

أثر استخدام خرائط التفكير المدعومة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في التحصيل وحل المشكلات الكيميائية لدى طلاب الصف الخامس العلمي في مادة الكيمياء

رسل سلام رجب

الجامعة المستنصرية / كلية التربية الأساسية / قسم العلوم

rusul.s.j@uomustansiriyah.edu.iq

07738192214

مستخلص البحث:

يهدف البحث الى التعرف على إثر استخدام خرائط التفكير المدعومة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في التحصيل وحل المشكلات الكيميائية لدى طلاب الصف الخامس العلمي في مادة الكيمياء. تألفت عينة البحث من (64) طالبا، بواقع (32) طالبا لكل مجموعة، قامت الباحثة بتكافؤ مجموعات البحث في المتغيرات الآتية: (العمر الزمني، المعلومات السابقة، التحصيل السابق، الذكاء، مقياس حل المشكلات الكيميائية). وتمثلت الأداة الأولى باختبار تحصيلي بلغت فقراته (40) في مادة الكيمياء والثانية مقياس حل المشكلات الكيميائية بلغت فقراته (40)، وتحققت الباحثة من الخصائص السايكومترية. وأظهرت نتيجة البحث تفوق المجموعة الضابطة الذين يدرسون على وفق باستخدام خرائط التفكير المدعومة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في التحصيل وحل المشكلات الكيميائية.

الكلمات المفتاحية: خرائط التفكير، الذكاء الاصطناعي، التحصيل، المشكلات الكيميائية.

1-1 مشكلة البحث

يشهد العالم في الوقت الحالي تطورا علميا وتكنولوجيا متسارعا، شمل الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في مختلف مجالات الحياة ومنها المجال التعليمي ولاسيما في التعليم الثانوي. ويعد الذكاء الاصطناعي مصطلحا شاملا يضم مجموعة من التقنيات التي تمكن الآلات من محاكاة الذكاء البشري، ويعد التعلم الآلي أحد فروع الرئيسة. ويشير واقع تدريس طلاب الصف الخامس العلمي في المدارس الى قلة استخدام الوسائل التعليمية الحديثة، ولاسيما تلك المرتبطة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي، مع الاعتماد الكبير على الطرائق الاعتيادية (السؤال والجواب، والتلقين، واللقاء) مما يجعل المدرس محور العملية التعليمية، ويحد من فاعلية دور الطالب في التعلم. ومن خلال خبرة الباحث في التدريس لاحظ وجود ضعف لدى الطلاب في مهارات البحث العلمي والتقصي والتساؤل وكذلك مهارات البحث العلمي، نتيجة الاعتماد على الأساليب التقليدية في التدريس دون توظيف استراتيجيات حديثة تنمي التفكير وتنشط دور الطالب، وتحددت المشكلة كالآتي: ما أثر استخدام خرائط التفكير المدعومة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في التحصيل وحل المشكلات الكيميائية لدى طلاب الصف الخامس العلمي في مادة الكيمياء.

1-2 اهمية البحث

- 1- تنظيم المعارف والمفاهيم وعرضها بصورة بصرية منظمة، مما يساعد الطلبة في الفهم والاستيعاب بشكل أعمق.
- 2- تحسين جودة عملية التعلم والتدريس وتطوير مخرجاته.
- 3- تنمية التفكير لدى الطلبة، وإكسابهم مهارات علمية متنوعة، من أبرزها مهارات التفكير الكيميائي وحل المشكلات.
- 4- تبني أساليب تدريس رقمية، ولا سيما تطبيقات وادوات الذكاء الاصطناعي.
- 5- تطوير طرائق التدريس لمواكبة متطلبات الحياة المعاصرة.
- 6- تعزيز التفكير العلمي، وتنمية الجوانب المعرفية والاجتماعية، وجعل التعلم أكثر فاعلية واستمرارية.
- 7- تطوير أساليب تدريس مادة الكيمياء ومواكبة الاتجاهات الحديثة في التعليم.

1-3 هدف البحث

يهدف البحث الحالي إلى:

- 1- إثراء استخدام خرائط التفكير المدعومة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي التحصيل لدى طلاب الصف الخامس العلمي في مادة الكيمياء.
- 2- حل المشكلات الكيميائية لدى طلاب الصف الخامس العلمي في مادة الكيمياء.

1-4 الفرضية الصفرية

- 1 - عدم وجود فروق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الذين يدرسون باستخدام خرائط التفكير المدعومة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي والضابطة الذين يدرسون وفق الطريقة الاعتيادية في تحصيل مادة الكيمياء عند (0.05).
- 2 - عدم وجود فروق بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية الذين يدرسون باستخدام خرائط التفكير المدعومة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة الذين يدرسون وفق الطريقة الاعتيادية في مقياس حل المشكلات الكيميائية عند (0.05).

1-5 حدود البحث

- 1 - الحدود البشرية: طلاب الصف الخامس العلمي في محافظة بغداد.
- 2 - الحدود المعرفية: الفصل (الأول، الثاني، الرابع) من كتاب للصف الخامس العلمي المعتمد تدريسه، ط2، (2024)، وزارة التربية، جمهورية العراق.
- 3 - الحدود الزمنية: الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي 2025-2026.

1-6 تحديد المصطلحات

1. خرائط التفكير: عرّفه:

(النتشة، 2019): أداة تعليمية تعمل على تنظيم المادة على شكل مخططات رسومية وشبكة من العلاقات التخطيطية بشكل بصري، تبدأ من مفاهيم الأكثر عمومية إلى الأقل وتستعرض العلاقات بين المفاهيم المختلفة بطريقة شجرية أو شبكية. وتتبنى الباحثة تعريف (النتشة، 2019) تعريفا نظريا لخرائط التفكير

وتعرف خرائط التفكير إجرائيا: هي مخططات ورسوم توضيحية بصرية التي تعتمد على العلاقات بين المفاهيم وتكون اما هرمية او تسلسلية يستخدمها طلاب الصف الخامس العلمي لتنظيم محتوى مادة الكيمياء وتصمم عبر تطبيقات الذكاء الاصطناعي وتقاس فاعلتها من خلال درجة تحسن التحصيل وحل المشكلات الكيميائية وزيادة دافعيته نحو التعلم.

2. الذكاء الاصطناعي: عرفه:

(العبيدي، 2015): هو فرع من فروع علم الحاسوب، يعتمد على خوارزميات برمجية لمعالجة البيانات ونفسيرها واستيعاب العلاقات بينها وهي تهدف الى بناء وتصميم نظام يحاكي القدرات الذهنية البشرية مثل التعلم والاستنتاج واتخاذ القرار (العبيدي ، 2015 : 44). وتتبنى الباحثة تعريف (العبيدي ، 2015) تعريفا نظريا للذكاء الاصطناعي وتعرف الباحثة الذكاء الاصطناعي إجرائيا :تقنية متطورة تقوم بتصميم وبناء أنظمة تساعد طلاب الصف الخامس العلمي على التعلم والاستنتاج وحل المشكلات واتخاذ القرار

3. خرائط التفكير المدعومة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي إجرائيا: هي طريقة تعليمية تعتمد على استخدام أدوات وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في بناء خرائط التفكير وتصميمها عند طلاب الصف الخامس العلمي وتوضح العلاقات بين المفاهيم الكيميائية من بشكل رسومي مرئي ويقاس أثرها من خلال ارتفاع التحصيل لطلاب المجموعة التجريبية في الاختبار البعدي.

4. التحصيل: عرفه:

(علام، 2000): مستوى النجاح الذي يحققه الطالب في المادة الدراسية ليحقق الهدف التعليمي المنشود (علام، 2000: 55).

وتتبنى الباحثة تعريف (علام، 2000) تعريفا نظريا للتحصيل وتعرف الباحثة التحصيل إجرائيا: الدرجات الحاصل عليها طالب صف خامس علمي لمادة الكيمياء كاستجابة فاعلة عن استخدام خرائط التفكير المدعومة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي.

5. حل المشكلات الكيميائية: عرفه:

(obsorn,2003): قدرة الطالب على تحليل وصياغة المشكلات وتجميع الفرضيات واختبارها وصياغة الاستنتاجات (obsorn,2003:98).

وتتبنى الباحثة تعريف (obsorn,2003) تعريفا نظريا لحل المشكلات الكيميائية وتعرف الباحثة حلّ المشكلات الكيميائية إجرائيا: هي الدرجات الحاصل عليها طالب صف خامس علمي في مقياس مهارات حل المشكلات الكيميائية من خلال ممارسة الخطوات التالية: (الشعور بالمشكلة وتحديدها، فرض الفروض، اختيار أفضل البدائل، اتخاذ القرار).

الفصل الثاني

1-2 المحور الأول: خرائط التفكير المدعومة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي

أولاً: خرائط التفكير

يشير (النتشة، 2019) ان خرائط التفكير أداة تعليمية تعمل على تنظيم المادة على شكل مخططات رسومية وشبكة من العلاقات التخطيطية بشكل بصري، تبدأ من مفاهيم الأكثر عمومية الى الأقل وتستعرض العلاقات بين المفاهيم المختلفة بطريقة شجرية أو شبكية. ويرى (عامر، 2015) ان الخرائط الذهنية تمثل على شكل رسم بياني ويبدأ الرسم بفكرة مركزية تقسم الى فروع وتستخدم ألوان ورموز وصور لتعزيز الذاكرة والربط بين المعلومات (عامر، 2015: 73). وترى الباحثة ان خرائط التفكير عبارة عن مخططات ورسوم توضيحية بصرية التي تعتمد على العلاقات بين المفاهيم وتكون اما هرمية او تسلسلية يستخدمها طلاب الصف الخامس العلمي لتنظيم محتوى مادة الكيمياء وتصمم عبر تطبيقات الذكاء الاصطناعي وتقاس فاعلتها من خلال درجة تحسن التحصيل وحل المشكلات الكيميائية وزيادة دافعتهم نحو التعلم ، ومساعدة الطلاب على التصور المرئي للمعلومات مع تقدم التكنولوجيا وتطورها .

ثانياً: الذكاء الاصطناعي في التعليم

يشير (العبيدي، 2015) يعد احد افرع علوم الحاسبات، يعتمد على خوارزميات برمجية لمعالجة البيانات وتفسيرها واستيعاب العلاقات بينها وهي تهدف الى بناء وتصميم نظام يحاكي القدرات الذهنية البشرية مثل التعلم والاستنتاج واتخاذ القرار (العبيدي ، 2015: 44). وترى الباحثة ان الذكاء الاصطناعي تقنية متطورة تقوم بتصميم وبناء أنظمة تساعد طلاب الصف الخامس العلمي على التعلم والاستنتاج وحل المشكلات واتخاذ القرار، ويتميز الذكاء الاصطناعي بقدرته على حل المشكلات بسرعة حتى في حاله عدم توفر جميع المعلومات والبيانات ويوظف الخبرات والتجارب.

ثالثاً: خرائط التفكير المدعومة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي

برمجيات تمثل تحويل الخرائط التفاعلية من رسوم ساكنة الى نماذج حيوية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي مثل GhatGpt او أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي او أداة Show me Mind و XMind اذ تحول المفاهيم الكيميائية من الأكثر عمومية الى الأقل عمومية وتفسير العلاقات بين المفاهيم الكيميائية.

رابعاً: التحصيل الدراسي

يشير (علام، 2000) الى ان التحصيل هو مقياس مستوى النجاح الذي يحققه الطالب في المادة الدراسية ليحقق الهدف التعليمي المنشود (علام، 2000: 55). وترى الباحثة ان التحصيل كاستجابة فاعلة عن استخدام خرائط التفكير المدعومة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي، ويمكن من خلال التحصيل معرفة مخرجات التعلم وحجم الإنتاج الذي تقدمه العملية التربوية والمهم في تغيير حياة المتعلم نحو الأفضل ومواجهة المشكلات التي يتعرض لها الطالب من خلال توظيف ما اكتسبه من معارف وخبرات واتخاذ القرار.

خامسا: حل المشكلات الكيميائي

يشير (Osborne,2003:98) ان مهارة حل المشكلة الكيميائية هي القدرة على التحليل وصوغ المشكلات وتجميع الفرضيات واختيارها وصوغ الاستنتاجات . واقتراح العالمان (Gill and Martine,2003) أنموذجا لحل المشكلة التي تتطلب خمس خطوات لتحليلها بشكل نوعي وهي (تحليل المشكلة – فرض الفروض – وتصميم استراتيجية للحل – وحل المشكلة – وتحليل النتائج). اما العالم جون ديوي اقترح خمس خطوات لحل وهي كالتالي:

- 1 - الشعور بالمشكلة
 - 2 - التعرف على الصعوبات وتحديد
 - 3 - اقتراح مجموعة من البدائل الممكنة للمشكلة
 - 4 - اختيار الحل المناسب للمشكلة
 - 5 - تنفيذ الحل
- اما الباحثة فتري حل المشكلة نشاطا ذهنيا معرفيا ويسير على وفق خطوات منظمة هادفة وهي على أربع خطوات، واقتربت الباحثة أربع خطوات لحل المشكلة الكيميائية وهي
- 1 - الشعور بالمشكلة وتحديد
 - 2 - فرض الفروض
 - 3 - اختيار أفضل البدائل
 - 4 - اتخاذ القرار

2-2 الدراسات السابقة

أولا: الدراسات التي تناولت الذكاء الاصطناعي على التحصيل:

1. دراسة (جبار ،2025): هدفت هذه الدراسة إلى أثر استخدام بيئة تعلم الكترونية قائمة على الذكاء الاصطناعي في التحصيل لطلاب صف ثاني متوسط لمادة كيمياء، واستخدمت الدراسة المنهج التجريبي على عينة مكونة من (60) طالب، وتوصلت النتائج الى تفوق طلاب المجموعة التجريبية الذين يدرسون وفق بيئة تعلم الكترونية قائمة على الذكاء الاصطناعي.
2. (الحسيني ،2024) هدفت هذه الدراسة إلى قياس خرائط التفكير المدعومة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي لتنمية التنور الكيميائي والتصور البصري، واستخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي على عينة مكونة من (100) طالب، وتوصلت النتائج الى تفوق المجموعة التجريبية.

ثانيا: الدراسات التي تناولت حل المشكلات الكيميائية

1. (محمد، 2025): برنامج تدريسي قائم على تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتنمية مهارات حل المشكلات الكيميائية لدى طلاب المرحلة الثانوية، واستخدمت الدراسة المنهج التجريبي على عينة مكونة من (62) طالبا، وتوصلت النتائج لصالح طلاب التجريبية الذين يدرسون وفق البرنامج تدريسي لتطبيقات الذكاء الاصطناعي.
2. (جبار، 2019): هدفت هذه الدراسة الى إثراء استخدام الشبكات التفكيرية البصرية في التحصيل والتفكير العلمي عند طالبات الصف الثاني المتوسط في مادة الكيمياء، واستخدمت الدراسة المنهج

التجريبي على عينة مكونة من (60) طالبة، وتوصلت النتائج الى تفوق طلاب المجموعة التجريبية.

الفصل الثالث

1- منهجية البحث

استخدم البحث الحالي منهجا تجريبيا ذا ضبط جزئي، ويتضمن البحث الحالي متغيرا مستقلا خرائط التفكير المدعومة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي ومتغيرين تابعين (التحصيل، حل المشكلات الكيميائية)، كما في الجدول (1).

جدول (1) التصميم التجريبي المعتمد في البحث الحالي

المجموعة	التكافؤ	المتغير المستقل	المتغير التابع
التجريبية	-العمر الزمني بالأشهر -المعلومات السابقة -الذكاء	-خرائط التفكير المدعومة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي	-التحصيل -حل المشكلات الكيميائية
الضابطة	-التحصيل السابق - حل المشكلات الكيميائية		

ثانيا: مجتمع البحث وعينته

شمل مجتمع بحث جميع طلاب صف خامس علمي ل(20) مدرسة ثانوية في الكرخ الأولى، واختارت الباحثة ثانوية عمر المختار للبنين عينة قصدية للبحث، وبالسحب العشوائي تم اختار شعبة (C) مجموعة تجريبية وشعبة (D) ضابطة بواقع (32) لكل مجموعة، كما في جدول (2).

جدول (2) عينة البحث

المجموعة	الشعبة	عدد الطلاب قبل الاستبعاد	عدد الطلاب المستبعدين	عدد الطلاب بعد الاستبعاد
تج	C	35	3	32
ض	D	36	4	32
مج		71	7	64

ثالثا: تكافؤ مجموعتي البحث

1. العمر الزمني بالأشهر

وللتحقق من تكافؤ مجموعتي البحث لهذا المتغير، استخدمت الباحثة الاحصائيات كما في الجدول ادناه وتبين عدم وجود فروق إحصائية لمجموعتي البحث كما موضح في جدول (3).

جدول (3) تكافؤ المجموعة الضابطة والتجريبية في متغير العمر الزمني بالاشهر

المجموعة	العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	اختبار ليفين		اختبار t-test		مستوى الدلالة	دلالة الفرق
				Sin	F	Sin	F		
تج	32	197.589	5.987	4.00	0.685	2	0.462	0.05	غير دال
ض	32	197.132	6.218						

2. المعلومات السابقة

وللتحقق من تكافؤ مجموعتي البحث لهذا المتغير، استخدمت الباحثة الاحصائيات كما في الجدول ادناه وتبين عدم وجود فروق إحصائية لمجموعتي البحث كما موضح في جدول (4). كما موضح في جدول (4).

جدول (4) تكافؤ المجموعة الضابطة والتجريبية في متغير المعلومات السابقة

المجموعة	العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	اختبار ليفين		اختبار t-test		مستوى الدلالة	دلالة الفرق
				Sin	F	Sin	T		
تج	32	12.300	5.075	4.00	1.809	2	0.838	0.05	غير دال
ض	32	12.400	5.287						

3. الذكاء

وللتحقق من تكافؤ مجموعتي البحث لهذا المتغير، استخدمت الباحثة الاحصائيات كما في الجدول ادناه وتبين عدم وجود فروق إحصائية لمجموعتي البحث، كما موضح في جدول (5).

جدول (5) تكافؤ المجموعة الضابطة والتجريبية في متغير الذكاء

المجموعة	العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	اختبار ليفين		اختبار t-test		مستوى الدلالة	دلالة الفرق
				Sin	F	Sin	T		
تج	32	37.654	5.075	4.00	0.342	2	1.339	0.05	غير دال
ض	32	37.981	5.287						

4. التحصيل السابق

وللتحقق من تكافؤ مجموعتي البحث لهذا المتغير، استخدمت الباحثة الاحصائيات كما في الجدول ادناه وتبين عدم وجود فروق إحصائية لمجموعتي البحث كما موضح في جدول (6).

جدول (6) تكافؤ المجموعة الضابطة والتجريبية في متغير التحصيل السابق

المجموعة	العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	اختبار ليفين		اختبار t-test		مستوى الدلالة	دلالة الفرق
				Sin	F	Sin	T		
تج	32	13.200	3.301	4.00	0.897	2	1.339	0.05	غير دال
ض	32	13.132	3.200						

5. حل المشكلات الكيميائية

وللتحقق من تكافؤ مجموعتي البحث لهذا المتغير، استخدمت الباحثة الاحصائيات كما في الجدول ادناه وتبين عدم وجود فروق إحصائية لمجموعتي البحث، كما موضح في جدول (7).

جدول (7) تكافؤ المجموعة الضابطة والتجريبية في متغير حل المشكلات الكيميائية

المجموعة	العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	اختبار ليفين		اختبار t-test		مستوى الدلالة	دلالة الفرق
				Sin	F	Sin	T		
تج	32	12.451	3.412	0.765	4.00	1.231	2	0.05	غير دال
ض	32	12.308	3.034						

رابعاً: مستلزمات بحث

1. تحديد المادة العلمية

حدد كتاب الكيمياء على فصل (الأول، الثاني، الرابع) للعام الدراسي (2025-2026) للصف الخامس العلمي، ط2، لسنة 2024.

2. صياغة الأغراض السلوكية

تم صياغة (165) غرضاً سلوكياً في ضوء تصنيف بلوم في المجال المعرفي، إذ توزعت الأغراض السلوكية على (التذكر، الاستيعاب، التطبيق، التحليل، التركيب، التقويم) على التوالي.

جدول (8) توزيع الأغراض السلوكية ومستوياتها على المحتوى الدراسي

المستوى المحتوى	تذكر	استيعاب	تطبيق	تحليل	تركيب	تقويم	مج
ف1	17	12	9	3	3	2	46
ف1	14	16	15	7	7	4	63
ف4	18	17	9	5	3	4	56
مج	49	45	33	15	13	10	165

3. اعداد الخطط التدريسية

تم اعداد (20) خطة تدريسية لطلاب المجموعة التجريبية والضابطة، وتم عرضها على مجموعة من الخبراء والمحكمين والمتخصصين في طرائق التدريس.

خامساً: أدوات البحث

الأداة الأولى: التحصيل

تم بناء الاختبار الموضوعي لقياس طلاب الصف الخامس العلمي، وقياس مدى اكتساب عينة البحث للمعرفة ومدى تقدمهم في مادة الكيمياء. خطوات بناء الاختبار التحصيلي:

1. تحديد الهدف من الاختبار

قياس تحصيل طلاب الصف الخامس العلمي من محتوى كتاب الكيمياء المقرر للصف الخامس العلمي للعام الدراسي (2024-2025).

2. تحديد الفقرات

حددت ب (40) فقرة موضوعية من نوع الاختيار من متعدد، واحد فقط يمثل الإجابة الصحيحة، وتم وضع معايير لتصحيح الإجابة، تعطى درجة واحدة للإجابة الصحيحة وصفر للإجابة الخاطئة، وعليه تكون الإجابة العليا (40) والدرجة الدنيا (0) والمتوسط الفرضي (20).

3. اعداد جدول المواصفات

تم اعداد جدول المواصفات للاختبار التحصيلي لمحتوى كتاب الكيمياء للصف الخامس العلمي، وتم تحديد اوزان المستوى المعرفي بحسب الأغراض السلوكية لكل من المستويات الستة للأغراض السلوكية بحسب تصنيف بلوم (تذكر، استيعاب، تطبيق، تحليل، تركيب، تقويم)، وتم اعداد الخريطة من محتوى كتاب الكيمياء للفصل الأول والثاني والرابع، جدول (9).

جدول (9) المواصفات لاختبار التحصيل

عنوان الفصل	عدد الحصص	وزن المحتوى	تذكر 30 %	استيعاب 27 %	تطبيق 20 %	تحليل 9 %	تركيب 8 %	تقويم 6 %	عدد الأسئلة
ف1	5	24%	3	3	1	1	1	1	10
ف2	8	38%	5	4	3	1	1	1	15
ف3	8	38%	5	4	3	1	1	1	15
مج	21	100%	13	11	7	3	3	3	40

4. صدق الاختبار

أ- الصدق الظاهري

بلغت نسبة الاتفاق (85%) حسب معادلة كوبر للاتفاق.

ب- صدق المحتوى

يعد جدول المواصفات مؤشراً من مؤشرات صدق المحتوى (الإمام وآخرون، 2011: 127).
تحققت الباحثة من هذا الصدق من خلال اعداد جدول المواصفات لاختبار التحصيل.

ت- الصدق البناء

تتحقق صلاحية البناء إذا كانت فقرات اختبار التحصيل مميزة.

5. التطبيق الاستطلاعي للاختبار وكان بمرحلتين:

أ- التجربة الاستطلاعية الأولى

طبقت الباحثة الاختبار على عينة استطلاعية أولية من طلاب ثانوية الزهاوي للبنين، وتبين ان فقرات الاختبار كانت واضحة ومفهومة، وتم حساب وقت تطبيق الاختبار عن طريق حساب متوسط زمن اول ثلاثة طلاب مضاف اليه متوسط زمن اخر ثلاثة طلاب وقسم الناتج على (2) وأصبح متوسط الإجابة (30) دقيقة.

ب- التجربة الاستطلاعية الثانية

طبقت الباحثة الاختبار على عينة مكونة من (200) طالب وبعد تصحيح الإجابات رتبت الدرجات تنازلياً، وقسمت الى مجموعتين عليا ودنيا بنسبة (27%) من الدرجات لكل مجموعة، وبذلك أصبح عدد الاستثمارات بواقع (54%) في كل مجموعة.
وتم التحقق من الخصائص السايكومترية الآتية:

الصدق البناء

أ- معامل السهولة والصعوبة للفقرات

تراوح معامل السهولة بين (0.38-0.68) اما معامل الصعوبة بين (0.32-0.65) .

ب-معامل تمييز الفقرات

تراوح معامل تمييز الفقرات بين (0.35-0.67)

ت-فعالية البدائل الخاطئة

كانت جميع بدائل الاختبار سالبة.

6. ثبات اختبار التحصيل

(طريقة الاتساق الداخلي) (معاملة كيو دور ريتشاردسون)

بلغ معامل الارتباط (0.87).

7. الصيغة النهائية لاختبار التحصيل

بعد التأكد من صدق وموثوقية الاختبار والتحليل الاحصائي لفقراته، تكون من (40) فقرة موضوعية من نوع الاختيار من متعدد ولكل فقرة (4) بدائل أحدهما صحيح والثلاثة البقية خاطئة، وتكون الدرجة العليا (40) والدرجة الدنيا (0) والمتوسط الفرضي (20).

الأداة الثانية: مقياس حل المشكلات الكيميائية

تم بناء فقرات المقياس اعتمادا على:

1. تحديد وتعريف المهارات التي يتضمنها المقياس والاطلاع على ما تيسر من الادبيات والدراسات السابقة التي تناولت مهارة حل المشكلات الكيميائية، مثل دراسة (محمد، 2025) و (جبار، 2019).

2. الهدف من الاختبار

يهدف المقياس إلى التعرف على مدى امتلاك طلاب الصف الخامس العلمي لمهارة حل المشكلات الكيميائية.

3. وصف مقياس مهارة حل المشكلات الكيميائية

تألف المقياس من أربع مراحل رئيسية، وهي (الشعور بالمشكلة وتحديدها، فرض الفروض، اختيار أفضل البدائل، اتخاذ القرار).

4. بناء المقياس في صورته الأولية

تكون المقياس في صورته الأولية من (45) فقرة موزعة على مهارات حل المشكلة، وتضمنت كل فقرة أربعة بدائل، ويطلب من المستجيب اختيار بديل واحد فقط.

5. التحليل الاحصائي لفقرات الاختبار: طبق المقياس على عينة مكونة من (200) طالب، وتم ترتيب، ثم اختيار نسبة (27%) من اعلى الدرجات وأدناها، حيث بلغ عدد الاستثمارات في كل مجموعة (54) استثماراً.

6. معامل الصعوبة: تم حساب معامل الصعوبة، وتراوح بين (40-61) مما يدل على ان فقرات المقياس تقع ضمن المستوى المقبول

7. معامل تمييز الفقرات: تراوح معامل تمييز الفقرات (0,57-0,81) وهو مؤشر جيد على قدرة الفقرات على التمييز بين المستجيبين.

8. فعالية البدائل الخاطئة لل فقرات: تراوحت فعالية البدائل الخاطئة بين (-0.35) (-0.15-) وكانت جميعها سالبة، مما يشير الى فاعليتها.
9. صدق الاتساق الداخلي (صدق البناء): اعتمدت الباحثة على المؤشرات التالية:
أ-ارتباط درجة الفقرة بالدرجة للمقياس حيث تبين ان جميع الفقرات دالة احصائيا عند مستوى دلالة (0.05) وبدرجة حرية (198)، وكانت جميع قيم معاملات الارتباط بالدرجة الكلية للمقياس أكبر من القيمة الجدولية (0,139).
- ب-ارتباط درجة الفقرة بالمجال الذي تنتمي اليه، وقد ظهرت جميع الارتباطات دالة احصائيا عند مستوى دلالة (0.05).
- ج-الارتباطات الداخلية بين درجة كل مجال والمجالات الأخرى: حيث تبين أن كل الفقرات دالة
- 10-ثبات الاختبار استخدمت الباحثة طريقة الاتساق الداخلي و طريقة الفا كرونباخ
أشار كل من (ثورندايك وهيجن، 1989:79) الى ان استخراج معامل الثبات بهذه الطريقة يعتمد على مدى اتساق استجابات الفرد على فقرات المقياس، اذ تعد كل فقرة بمثابة مقياس مستقل بحد ذاته. ولاستخراج الثبات وفق هذه الطريقة تم تطبيق معادلة معامل (الفا كرونباخ) على العينة المكونة من (100)، قد أظهرت النتائج أن جميع معاملات الارتباط الخاصة بالمقياس دالة احصائيا.
- 11--الصيغة النهائية لمقياس مهارة حل المشكلات الكيميائية
تألف المقياس من (40) فقرة موزعة على (4) مجالات بواقع (10) فقرات لكل مجال، وبذلك بلغت الدرجة العليا للمقياس (40)، في حين بلغ المتوسط الفرضي (20). والجدول (10) يوضح ذلك.

جدول (10) الصيغة النهائية لمقياس حل المشكلات الكيميائية

المهارات	عدد الفقرات	المتوسط الفرضي	الدرجة العليا	الدرجة الدنيا	ارقام الفقرات
الشعور بالمشكلة وتحديدها	10	5	10	0	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10
فرض الفروض	10	5	10	0	11,12,13,14,15,16,17,18,19,20
اختيار افضل البدائل	10	5	10	0	21,22,23,24,25,26,27,28,29,30
اتخاذ القرار	10	5	10	0	31,32,33,34,35,36,37,38,39,40
المجموع	40	20	40	0	40

تطبيق التجربة

قامت الباحثة بتطبيق تجربة البحث من (2025-10-15) إلى (2026-1-15)، ولمدة كورس واحد فقط للعام الدراسي 2025-2026.

الفصل الرابع

١- نتائج الفرضيات ومناقشتها -الفرضية الأولى.

استخرجت الباحثة النتائج التالية لمجموعتي البحث، كما في الجدول (11):

جدول (11) الوسط الحسابي والانحراف المعياري والقيمة التائية لدرجات طلاب التجريبية والضابطة في اختبار التحصيل

المجموعة	عدد العينة	الوسط	الانحراف	الدرجة حرية	قيمة تائية		دلالة الإحصائية 0.05
					محسوبة	جدولية	
تج	32	47.897	3.321	62	16.543	2	دال
ض	32	37.123	4.213				

تبين من الجدول أعلاه ان الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية بلغ (47.897)، في حين المجموعة الضابطة بلغ (37.123)، وبلغ الانحراف المعياري للمجموعة التجريبية (3.321) وضابطة (4.213). من خلال نتائج الفرضية الصفريية الاولى نلاحظ تفوق المجموعة التجريبية الذين يدرسون على وفق خرائط التفكير المدعومة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في اختبار التحصيل لمادة الكيمياء ويعود ذلك الى ان التدريس وفق خرائط التفكير أسهم على التعلم والاستنتاج وحل المشكلات واتخاذ القرار، ويتميز الذكاء الاصطناعي بقدرته على حل المشكلات بسرعة حتى في حاله عدم توفر جميع المعلومات والبيانات ويوظف الخبرات والتجارب.

وتتفق نتائج البحث الحالي مع نتائج دراسة (جبار، 2025)، (الحسني، 2024) قد أظهرت النتائج تفوق المجموعة التجريبية التي درست وفقا لخرائط التفكير وتطبيقات الذكاء الاصطناعي. حساب حجم تأثير المتغير المستقل وهو (خرائط التفكير المدعومة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي) في المتغير التابع (التحصيل)، تم تطبيق اختبار مربع ايتا لقياس حجم الأثر للمتغير المستقل وللتأكد ان حجم الفروق حقيقة تعود الى المتغير المستقل وليس الى متغيرات أخرى؛ إذ وجد أن قيمة مربع ايتا (0.713) ومن ثم حساب قيمه (D) التي تعبر عن حجم الأثر، إذ وجد أن قيمتها تساوي (5.089) كما في الجدول (12):

جدول (12) قيمة η^2 و (D)

المتغير المستقل	المتغير التابع	قيمة T	درجة الحرية	قيمة η^2	قيمة D	مقدار حجم الأثر
خرائط التفكير المدعومة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي	التحصيل	16.543	62	0.713	5.089	كبير جدا

ثانياً: الفرضية الثانية

استخرجت الباحثة النتائج التالية لمجموعتي البحث، كما في جدول (13):

جدول (13) الوسط والانحراف وقيمة تانية للتجريبية وضابطة لاختبار التحصيل

المجموعة	عدد العينة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	القيمة التانية		الدلالة الإحصائية 0.05
					المحسوبة	الجدولية	
تج	32	45.653	2.651	62	15.762	2	دال
ض	32	35.765	3.982				

تبين من الجدول أعلاه ان الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية بلغ (45.653)، في حين المجموعة الضابطة بلغ (35.765)، وبلغ الانحراف المعياري للمجموعة التجريبية (2.651) اما الضابطة (3.982). وعليه تم رفضه وقبول فرضية بديلة وهذا يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية التي درست وفق خرائط التفكير المدعومة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي. حساب حجم تأثير المتغير المستقل وهو (خرائط التفكير المدعومة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي) في المتغير التابع (حل المشكلات الكيميائية)، تم تطبيق اختبار مربع آيتا لقياس حجم الأثر للمتغير المستقل وللتأكد ان حجم الفروق حقيقة تعود الى المتغير المستقل وليس الى متغيرات أخرى، اذ وجد ان قيمة مربع آيتا (0.713) ومن ثم حساب قيمه (D) التي تعبر عن حجم الأثر، اذ وجد ان قيمتها تساوي (5.089) كما في الجدول (14):

جدول (14) قيمة η^2 و (D)

المتغير المستقل	المتغير التابع	قيمة T	درجة الحرية	قيمة η^2	قيمة D	مقدار حجم الأثر
خرائط التفكير المدعومة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي	حل المشكلات الكيميائية	16.543	62	0.713	5.089	كبير جدا

من خلال نتائج الفرضية الصفرية نلاحظ تفوق المجموعة التجريبية الذين يدرسون على وفق خرائط التفكير المدعومة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في مقياس حل المشكلات الكيميائية لمادة الكيمياء ويعود ذلك الى ان حل المشكلات تجعل الطالب محور العملية التعليمية والعمل على اكسابه بعض المهارات مما يجعله قادرا على اتخاذ القرارات وتطبيق المعلومات وتوظيفها في المواقف الحياتية. وتتفق نتائج البحث الحالي مع نتائج دراسة (محمد، 2025) و(جبار، 2019) فقد أظهرت النتائج تفوق المجموعة التجريبية التي درست وفقا لخرائط التفكير المدعومة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في مقياس حل المشكلات الكيميائية لمادة الكيمياء على المجموعة الضابطة.

الفصل الخامس

أولاً: الاستنتاجات

1. ان التدريس وفق خرائط التفكير المدعومة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي كان له دور فاعل في رفع مستوى التحصيل لمادة الكيمياء عند طلاب المجموعة التجريبية وإيجابي على حل المشكلات الكيميائية لديهم.

ثانياً: التوصيات

عمل دورات لمدرسي الكيمياء على اعتماد خرائط التفكير المدعومة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي وتضمين مناهج الكيمياء استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي وادواته. واعداد دليل من قبل وزارة التربية لمدرسي الكيمياء يتضمن تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مادة الكيمياء.

ثالثاً: المقترحات

1. بناء برنامج لحل المشكلات الكيميائية وعلاقتها بالتحصيل لدى طلبة كلية التربية الأساسية.
2. دراسة فاعلية تطبيقات الذكاء الاصطناعي على التحصيل لدى طالبات الصف الخامس العلمي

المصادر References

1. Al-Hasani, D. M. (2024). Thinking maps supported by artificial intelligence applications to develop chemical literacy and visual visualization among secondary school students. *Journal of University Performance Development (JUPD)*, 165–187.
2. Al-Natsheh, Y. A. (2019). The effect of using thinking maps on developing scientific concepts and visual-spatial intelligence among sixth-grade students in science [Unpublished master's thesis]. Al-Quds University, Palestine.
3. Al-Obaidi, R. A. (2015). The role of artificial intelligence in achieving green production: An exploratory study of managers' performance in a sample of operating industrial companies. *Kirkuk University Journal of Administrative and Economic Sciences*, 1(1), 37–62.
4. Allam, S. D. M. (2000). *Educational and psychological measurement and evaluation: Fundamentals, applications, and contemporary trends*. Dar Al-Fikr Al-Arabi.
5. Amer, A. A. (2015). *Self-regulated learning: Thinking, intelligence, and memory* (1st ed.). Dar Al-Fikr Al-Arabi.
6. Jabbar, R. S. (2019). The impact of teaching science according to a program based on visual thinking networks on achievement and scientific thinking among second-grade intermediate female students [Unpublished master's thesis]. College of Basic Education, Mustansiriya University.



P-ISSN: 3007-3650 E-ISSN: 2706-8536

Journal of the College of Basic Education

مجلة كلية التربية الاساسية
كلية التربية الاساسية – الجامعة المستنصرية
Vol.32 (No.138) 2026, pp.519-534

7. Jabbar, R. S. (2025). The Effect of Using an AI-Based E-Learning Environment on the Achievement of Second-Grade Intermediate Students in Chemistry. *International Scientific Conference for Humanities and Social Sciences: Intellectual Integration in Facing Global Challenges* (pp. 141-160). College of Basic Education, Mustansiriyah University.
8. Mohamed, A. A. (2025). A teaching program based on artificial intelligence applications to develop chemical problem-solving skills among secondary school students. *Journal of the Faculty of Education, Kafrelsheikh University*, (120), 206–230.
9. Osborne, J., Simon, S., & Collins, S. (2003). Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1049-1079.



P-ISSN: 3007-3650 E-ISSN: 2706-8536
Journal of the College of Basic Education

مجلة كلية التربية الاساسية
كلية التربية الاساسية – الجامعة المستنصرية
Vol.32 (No.138) 2026, pp.519-534

The Effect of Using Mind Maps Supported By Artificial Intelligence Applications on The Achievement And Problem-Solving Skills of Fifth-Grade Science Students In Chemistry.

Lecturer Rusul Salam Jabbar

Department of Science, College of Basic Education, Mustansiriyah University, Baghdad, Iraq.

rusul.s.j@uomustansiriyah.edu.iq

07738192214

Abstract

This research aims to identify the effect of using mind maps supported by artificial intelligence applications on the achievement and problem-solving skills of fifth-grade science students in chemistry.

The research sample consisted of (64) students, divided into two groups of (32). The researcher ensured the equivalence of the groups in the following variables: age, prior knowledge, prior achievement, intelligence, and a chemistry problem-solving scale.

The first instrument was an achievement test with 40 items in chemistry, and the second was a chemistry problem-solving scale with 40 items. The researcher verified the psychometric properties of both instruments. The results showed that the control group, which studied using mind maps supported by artificial intelligence applications, outperformed the control group in both achievement and problem-solving skills.

Keywords: Mind maps, artificial intelligence, achievement, chemical problems