئة النصفية:

تم حساب الثبات للأبعاد، والدرجات الكلية للمقياس (بمعادلتي سبيرمان / براون، وجتمان)، والنتائج كما يلي:

جدول (٦)

معاملات الثبات بالتجزئة النصفية لمقياس تشخيص صعوبات تعلم العلوم لدي تلاميذ الصف الأول الإعدادي (ن= ٣٠)

مقياس تشخيص صعوبات تعلم العلوم	الثبات بمعادلة (سبيرمان/ براون)	الثبات بمعادلة (جتمان)
(١) قراءة المعادلات والنماذج	٠,٨١٧	٠,٨١٥
(٢) فهم المعاني والعلاقات	٠,٧٣١	٠,٧٢٨
(٣) كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية	٠,٦٥٥	٠,٦٥٢
(٤) التفكير العلمي والرياضي	٠,٧٢١	٠,٧١٥
الدرجة الكلية (صعوبات تعلم العلوم ككل)	٠,٨٠٩	٠,٨٠٧

يتضح من الجدول أن جميع معاملات الثبات بالتجزئة النصفية (بمعادلتي: سبيرمان/ براون، وجتمان) قيم مرتفعة نسبيًا، وهذا يدل على ثبات جميع الأبعاد، وثبات المقياس ككل.

من الإجراءات السابقة يتضح ثبات وصدق المقياس (المفردات، والأبعاد، والمقياس ككل)، ويتضح حذف (٤) مفردات أرقام: (٢٣) من البعد الثالث، (٣٥)، (٣٦)، (٣٨) من البعد الرابع، لأنها غير ثابتة وغير صادقة، وأصبحت الصورة النهائية للمقياس مكونة من (٣٥) مفردة، موزعة على الأبعاد كما يلي:

(١) البعد الأول (قراءة المعادلات والنماذج)، ويقيسه (٩) مفردات.
(٢) البعد الثاني (فهم المعاني والعلاقات)، ويقيسه (٣) مفردات.
(٣) البعد الثالث (كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية)، ويقيسه (١١) مفردة.

(٤) البعد الرابع (التفكير العلمي والرياضي)، ويقيسه (١٢) مفردة.
وأن الصورة النهاية للمقياس صالحة للتطبيق على العينة الأساسية.

٤ – برنامج تعليم علاجي قائم على استراتيجية التعليم المتمايز (إعداد: عادل عبدالله، الشيماء عبدالدايم)

يعتمد برنامج التعليم العلاجي في البحث الحالي على استخدام استراتيجية التعليم المتمايز من خلال تطبيق الفنيات المناسبة لتحسين كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي ذوي صعوبات تعلم العلوم.

ـ أهداف البرنامج:

١ – الهدف العام للبرنامج:

يتمثل الهدف العام للبرنامج الحالي في الحد من المشكلات التي تؤدي إلى صعوبة كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي ذوي صعوبات تعلم العلوم.

٢ – الأهداف الإجرائية: أن يصبح كل تلميذ قادرًا على أن:

- يصمم بطاقات ورقية لرموز بعض العناصر الكيميائية.
- يفرز الرموز الكيميائية للعناصر المطلوبة.
- يميز بين العناصر الكيميائية التي تشترك رموزها الكيميائية في نفس الحرف.
- يدرك العلاقة بين اسم العنصر الكيميائي ورمزه.
- يميز الرمز الكيميائي للعنصر المطلوب من النسخة الورقية للرموز الكيميائية لبعض العناصر.
- يكتب الرموز الكيميائية للعناصر المطلوبة.
- يصمم لوح صغيرة لبعض نماذج التوزيع الإلكتروني.
- يرسم بعض نماذج للتوزيع الإلكتروني.
- يكتب التوزيع الإلكتروني للعناصر المطلوبة.
- يدرك العلاقة المكانية بين الرموز الكيميائية للعناصر وتوزيعها الإلكتروني ونوع التكافؤ الخاص بها.
- يصنف العناصر الكيميائية المطلوبة إلى مجموعات حسب نوع التكافؤ.
- يستنتج نوع تكافؤ عناصر اللوح الصغيرة.

- يصمم بطاقات ورقية للمجموعات الذرية.
- يكون المجموعات الذرية من البطاقات الورقية للعناصر.
- يفرز المجموعات الذرية المطلوبة.
- يصنف المجموعات الذرية المطلوبة إلى ثلاث مجموعات على حسب نوع التكافؤ.
- يدرك العلاقة المكانية بين اسم المجموعات الذرية وصيغتها الكيميائية وتكافؤها.
- يدرك العلاقة بين المجموعة الذرية ككل والعناصر المكونة لها.
- يكتب الصيغ الكيميائية للمجموعات الذرية المطلوبة.
- يكمل الأجزاء الناقصة في اسم وصيغة بعض المركبات الكيميائية.
- يدرك العلاقة المكانية بين اسم المركبات وصيغتها الكيميائية وشقى تكوينها .
- يميز التلميذ الصيغة الكيميائية للمركب المطلوب من النسخة الورقية للصيغ الكيميائية لمجموعة من المركبات.
- يدرك العلاقة بين المركبات الكيميائية ككل وشقى تكوينها بما فيهما من عدد عناصر وذرات مكونة لهما.
- يكتب الصيغ الكيميائية للمركبات المطلوبة.
- يفرز البطاقات الورقية لنوع مكونات المعادلات الكيميائية الرمزية المطلوبة.
- يحدد نوع مكونات المعادلات الكيميائية الرمزية الناقصة في شرائح البوربوينت المطلوبة.
- يميز نوع مكونات المعادلات الكيميائية المطلوبة من النسخة الورقية لمجموعة من المعادلات الكيميائية اللفظية والرمزية.
- يدرك العلاقة بين المعادلة الكيميائية ككل ومكوناتها.
- يكمل الأجزاء الناقصة في معادلات أنواع التفاعل الكيميائي المطلوبة.
- يدرك العلاقة بين معادلة نوع التفاعل الكيميائي ككل ومكوناتها.
- يكتب المعادلات الكيميائية الرمزية المطلوبة.

ـــ الأدوات المستخدمة فى البرنامج

جهاز اللاب توب – جهاز عرض المعلومات (Data Show) لعرض شرائح البوربوينت الخاصة بمحتوى البرنامج – سبورة بيضاء – أقلام سبورة ملونة – بطاقات ولوح ورقية ملونة.

ـــ الاستراتيجية المستخدمة فى البرنامج

يقوم البرنامج فى البحث الحالى على استخدام استراتيجية التعليم المتمايز، وتتمثل إجراءات هذه الاستراتيجية فيما يلى:

إجراءات الجلسة:

- مناقشة كل تلميذ فى الواجب المنزلى للجلسة السابقة.
- اثارة انتباه ودافعية التلاميذ وتهيئتهم لإستقبال ما سوف يتم تقديمه لهم بعرض أدوات الدراسة التى سيتم استخدامها خلال الجلسة.

المحتوى المقدم: يتمثل في الأنشطة التعليمية المطلوبة في ضوء الاحتياجات التربوية للتلاميذ (التآزر البصرى الحركى – التمييز البصرى – الإغلاق البصرى – إدراك علاقة الكل بالجزء – إدراك العلاقات المكانية (لتحقيق الأهداف الإجرائية للجلسة.

العملية التعليمية:

لتحقيق الأهداف الإجرائية للجلسة، تتضمن العملية التعليمة خلال الجلسة ما يلى:

- تُعرف الباحثة التلاميذ بأهداف الجلسة ومحتوى الجلسة الذى يحقق هذه الأهداف من خلال تطبيق أساليب تعليمية متنوعة تشمل عرض بطاقات ولوح ورقية ملونة، وشرائح بوربوينت، والكتابة على السبورة بأقلام ملونة، ونمذجة الأداءات المطلوبة، مع تدريب التلاميذ على أداء الأنشطة التعليمية المحددة.
- تتيح الباحثة الممارسة الموجهة لكل تلميذ بشكل فردى لممارسة ما يكون قد تعلمه من خلال الاشتراك فى الأنشطة التعليمية المحددة.
- تستمر الممارسة والتدريب، مع التقييم المستمر لأداء كل تلميذ وتوفير التعزيز الفوري المادى (حلوة) والمعنوى (استخدام بعض عبارات المدح مثل شاطر، ممتاز، .....) للأداءات الصحيحة، والتغذية الراجعة المناسبة للأداءات الخاطئة التى قد تتضمن إتاحة الفرصة للتلاميذ لكي يعلم بعضهم بعضًا، حتى يصل كل تلميذ إلى مرحلة اتقان الأهداف الإجرائية للجلسة.
- تخبر الباحثة التلاميذ بأنهم وصلوا إلى نهاية التدريب المحدد لهم (الإقفال أو الإنهاء)، وتعزز النقاط الأساسية التى تم تدريبهم عليها، وتقدم لهم تعزيز مادي (حلوة) لحضورهم الجلسة واشتراكهم في الأنشطة التعليمية الخاصة بها.

النواتج:

- تطلب الباحثة من التلاميذ الاشتراك فى كتابة تقريرًا من صفحة واحدة فقط عما يكونوا قد حققوه.
- الواجب المنزلى أو المدرسى: ممارسة مستقلة تعزيزية يتم تكليف كل تلميذ بأدائها، وهى تتيح الفرصة للتلاميذ لممارسة ما تعلموه فى مواقف جديدة بما يعنى انتقال أثر التعلم.

ـ الفنيات المستخدمة فى البرنامج العلاجى

تنوعت الفنيات التي تم استخدامها في جلسات البرنامج، يمكن توضيحها فيما يلى: النمذجة، والتعزيز (التدعيم)، والتغذية الراجعة، المحاضرة، التكرار، والمناقشة والحوار، والواجب المنزلى أو المدرسى.

نتائج البحث

١ـ اختبار صحة الفرض الأول وعرض نتائجه:

ينص الفرض على أنه: يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي رتب درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي **لصعوبة كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية** لصالح المجموعة التجريبية (في الاتجاه الأفضل)، ولاختبار هذا الفرض استخدمت الباحثة معادلة "مان ويتني" لمجموعتين مستقلتين من البيانات، وتم حساب حجم ومستوى التأثير بمعامل الارتباط الثنائي للرتب، والنتائج موضحة كما يلي:

جدول (٧)

دلالة الفرق بين متوسطي رتب درجات المجموعتين: التجريبية والضابطة في القياس البعدي لصعوبة كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية (ن١= ن٢=٧)

صعوبة كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية	المجموعة	متوسط الرتب	مجموع الرتب	U	W	Z	الدلالة	حجم التأثير	مستوي التأثير
الدرجات الكلية لصعوبة كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية	التجريبية	٤	٢٨	صفر	٢٨	٣,١٥٥	٠,٠١	١	قوي جدًا
	الضابطة	١١	٧٧						

يتضح من الجدول:

(١) وجود فرق دال إحصائيًا (عند مستوى ٠,٠١) بين متوسطي رتب درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي لصعوبة كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية لصالح المجموعة التجريبية (في الاتجاه الأفضل)، حيث انخفضت درجات (ورتب درجات) المجموعة التجريبية في القياس البعدي لصعوبة كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية عن درجات (ورتب درجات) المجموعة الضابطة.

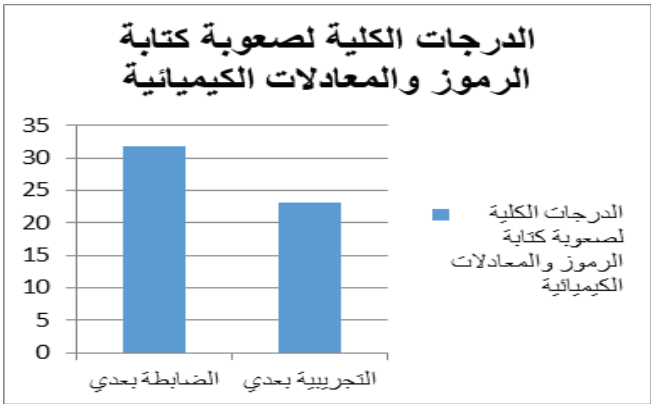
(٢) أن مستوى التأثير قوي جدًا.

وهذه النتائج تشير إلى فعالية البرنامج المستخدم الذي ساهم في خفض درجات (ورتب درجات) القياس البعدي لصعوبة كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية لدى المجموعة التجريبية (التي تعرض أفرادها للبرنامج) مقارنة بالمجموعة الضابطة (التي لم يتعرض أفرادها للبرنامج).

جدول (٨)

المتوسطات الحسابية لدرجات المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي لصعوبة كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية

صعوبة كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية	الضابطة بعدي	التجريبية بعدي
الدرجات الكلية لصعوبة كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية	٣١,٨٦	٢٣,١٤



شكل (١)

المتوسطات الحسابية لدرجات المجموعتين، التجريبية والضابطة في القياس البعدي لصعوبة كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية

٢ـ اختبار صحة الفرض الثاني وعرض نتائجه:

ينص الفرض على أنه: يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي لصعوبة كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية لصالح القياس البعدي (في الاتجاه الأفضل)، ولاختبار هذا الفرض استخدم الباحثان معادلة " ويلكوكسون" لمجموعتين مرتبطتين من البيانات، وتم حساب حجم التأثير بمعادلة: معامل الارتباط الثنائي لرتب الأزواج المرتبطة: والنتائج موضحة كما يلي:

جدول (٩)

دلالة الفرق بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي لصعوبة كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية

صعوبة كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية	نوع الرتب	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	"Z"	الدلالة	حجم التأثير	مستوى التأثير
الدرجات الكلية لصعوبة كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية	سالبة موجبة محايدة	٧ ٤ صفر صفر	٤ صفر	٢٨ صفر	٢,٤٥٦	٠,٠٥	١	قوي جدًا

يتضح من الجدول:

(١) وجود فرق دال إحصائيًا (عند مستوى ٠,٠٥) بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي لصعوبة كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية لصالح القياس البعدي (في الاتجاه الأفضل)، حيث انخفضت درجات (ورتب درجات) المجموعة التجريبية في القياس البعدي عن درجات (ورتب درجات) القياس القبلي لديهم.

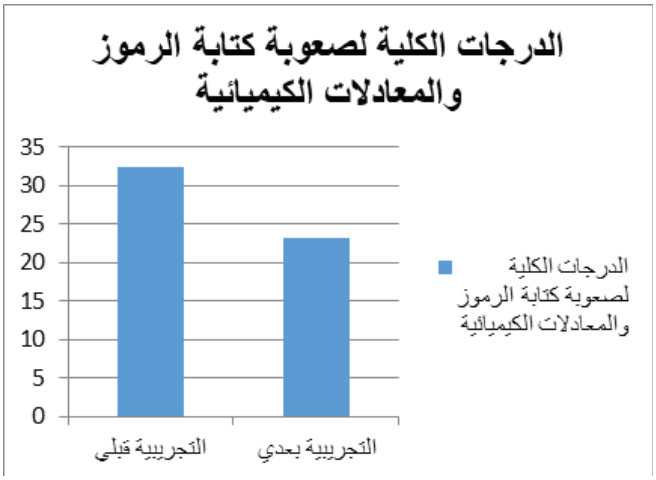
(٢) أن مستوى التأثير قوي جدًا.

وهذه النتائج تشير إلى فعالية البرنامج المستخدم الذي ساهم في خفض درجات (ورتب درجات) المجموعة التجريبية في القياس البعدي لصعوبة كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية مقارنة بالقياس القبلي لديهم.

جدول (١٠)

المتوسطات الحسابية لدرجات المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي لصعوبة كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية

صعوبة كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية	التجريبية قبلي	التجريبية بعدي
الدرجات الكلية لصعوبة كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية	٣٢,٤٣	٢٣,١٤



شكل (٢)

المتوسطات الحسابية لدرجات المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي لصعوبة كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية

٣ـ اختبار صحة الفرض الثالث وعرض نتائجه:

ينص الفرض على أنه: لا يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية في القياسين البعدي والتتبعي لصعوبة كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية، ولاختبار هذا الفرض استخدمت الباحثة معادلة "ويلكوكسون" لمجموعتين مرتبطتين من البيانات، والنتائج كما يلي:

جدول (١١)

دلالة الفرق بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية في القياسين البعدي والتتبعي لصعوبة كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية

صعوبة كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية	نوع الرتب	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	"Z"	الدلالة
الدرجات الكلية لصعوبة كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية	سالبة موجبة محايدة	١ ٢ ٤	١ ٢,٥٠	١ ٥	١,٠٨٩	٠,٢٧٦ غير دالة

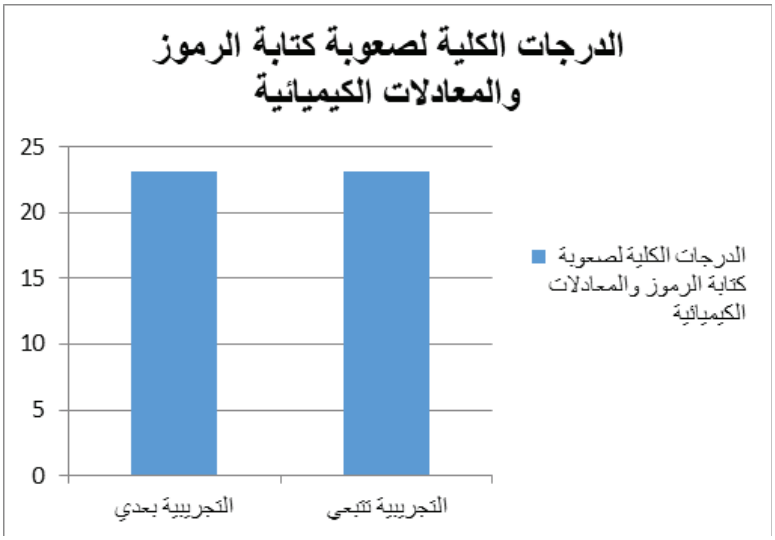
يتضح من الجدول:

وجود فرق (غير دال إحصائيًا) بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية في القياسين البعدي والتتبعي لصعوبة كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية، وهذا يعني أن درجات (ورتب درجات) المجموعة التجريبية في القياس التتبعي لم تختلف عن درجات (ورتب درجات) القياس البعدي لديهم، وهذا يدل على استمرار الأثر الإيجابي (خفض صعوبة كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية) للبرنامج المستخدم بعد فترة من نهايته.

جدول (١٢)

المتوسطات الحسابية لدرجات المجموعة التجريبية في القياسين البعدي والتتبعي لصعوبة كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية

صعوبة كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية	التجريبية بعدي	التجريبية تتبعي
الدرجات الكلية لصعوبة كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية	٢٣,١٤	٢٣,٧١



شكل (٣)

المتوسطات الحسابية لدرجات المجموعة التجريبية في القياسين البعدي والتتبعي لصعوبة كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية

ملخص النتائج:

يمكن تلخيص النتائج التي توصلت إليها الدراسة في الآتي:

١. وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي رتب درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي لصعوبة كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية لصالح المجموعة التجريبية (في الاتجاه الأفضل).

٢. وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي لصعوبة كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية لصالح القياس البعدي (فى الاتجاه الأفضل).

٣. عدم وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية في القياسين البعدي والتتبعي (بعد مرور شهر من تطبيق البرنامج) لصعوبة كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية.

مناقشة النتائج:

أسفرت نتائج البحث الحالي عن فعالية برنامج التعليم العلاجي المستخدم في تحسين كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية لتلاميذ الصف الأول الإعدادي ذوي صعوبات تعلم العلوم، وتتفق هذه النتائج في مجملها مع نتائج دراسة كل من ليتبودي (Lightbody (2004، وأولسن (Olsen (2007، وجمعة (Gomaa (2014؛ حيث أشارت إلى فعالية التعليم المتمايز في تعليم وتحقيق التقدم الأكاديمي لتلاميذ المرحلة الإعدادية ذوي صعوبات التعلم في مادة العلوم؛ فالتعليم المتمايز من الاستراتيجيات التي ثبت فعاليتها في تعليم العلوم للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم (Brigham et al., 2011, 223)، وقد وجد سيمبكينز وآخرون Simpkins et al (2009) أن التلاميذ ذوي صعوبات التعلم استفادوا من التعليم المتمايز في تعليم وحدات العلوم (علوم الأرض – الصوت – الفضاء – الضوء).

ويُفسر الباحثان تقدم المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة إلى فعالية البرنامج المستخدم الذي تعرضت له المجموعة التجريبية القائم على الإجراءات المنظمة لاستراتيجية التعليم المتمايز التي تتمحور حول التلميذ؛ حيث يعد العمود الفقري لهذه الاستراتيجية هو مراعاة الفروق الفردية بين التلاميذ؛ فيتم تعليم كل تلميذ وفقًا لخبراته السابقة، وقدراته، وحاجاته الفردية، واهتماماته، وتفضيلات التعلم لديه، وإدراك نقاط القوة لديه والاستفادة منها، ونقاط الضعف والحد من الآثار السلبية لها، وتضمنت هذه الإجراءات إثارة انتباه ودافعية التلاميذ، وتهيئتهم لاستقبال ما تم تقديمه لهم بعرض أدوات الدراسة المستخدمة، وتم تعريفهم بالأهداف المراد تحقيقها من خلال المحتوى الذي تم تقديمه في العملية التعليمية التي استخدمت خلالها أساليب تعليمية متنوعة شملت عرض بطاقات ورقية ملونة، وشرائح بوربوينت، والكتابة على السبورة بأقلام ملونة، ونمذجة الممارسات التي تم تحديدها في ضوء الاحتياجات التربوية للتلاميذ لتحسين كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية لديهم، وتم تدريب التلاميذ على أداء هذه الممارسات من خلال اشتراكهم في مجموعة من الأنشطة التعليمية والتي تم تكليف التلاميذ خلالها بمقادير صغيرة وبفترات قصيرة من الممارسة (الممارسة الموجهة)، واستمرت الممارسة والتدريب مع مراعاة الفروق الفردية بين التلاميذ، وتم تقييم أداء كل تلميذ بشكل مستمر تضمن تقديم التعزيز الفوري (المادي –

المعنوي) للاستجابات الصحيحة، والتغذية الراجعة المناسبة للاستجابات الخاطئة حتى تحققت الأهداف المطلوبة، وتم الوصول إلى المكون الأخير لاستراتيجية التعليم المتمايز وهو النواتج التي قام كل تلميذ خلالها بأداء الممارسة المطلوبة بشكل مستقل (الممارسة المستقلة)، وقد أخذت شكل الواجبات المنزلية أو المدرسية التي أتاحت الفرصة للتلاميذ لممارسة ما تعلموه في مواقف جديدة؛ بما يعني انتقال أثر التعلم؛ فنجد أن التعليم المتمايز قد أثبت نجاحه في تعليم مادة العلوم لفئات التلاميذ المختلفة؛ حيث يقدم لجميع التلاميذ طرق متنوعة لإتقان الأهداف، ويحصل التلاميذ من ذوي صعوبات التعلم على الأساليب والقدرات المختلفة وعلى فرص متساوية لتحقيق هذا الإتقان (Hamm & Adams, 2013, ix – 1, Fox & Hoffman, 2011, 21)، وهذا ما أكدته نتائج العديد من الدراسات؛ حيث أشارت إلى فعالية التعليم المتمايز في تعليم العلوم للتلاميذ العاديين وذوي صعوبات التعلم، ومن هذه الدراسات دراسة فيرير Ferrier (2007)، ودراسة شافير Shaffer (2011)، ودراسة جواهر آل رشود ومحمد نوفل (٢٠١٧)، ودراسة ليفرمان Liverman (2014)، ودراسة أحمد أبو الحمائل وعلى الثعلبي (٢٠١٩)، لذلك توصي هذه الدراسات ودراسات أخرى مثل دراسة أشرف عبد المنعم (٢٠١٩) بضرورة الاهتمام بتطبيق المعلمين لاستراتيجية التعليم المتمايز في تعليم مناهج العلوم حيث تراعي التباين بين التلاميذ، وتوصي دراسة جواهر الشهراني (٢٠١٩) بعقد ورش عمل مستمرة بواسطة خبراء المناهج وطرق التدريس لتطوير محتوى مقررات العلوم وتضمينها الاستراتيجيات والمداخل التدريسية الحديثة ومن بينها التعليم المتمايز، كما توصي بعض دراسات أخرى مثل دراسة فرير (2007) Ferrier، ودراسة مورااليس Morales (2011)، ودراسة أسماء القباني (٢٠١٨)، ودراسة أشرف عبد المنعم (٢٠١٩)، ودراسة جواهر الشهراني (٢٠١٩)، ودراسة عيدة العازمي (٢٠١٩) بضرورة تضمين تعليم المعلمين قبل الخدمة وبرامج التطوير المهني أثناء الخدمة دورات تدريبية وورش عمل حول الأساليب التعليمية الناجحة في تعليم العلوم للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم ومن بينها التعليم المتمايز.

ومما ساهم في فعالية البرنامج المستخدم أيضًا تطبيق فنيات النمذجة، والمناقشة والحوار، والتكرار، والتعزيز، والتغذية الراجعة، والواجبات (المنزلية – المدرسية)، ويضاف إلى ذلك اشتراك التلاميذ في مجموعة جديدة من الأنشطة التعليمية

المتنوعة أتاحت لهم الفرصة للمشاركة الفعالة التي تضمنت إتاحة الفرصة لهم لكي يعلم بعضهم بعضًا؛ حيث يشير عماد علي، ومراد البستنجي (٢٠١٥، ٢٩٠ – ٢٩٤) إلى أنه خلال ١٥ سنة الماضية تناولت كثير من البحوث والدراسات تطبيق استراتيجيات تدعم التعليم الأكاديمي، وتطور أداء التلاميذ ذوي صعوبات التعلم في مادة العلوم من بينها التعلم من خلال الأقران على مستوى الصفوف، وأشارت دراسة أسماء القباني (٢٠١٨) أن تطبيق التعليم المتمايز زاد من المشاركة الفعالة لتلاميذ المجموعة التجريبية أثناء الأنشطة التعليمية لمادة العلوم، وأشارت نتائج دراسة جواهر الشهراني (٢٠١٩) إلى فعالية تعليم العلوم باستخدام التعليم المتمايز القائم على الأنشطة العلمية في تنمية الاستيعاب المفاهيمي وعادات العقل لدى طالبات الصف الثاني المتوسط، كما أشارت نتائج دراسة توبين وتيبت Tobin & Tippett (2014) إلى أن جميع المعلمين الخمسة المشاركين في الدراسة أشاروا إلى أن معظم التلاميذ بدوا أكثر انخراطًا في الأنشطة العلمية المختلفة عند استخدام التعليم المتمايز في تعليم العلوم. وهذا ما أكدته العديد من الدراسات البحثية؛ حيث أشارت نتائجها إلى أن التلاميذ ذوي الإعاقة يتفاعلون بشكل إيجابي جدًا مع مناهج العلوم القائمة على الأنشطة التي تسهل لهم استيعاب المحتوى المقدم لهم، وتنمي لديهم المهارات العلمية النظرية والعملية Zembylas & Isenbarger, (2002, 58 - 69)، ولذلك توصي دراسة ممدوح عبد المجيد (٢٠٠٩) بإعادة صياغة محتوى كتب العلوم بالمرحلة الإعدادية لتتضمن أنشطة تعليمية متنوعة تراعي الفروق الفردية بين التلاميذ وتهتم بصعوبات التعلم الشائعة لديهم من جهة أخرى. كما تم إعداد الأنشطة التعليمية الخاصة بالبرنامج في ضوء الاحتياجات التربوية للتلاميذ (تحسين الذاكرة البصرية، وإدراك العلاقات المكانية البصرية، والتمييز البصري، والتآزر البصري الحركي)، وتم تدريب التلاميذ على المهام المطلوبة بشكل فردي بحيث تم مراعاة سرعة تقدم كل تلميذ حسب قدراته بمنحه الوقت الكافي للتعلم والممارسة، مع التعزيز الإيجابي الفوري لنجاحه وتجاهل أي فشل مما زاد من ثقته في نفسه ودفعه لمواصلة مجهوداته في التعلم، كما ساعد عدد تلاميذ المجموعة التجريبية التي بلغت (٧) تلاميذ، كل ذلك وفر للتلاميذ خبرات النجاح التي حرموا منها، وكان له أثر إيجابي في اشتراك التلاميذ في جلسات البرنامج واستفادتهم من المحتوى المقدم لهم مما أدى إلى تحسين كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية لديهم.

ويُفسر الباحثان استمرار فعالية البرنامج بعد انتهاء التطبيق بتوفير بيئة تعليمية مناسبة وداعمة للتلاميذ ساعدت على الحد من أوجه القصور لديهم بمراعاة الفروق الفردية بينهم والاستفادة القصوى من إمكانياتهم وقدراتهم من خلال تطبيق أنشطة تعليمية متنوعة تدعم بشكل أفضل حاجاتهم التعليمية وأوجه القوة وتفضيلات التعلم لديهم؛ حيث تم استخدام جهاز اللاب توب وجهاز عرض المعلومات(Data Show) لعرض شرائح البوربوينت الخاصة بمحتوى أنشطة جلسات البرنامج، فقد أشارا كولومبو وكولومبو Colombo (2008) Colombo and إلى أن التكنولوجيا توفر طرق جديدة لتعليم العلوم المتمايز تسمح بتلبية الاحتياجات المتنوعة للتلاميذ، فيمكن عن طريق أجهزة الكمبيوتر والإنترنت تقديم محتوى العلوم من خلال عرض مقاطع فيديو أو عروض باوربوينت وإرسالها إلى أجهزة الكمبيوتر الخاصة بالتلاميذ (Liverman, 2014, 45-46)، وهذا ما أكدته نتائج دراسة أولسن Olsen (2007) التي أشارت إلى فعالية التعليم المتمايز القائم على استخدام الكمبيوتر في زيادة التحصيل الدراسي، وتعلم المحتوى في مادة العلوم لتلاميذ المرحلة الإعدادية ذوي صعوبات التعلم، كما تم تعدد استخدام حواس التلاميذ خلال أنشطة جلسات البرنامج التي اشتركوا فيها؛ حيث يشير سكرتوجس وماستروبيري Scrtuggs &Mastropieri (2007) إلى أنه يمكن مساعدة التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم على تصحيح المفاهيم الخاطئة لديهم المرتبطة بالمصطلحات العلمية، واكتساب مهارات العمليات المعرفية، وخلق مواقف إيجابية لتعليم مادة العلوم من خلال إشراك هؤلاء التلاميذ في الأنشطة التي تعتمد على التفكير واستخدام الحواس (تهاني عثمان وآخرون، ٢٠١٩، ١٤٩)، كما توصي الدراسات بقيام معلمي العلوم للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم بتطبيق أساليب تعليمية تعتمد على استخدام حواس التلاميذ المختلفة للحد من أوجه القصور لديهم (عادل أبو العز، ٢٠٠٩، ١٩٧-١٩٨)، ولذلك تم الاعتماد على تطبيق أنماط تعلم متعددة لإشباع حاجات التلاميذ الفردية مثل التعليم بواسطة المشاركة الفعالة للتلاميذ والتعليم بواسطة تعدد الحواس والتعليم بواسطة استخدام التكنولوجيا، كما تم الاعتماد على استخدام أدوات متنوعة تجذب انتباه التلاميذ باستمرار وتثير اهتماماتهم مثل جهاز اللاب توب، وجهاز عرض المعلومات (Data Show) ، والسبورة، وأقلام سبورة ملونة، وبطاقات ولوح ورقية ملونة، وأدوات الأنشطة المعملية، واستخدمت طرق تساعد التلاميذ على تذكر محتوى

جلسات البرنامج مثل قيامهم بتصميم البطاقات واللوح الورقية الملونة التي تم استخدامها خلال هذه الجلسات وأيضًا لمس الأدوات الخاصة بأنشطة التجارب المعملية وتطبيق خطوات هذه الأنشطة بأنفسهم؛ حيث يعد التعليم في المختبر أو من خلال الأشياء الملموسة من الاستراتيجيات التي أثبتت فعاليتها في تعليم العلوم للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم (عماد علي، ومراد البستنجي، ٢٠١٥، ٢٩٠ – ٢٩٥)، بالإضافة إلى تقييم أداء التلاميذ باستمرار مع تقديم التعزيز (المادي – المعنوي) الفوري لاستجاباتهم الصحيحة والتغذية الراجعة المناسبة لاستجاباتهم الخاطئة، بالإضافة إلى تطبيق فنية الواجبات التي لها دور فعال في إبقاء أثر التعلم والتدريب، كل ذلك وفر بيئة تعليمية محفزة وممتعة للتلاميذ تتجه نحو التنوع أثارت اهتماماتهم، وجذبت انتباههم، وحفزتهم للمشاركة الفعالة في الأنشطة التعليمية الخاصة بالبرنامج؛ مما غرس فيهم الثقة بالنفس والاستقلالية، وحملهم قدر من مسئولية التعلم؛ أي أن البيئة التعليمية التي توفرت للتلاميذ ابتعدت عن الروتين السائد حول تقديم التعليم التقليدي لهم، والذي يجعلهم عرضة لكل من المشكلات السلوكية، والشعور بالملل والإحباط والفشل، كما كان هناك تواصل مستمر مع أسرة كل تلميذ لكي تتعرّف الأسر على الاستفادة العائدة على أبنائهم من حضور جلسات البرنامج، ويكون لها دور في متابعة انتظام حضورهم في هذه الجلسات وأداء واجباتهم المنزلية، مما كان له الأثر الإيجابي في انتظامهم في حضور جلسات البرنامج والاستفادة بقدر الإمكان من المحتوى المقدم لهم، كل هذه العوامل السابقة أدت إلى استمرار فعالية برنامج التعليم العلاجي المستخدم خلال فترة المتابعة.

الاستنتاجات:

انتهى البحث الحالي إلى استنتاج أساسي هو أن استراتيجية التعليم المتمايز وما تعتمد عليه من إجراءات وفنيات متعددة له أهمية كبيرة في تحسين كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية لتلاميذ الصف الأول الإعدادي ذوي صعوبات تعلم العلوم، ومن ثَمَّ يمكن استخدامها في الحد من أوجه القصور الخاصة بصعوبات تعلم العلوم الأخرى من خلال إعداد برامج مماثلة، بما يمكن أن يُسهم في الحد من صعوبات تعلم العلوم لدى هؤلاء التلاميذ والآثار السلبية التي تنتج عن هذه الصعوبات، مما ينعكس بشكل إيجابي على أدائهم الأكاديمي في مادة العلوم، وبالتالي على توافقهم الشخصي والاجتماعي.

توصيات البحث

قام الباحثان بصياغة بعض التوصيات التي من شأنها مساعدة وتقديم الخدمات التعليمية والتربوية لتلاميذ المرحلة الإعدادية ذوي صعوبات تعلم العلوم، وذلك في ضوء ما توصلت إليه الدراسة الحالية من نتائج وهي:

- الاهتمام بتشخيص صعوبات تعلم العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية والاستفادة القصوى من إمكانات هؤلاء التلاميذ وقدراتهم والحد من أوجه القصور لديهم، ويفضل في المرحلة الابتدائية؛ لأن الاكتشاف المبكر لهذه الصعوبات ومعالجتها يحد من الكثير من المشكلات التعليمية التي تواجه هؤلاء التلاميذ في مادة العلوم بعد ذلك.
- الاهتمام بمراعاة الفروق الفردية بين تلاميذ المرحلة الإعدادية ذوي صعوبات تعلم العلوم وما لديهم من اهتمامات، وتفضيلات تعلم، وتلبية احتياجاتهم، والاستفادة من أوجه القوة لديهم عند تقديم البرامج لهم، مما يحد من أوجه القصور التي يعانون منها، ومن ثَم ينعكس بشكل إيجابي على أدائهم الأكاديمي وتوافقهم الشخصي والاجتماعي.
- الاهتمام بإعداد برامج علاجية وتدريبية أخرى قائمة على استراتيجيات فعالة في تحسين كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية لتلاميذ المرحلة الإعدادية ذوى صعوبات تعلم العلوم.
- ضرورة الاهتمام بالتلاميذ ذوي صعوبات التعلم وعدم اعتبارهم فئة مهملة داخل الفصول الدراسية؛ حيث تعتبر صعوبات التعلم من أكثر اضطرابات التعلم انتشارًا وأحقها بالاهتمام للتخفيف من نسبة الهدر والتسرب في العملية التعليمية.
- ضرورة الحد من اكتظاظ التلاميذ داخل الفصول؛ لكي يتمكن معلم العلوم من تقديم تعليم فعال للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم الملتحقة بهذه الفصول.
- تعليم العلوم لتلاميذ المرحلة الإعدادية ذوي صعوبات التعلم في ضوء استراتيجية التعليم المتمايز، لما لها من فعالية في تحسين كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية لديهم.

البحوث المقترحة

في ضوء نتائج البحث يقترح الباحثان بعض الدراسات التي يمكن أن تنبثق فكرتها أو متغيراتها من هذا البحث، والتي يمكن إجراؤها لتقديم مزيدًا من المداخل التربوية والتعليمية للتلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم، ومنها:

- فعالية استراتيجية التعليم المتمايز فى تحسين كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية لتلاميذ الصفى الثانى والثالث الإعدادى ذوى صعوبات تعلم العلوم.
- فعالية أحد الاستراتيجيات الأخرى للتعليم العلاجى (التعليم الذاكرى – التعليم المباشر – المنظمات البيانية) فى تحسين كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية لتلاميذ المرحلة الإعدادية ذوى صعوبات تعلم العلوم.
- فعالية التعليم بمساعدة الكمبيوتر في الحد من صعوبات تعلم العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.
- فعالية برنامج تدريبي لمعلمي العلوم بالمرحلة الإعدادية على تطبيق استراتيجية التعليم المتمايز لتحسين كتابة الرموز والمعادلات الكيميائية لدى التلاميذ ذوى صعوبات تعلم العلوم.
- دراسة تشخيصية لأعرض صعوبات تعلم العلوم في كل صف من صفوف المرحلة الإعدادية.
- فعالية استراتيجية التعليم المتمايز فى تحسين مستوى الدافعية نحو تعلم العلوم وأثر ذلك على الأداء الأكاديمى لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ذوى صعوبات تعلم العلوم.
- فعالية استراتيجية التعليم المتمايز فى تنمية مفهوم الذات الأكاديمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ذوى صعوبات تعلم العلوم واثر ذلك على التواصل الاجتماعى لديهم.
- فعالية استراتيجية التعليم المتمايز في الحد من صعوبات التعلم الأكاديمية الأخرى لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

المراجع

أحمد عبد المجيد أبو الحمائل، وعلى عبد الله الثعلبي (٢٠١٩). فاعلية استراتيجية التعليم المتمايز فى تدريس العلوم لتنمية التحصيل ومهارات عمليات العلم الأساسية لدى طلاب الصف السادس الابتدائي بمحافظة جدة. **مجلة كلية التربية جامعة بنها**، ٣٠(١١٩)، ٣٤٧-٤٠٠.

أسماء بنت على القباني (٢٠١٨). فاعلية التعليم المتمايز فى تنمية مهارات عمليات العلم لدى طالبات المرحلة المتوسطة فى مقرر العلوم. **المؤسسة العربية للاستشارات العلمية وتنمية الموارد البشرية**، (١/٦٢)، ٩٢-١٢٦.

أشرف عبد المنعم حسين (٢٠١٩). استخدام التعليم المتمايز فى تدريس العلوم لتنمية التحصيل وبعض عادات العقل لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي ذوي النشاط الزائد. **مجلة كلية التربية جامعة بنها**، ٣٠(١١٨)، ٩٧-١٤٦.

أماني أحمد المحمدي (٢٠١٦). فاعلية تدريس العلوم باستخدام التعليم المتمايز فى تنمية التحصيل ومهارات الإبداع والتفكير الناقد والتواصل لدى تلميذات الصف الرابع الابتدائى. **دراسات عربية في التربية وعلم النفس**، (٢/٦٩)، ١٥٩-٢٠٨.

إيمان علاء الدين الباز، ومحمود روحي رباح، ومحمد إبراهيم السكيتي (٢٠١٦). **استراتيجيات التدريس لذوي صعوبات التعلم**. الرياض: دار الزهراء.

إيهاب الببلاوى، والسيد على أحمد (٢٠١٤). **صعوبات تعلم القراءة والكتابة (ط٢)**. الرياض: دار الزهراء.

إيهاب الببلاوى، ولمياء جميل بدوي، ونرمين محمود أحمد (٢٠٢٠). **الإعاقات الأكثر انتشارًا**. الرياض: دار الزهراء

بطرس حافظ بطرس (٢٠١٧). **تدريس الأطفال ذوي صعوبات التعلم (ط٥)**. عمان: دار المسيرة.

تهانى محمد عثمان، وتغريد سيد عبد القادر، ومحمد عبده حسيني (٢٠١٩). برنامج مقترح قائم على استخدام الخرائط الذهنية فى علاج صعوبات تعلم العلوم لدى الأطفال. **مجلة الإرشاد النفسى مركز الإرشاد النفسى جامعة عين شمس**، (٤/٥٨)، ١٤١-٢١٩.

جبريل بن حسن العريشى، ووفاء بنت رشاد، وعيد عبد الواحد علي (٢٠١٣). **صعوبات التعلم النمائية ومقترحات علاجية**. عمان: دار صفاء.

جواهر سعود آل رشود، ومحمد بكر نوفل (٢٠١٧). فاعلية برنامج تدريبى مستند إلى نظرية التعليم المتمايز فى التحصيل الدراسى فى مادة العلوم ومفهوم الذات والتفكير المتوازي لدى طالبات الصف الثالث المتوسط. **دراسات العلوم التربوية الجامعة الأردنية**، ٤٤(٤/٣)، ٢٤٩-٢٧٠.

جواهر لاحق الشهراني (٢٠١٩). أثر تدريس العلوم باستخدام التعليم المتمايز القائم على الأنشطة العلمية فى تنمية الاستيعاب المفاهيمى وتنمية عادات العقل لدى طالبات الصف الثانى المتوسط. **مجلة البحث العلمي فى التربية كلية البنات للآداب والعلوم والتربية جامعة عين شمس**، (٢٠/١٣)، ٤٧٩-٥١٠.

خلف عبد المعطى طلبة (٢٠٢٠). استراتيجية قائمة على مدخل التعليم المتمايز فى اللغة العربية لتنمية مهارات القراءة التحليلية والوعي بمفاهيم الأمن الفكرى لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. **المجلة التربوية كلية التربية جامعة سوهاج**، (٧٧)، ١٩٠٩- ١٩٥٧.

حسين عبد الباسط، وعبد الله يوسف، ومحمد عبد الرحمن، وسعيدة عبد الستار (٢٠٢٠). فاعلية استخدام التعليم المتمايز في تنمية بعض مهارات التعلم المنظم ذاتيًا لدي طلاب المرحلة الثانوية. **مجلة العلوم التربوية لية التربية بقنا جامعة جنوب الوادي**، (٤٢)، ٢٤٥—٢٧٥.

دانيال هالاهان، وجود لويد، وجيمس كوفمان، ومارجريت ويس، وإليزابيث مارتنيز (٢٠٠٧). **صعوبات التعلم: مفهومها – طبيعتها – التعليم العلاجى** (ترجمة عادل عبد الله محمد). عمان: دار الفكر (الكتاب الأصلي منشور ٢٠٠٦).

دانيال هالاهان، وجيمس كوفمان (٢٠٠٨). **سيكولوجية الأطفال غير العاديين وتعليمهم: مقدمة فى التربية الخاصة** (ترجمة عادل عبد الله محمد). عمان: دار الفكر (الكتاب الأصلي منشور ٢٠٠٧).

ريحاب أحمد عبد العزيز (٢٠٠٩). فاعلية استخدام المدخل المنظومى للتغلب على صعوبات تعلم مادة العلوم وتنمية التفكير المنظومى لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. **المؤتمر العلمى الثالث عشر الجمعية المصرية للتربية العلمية**، ٢٥٣-٣٠٦.

ريهام أحمد عبد الحليم، ونادية سمعان لطف الله، ومحمد على نصر، وهبه فتحى الدغيدي (٢٠١٣). برنامج تعلم إلكترونى مدمج قائم على نموذج مارزانو لتنمية التحصيل فى العلوم والمهارات الاجتماعية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ذوي صعوبات التعلم. **مجلة كلية التربية بالإسماعيلية جامعة قناة السويس**، (٢/٢٥)، ٢٠٥-٢٣٦.

زبيدة محمد قرني (٢٠٠٦). فاعلية برنامج مقترح متعدد الوسائط قائم على نظرية الذكاءات المتعددة على التحصيل وتنمية بعض مهارات التفكير والدافعية للإنجاز لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي ذوي صعوبات التعلم فى مادة العلوم. **مجلة كلية التربية جامعة المنصورة**، (٢/٦٢)، ٨٨-١٤٤.

سامية حسين جودة، وإبراهيم التونسي السيد (٢٠٢٠). **صعوبات التعلم الأكاديمية**. الرياض: دار الزهراء.

سليمان عبد الواحد يوسف (٢٠١٢). **الأسس النيوروسيكولوجية للعمليات المعرفية وما وراء المعرفية وتطبيقاتها فى مجال صعوبات التعلم**. الرياض: دار الزهراء.

سليمان محمد سليمان، وسليمان عبد الواحد يوسف (٢٠١٥). فعالية برنامج تدريبى فى تنمية الذكاء الانفعالى لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ذوى صعوبات التعلم وأثره فى تحصيلهم الدراسى. **مجلة التربية الخاصة مركز المعلومات التربوية والنفسية والبيئية كلية علوم الإعاقة والتأهيل جامعة الزقازيق**، (١٠)، ٢٢٣-٢٦١.

عادل أبو العز سلامة (٢٠٠٩). برنامج تعليمي مقترح لعلاج صعوبات التعلم فى العلوم لطلبة المرحلة الإعدادية فى مدرسة المستقبل. **المؤتمر العلمى السنوي الثاني لكلية التربية ببورسعيد جامعة قناة السويس**، (١)، ١٨٧-٢٠٦.

عادل عبد الله محمد (٢٠١٠). **صعوبات التعلم والتعليم العلاجي**. الرياض: دار الزهراء.

عادل عبد الله محمد (٢٠٠٩). **التعليم العلاجي للأطفال ذوي صعوبات التعلم**. القاهرة: دار الرشاد.

عادل محمد محمود (٢٠١٧). **صعوبات التعلم: المضمون والتحديات**. عمان: دار غيداء.

عبد المطلب أمين القريطى (٢٠١١). **سيكولوجية ذوي الاحتياجات الخاصة وتربيتهم** (طه). القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

عبير طوسون أحمد (٢٠١٣). **التدريب الميداني فى مجال صعوبات التعلم: دليل عملى لمعلمى صعوبات التعلم.** الرياض: دار الزهراء.

عقيلي محمد موسى (٢٠٢١). **صعوبات التعلم في اللغة العربية: بين استراتيجيات التعليم والتعلم العلاجى والتدخل التكنولوجي.** القاهرة: المركز الأكاديمي العربى.

علاء محمود الشعراوي (٢٠١٧). **أساليب تشخيص صعوبات التعلم وأهميتها فى اختيار بروتوكولات العلاج.** القاهرة: دار الكتاب الحديث.

عماد محمد علي، ومراد أحمد البستنجي (٢٠١٥). **استراتيجيات تدريس الطلبة ذوي الإعاقات فى صفوف الدمج.** عمان: دار الفكر.

عيدة امعري العازمي (٢٠١٩). مدى استخدام معلمات العلوم للمرحلة الابتدائية لاستراتيجيات التعليم المتمايز وعلاقته بمستوى الكفاءة الذاتية المدركة لديهن. **رسالة ماجستير**، كلية الدراسات العليا، جامعة العلوم الاسلامية العالمية.

قيس نعيم عصفور، وسمير محمد عقيلي (٢٠١٦). فعالية استخدام نموذج مارزانو فى علاج صعوبات تعلم العلوم وبقاء أثر التعلم لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة بمدينة الطائف. **المجلة التربوية كلية التربية جامعة سوهاج**، (٤٤)، ٦٧٤- ٧١١.

لوريس إميل عبد الملك (٢٠٠٨). صعوبات تعلم مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. **مجلة كلية التربية بالإسماعيلية جامعة قناة السويس**، (١١)، ١٦٣-١٨٨.

محمد أحمد خصاونة (٢٠١٧). **صعوبات التعلم النمائية**. عمان: دار الفكر.

محمد خصاونة، ومحمد الخوالدة، وليلى ضمرة، وراضي أبو هاشي (٢٠١٦). **صعوبات التعلم الأكاديمية**. عمان: دار الفكر.

مختار أحمد الكيال (٢٠١٩). برنامج مقترح لتنمية مهارات التعلم المنظم ذاتيًا فى علاج بعض صعوبات التعلم الخاصة بالعلوم. **مجلة الإرشاد النفسى مركز الإرشاد النفسى جامعة عين شمس**، (٤/٥٨)، ٤١-٨٦.

ممدوح محمد عبد المجيد (٢٠٠٩). فاعلية استخدام استراتيجيات التدريس القائمة على الذكاءات المتعددة فى التغلب على صعوبات تعلم العلوم لدى الطلاب المتفوقين بالمرحلة الإعدادية. **الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس كلية التربية جامعة عين شمس**، (١٥١)، ٦٨-١٣١.

ميسون نعيم مجاهد (٢٠١٢). **صعوبات التعلم فى ضوء النظريات الحديثة**. الرياض: دار الزهراء.

نبوى باهي أحمد (٢٠٢٠). فاعلية برنامج قائم على بعض مهارات التنظيم الذاتى لتنمية التحصيل الأكاديمي لدى ذوي صعوبات تعلم العلوم بالمرحلة الإعدادية. **مجلة كلية التربية جامعة بورسعيد**، (٣٠)، ٣٧٣-٣٩٣.

هدى عبد الله العشاوي (٢٠٠٤). **أطفالنا وصعوبات التعلم: مفهوم – تعريف – أسباب – تصنيف**. الرياض: مكتبة الملك فهد الوطنية.

Anderman, E. M. (1998). The middle school experience: Effects on the math and science achievement of adolescents with LD. *Journal of Learning Disabilities*, *31*(2), 128–138.

Barabasz, K. M. (2018). Supporting Students with Learning Disabilities in Inclusive Middle School Science Classrooms. *the degree of Doctor of Philosophy in Special Education, the* Graduate College, University of Illinois at Chicago.

Bell, D. (2002). Making science inclusive: Providing effective learning opportunities for children with learning difficulties. *Support for Learning*, 17(4), 156–161.

Bender, W. N. (2012). *Differentiating instruction for students with learning disabilities: New best practices for general and special educators*. (3rd ed.). USA: Corwin Press.

Benjamin, L. K. (2020). Differentiated Instruction in Middle School Inclusion Classrooms to Support Special Education Students. *the Degree of Doctor of Education,* College of Education, Walden University, ProQuest 27672373.

Brigham, F. J., Scruggs, T. E., & Mastropieri, M. A. (2011). Science education and students with learning disabilities. *Learning Disabilities Research & Practice*, 26(4), 223–232.

Boyle, J. R. (2010). Strategic note-taking for middle-school students with learning disabilities in science classes. *Learning Disability Quarterly,* 33(2), 93–109.

D'Amico, K. E., & Gallaway, K. (2010). *Differentiated instruction for the middle school science teacher: Activities and strategies for an inclusive classroom*. USA: John Wiley and Sons.

Demirdag, S. (2014). Effective teaching strategies and student engagement: Students with learning disabilities. *International Journal of Teaching and Education*, 2(3), 168–175.

Doubet, K. J., & Hockett, J. A. (2015). *Differentiation in middle and high school: Strategies to engage all learners*. USA: ASCD.

Ferrier, A. M. (2007). The effects of differentiated instruction on academic achievement in a second-grade science classroom. *the Degree of Doctor of Education*, Walden University. ProQuest 3255550.

Finson, K. D., Ormsbee, C. K., & Jensen, M. M. (2011). *Differentiating Science Instruction and Assessment for Learners With Special Needs, K-8*. USA: Corwin Press.

Fox, J., & Hoffman, W. (2011). The differentiated instruction book of lists. USA: John Wiley & Sons.

Glass, K. T. (2009). *Lesson design for differentiated instruction, grades 4-9*. USA: Corwin Press.

Gomaa, O. M. K. (2014). The Effect of Differentiating Instruction Using Multiple Intelligences on Achievement in and Attitudes towards Science in Middle School Students with Learning Disabilities. *International Journal of Psycho-Educational Sciences*, 3(3), 109–117.

Green, J. M. (2010). Effects of peer-mediated vocabulary intervention on science achievement of seventh grade students with and without learning disabilities. *the Degree Doctor of Philosophy,* Clemson University, UMI 3439349.

Gregory, G. H., & Chapman, C. (2012). *Differentiated Instructional Strategies: One Size Doesn' t Fit All*. (3rd ed.). USA: Corwin press.

Halpin-Brunt, S. A. (2007). Differentiated instructional practices: A case study of science teachers in a suburban middle school setting. *the Degree of Doctor of Education,* Teachers College, Columbia University, UMI 3269072.

Hamm, M., & Adams, D. (2013). *Differentiated Instruction for K-8 Math and* Science*: Ideas, Activities, and Lesson Plans*. New York: Routledge.

Hogan, M. R. (2014). Differentiated instruction in a standards-based middle school science classroom. *The Degree of Doctor of Education*, College of Education, Walden University, UMI 3665443.

Kaldenberg, E. R., Watt, S. J., & Therrien, W. J. (2015). Reading instruction in science for students with learning disabilities: A meta-analysis. *Learning Disability Quarterly,* 38(3), 160–173.

Keengwe, J., & Bull, P. H. (2017). *Handbook of Research on Transformative Digital Content and Learning Technologies*. USA: IGI Global.

Lightbody, M. (2004). On-site professional development: using differentiation to support instruction in middle school science. *the Degree Doctor of Philosophy,* the Graduate School, The Ohio State University.

Liverman, W. E. (2014). Differentiated Instruction and African American Male Student Academic Achievement. *The Degree of Doctor of Education*, College of Education, Walden University, UMI 3623435.

Mason, L. H., & Hedin, L. R. (2011). Reading science text: Challenges for students with learning disabilities and considerations for teachers. *Learning Disabilities Research & Practice*, 26(4), 214–222.

McGrath, A. L. (2016). Science in Middle School Inclusive Classrooms: Are Students with Learning Disabilities Succeeding? *the degree of Doctor of Philosophy in Special Education,* the Graduate College, University of Illinois at Chicago, ProQuest 10307854.

McGrath, A. L., & Hughes, M. T. (2018). Students with learning disabilities in inquiry-based science classrooms: A cross-case analysis. *Learning Disability Quarterly,* 41(3), 131–143.

Morales, M. (2011). An exploration of equitable science teaching practices for students with learning disabilities. *the degree of Doctor of Philosophy,* College of Education, The Florida State University, UMI 3502869.

Nordlund, M. (2003). *Differentiated instruction: Meeting the needs of all students in your classroom.* USA: R&L Education.

Olsen, J. K. (2007). Impacts of technology-based differentiated instruction on special needs students in the context of an activity-based middle school science instructional unit. *the Degree of Doctor of Philosophy*, the Graduate College, The University of Arizona, ProQuest 3259921.

Roberts, J & Inman, T. (2007). *Strategies for differentiating instruction: Best practices for the classroom*. United States: Prufrock Press Inc.

Siam, K., & Al-Natour, M. (2016). Teacher's Differentiated Instruction Practices and Implementation Challenges for Learning Disabilities in Jordan. *International Education Studies*, 9(12), 167–181.

Simpkins, P. M., Mastropieri, M. A., & Scruggs, T. E. (2009). Differentiated curriculum enhancements in inclusive fifth-grade science classes. *Remedial and Special Education*, 30(5), 300–308.

Shaffer, D. (2011). The effects of differentiated instruction on grade 7 math and science scores. *the Degree of Doctor of Education*, Walden University. ProQuest 3465716.

Sparapani, E. F. (2013*). Differentiated instruction*: *Content area applications and other considerations for teaching in grades 5-12 in the twenty-first century*. New York: University Press of America.

Terrazas-Arellanes, F. E., Gallard M, A. J., Strycker, L. A., & Walden, E. D. (2018). Impact of interactive online units on learning science among students with learning disabilities and English learners. *International Journal of Science Education*, 40(5), 498–518.

Tobin, R., & Tippett, C. D. (2014). Possibilities and Potential Barriers: Learning to Plan for Differentiated Instruction in Elementary Science. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 12(2), 423–443.

Tomlinson, C. A., & McTighe, J. (2006). *Integrating differentiated instruction & understanding by design: Connecting content and kids.* USA: ASCD.

Tomlinson, C. A. (2001). *How to differentiate instruction in mixed-ability classrooms* (2nd ed.). USA: ASCD.

Zembylas, M., & Isenbarger, L. (2002). Teaching science to students with learning disabilities: subverting the myths of labeling through teachers' caring and enthusiasm. *Research in Science Education,* 32(1), 55–79.