The Reality of Multidimensional Time Thinking and its Relationship to Quantitative Sense Among Students of Fifth-Year Science Level in Physics Subject

Ahmed Hassan Abed
General Directorate of Education in Anbar Province, Ministry of Education, Ramadi, Iraq
hassana6755@gmail.com

KEYWORDS: **Thinking, Multiple temporal thinking, Quantitative sensibility, Scientific fifth grade, Physics.**

https://doi.org/10.51345/.v36i4.1239.g600

ABSTRACT:

Physics is considered one of the foundational scientific subjects that plays a pivotal role in developing students' cognitive abilities and their analytical and interpretative skills. Understanding physical phenomena requires logical reasoning and advanced quantitative thinking, which contributes to achieving academic success in various scientific fields. However, the educational reality in Iraq presents significant challenges, as there is a noticeable decline in student interest in learning and understanding physics, reflecting a weakness in the associated cognitive skills, such as quantitative sensibility. Previous educational reports and studies have revealed a close relationship between the development of quantitative thinking and better performance in physics, as improving quantitative sensibility skills aids students in solving physical problems with confidence and efficiency. Through the researcher's field experience and direct observations in Iraqi high schools, it was noted that a significant number of students are reluctant to engage with complex physical problems requiring quantitative reasoning and high-level logical thinking, indicating a need for a deeper study of this phenomenon. Consequently, this research aimed to explore the relationship between quantitative sensibility and physics thinking skills among secondary school students (scientific branch) in Iraq, utilizing a correlational descriptive methodology to achieve this goal. After developing two separate scales—one to measure quantitative sensibility and the other for physics thinking skills—the research results indicated a statistically significant correlation between the two, highlighting the importance of enhancing quantitative abilities in students to support their achievement in physics. Based on this, the research recommended the necessity of integrating interactive teaching strategies that contribute to developing quantitative thinking within physics curricula, as well as suggesting the development of training programs for teachers to enhance these skills among students and deepen their understanding of physics concepts, ultimately leading to an inevitable increase in academic achievement and preparing students to face future scientific challenges.

واقع التفكير الزمني المتعدد وعلاقته بالحس الكمي لدى طلبة الصف الخامس العلمي في مادة الفيزياء

م.م. احمد حسن عبد
مديرية تربية الأنبار، وزارة التربية، الرمادي، العراق
hassana6755@gmail.com

الكلمات المفتاحية | التفكير، التفكير الزمني المتعدد، الحس الكمي، الخامس العلمي، الفيزياء.

https://doi.org/10.51345/.v36i4.1239.g600

الملخص:

تُعتبر مادة الفيزياء من المواد العلمية الأساسية التي تلعب دوراً محورياً في تنمية قدرات الطالب العقلية ومهاراته التحليلية والتفسيرية. يتطلب فهم الظواهر الفيزيائية استدلالاً منطقياً وتفكيراً كمياً متطوراً، وهو ما يساهم في تحقيق نجاحات أكاديمية في مختلف المجالات العلمية. غير أنّ الواقع التربوي في العراق يطرح تحديات جسيمة، حيث يظهر تدنياً ملحوظاً في مستوى إقبال الطلبة على تعلم الفيزياء وفهمها، مما يعكس ضعفاً في المهارات الذهنية المرتبطة بها، مثل مهارة الحس الكمي. وكشفت تقارير تربوية ودراسات سابقة عن وجود علاقة وثيقة بين تنمية التفكير الكمي والأداء الأفضل في الفيزياء، إذ يفيد تحسين مهارات الحس الكمي في تعزيز قدرة الطلاب على حل المسائل الفيزيائية بثقة وكفاءة. من خلال الخبرة الميدانية للباحث وملاحظاته المباشرة في المدارس الثانوية العراقية، لوحظ عزوف عدد كبير من الطلبة عن التعامل مع المسائل الفيزيائية المعقدة التي تتطلب استدلالاً كمياً وتفكيراً منطقياً رفيع المستوى، وهو ما يستدعي دراسة هذه الظاهرة بشكل أعمق. وعليه، سعى هذا البحث للكشف عن العلاقة بين الحس الكمي ومهارات التفكير الفيزيائي لدى طلاب المرحلة الإعدادية (الفرع العلمي) في العراق، حيث تم استخدام المنهج الوصفي الارتباطي لتحقيق هذا الهدف. وبعد بناء مقياسين منفصلين، أحدهما لقياس الحس الكمي والآخر لمهارات التفكير الفيزيائي، أظهرت نتائج البحث وجود علاقة ارتباطية دالة إحصائياً بينهما، مما يشير إلى أهمية تعزيز القدرات الكمية لدى الطلاب لدعم تحصيلهم في الفيزياء. بناء على ذلك، أوصى البحث بضرورة دمج استراتيجيات تعليمية تفاعلية تسهم في تنمية التفكير الكمي في مناهج الفيزياء، كما اقترح تطوير برامج تدريبية للمدرسين لتعزيز هذه المهارات لدى الـ طلبة وتطوير الفهم العميق لمفاهيم الفيزياء، مما سيؤدي حتماً إلى رفع مستوى التحصيل العلمي وتأهيل الطلاب لمواجهة التحديات العلمية المستقبلية.

مشكلة البحث:

ينبغي التأكيد على أن التفكير الزمني يمثل عنصراً حيوياً في التفكير الزمني المتعدد. كما يشير حافظ (2015) إلى أن التفكير المستقبلي يتطلب من الأفراد القدرة على تصور النتائج المحتملة لأفعالهم في المستقبل، وهو ما يتضمن رسم صور بديلة عن المشكلات ووضع حلول غير مألوفة لها[1]، هذه القدرة على استشراف المستقبل تُمكن الأفراد من التكيف مع التحديات واتخاذ القرارات المعتمدة على النتائج المتوقعة.

علاوة على ذلك، يرتبط التفكير الزمني بشكل وثيق مع مفهوم الذكاءات المتعددة. حيث يشير محمد (2018) إلى أن التكامل بين الفكر الزمني واستراتيجيات ما وراء المعرفة يعزز من تطوير مهارات التفكير

العلمي المنظم وسرعة الفطنة[2]. الأفراد الذين يستطيعون التنقل بين الأبعاد الزمنية المختلفة غالباً ما يظهرون قدرة أفضل على الابتكار وحل المشكلات بكفاءة، مما يعود بالفائدة على العملية التعليمية.

وفي القلب من هذا المفهوم، يستعرض جرين (2017) كيفية أن فهم الأبعاد الزمنية المتعددة يمكن أن يعزز من طريقة تفكير الأفراد حول الخبرات اليومية. يتساءل جرين في عمله: "هل سيكون أحد الأيام الزمنية متوافقاً مع إدراكنا الحالي للزمن بينما سيكون البعد الزمني الآخر مختلفاً بصورة ما؟"[3]، هذه التساؤلات تنمي التفكير الإبداعي وتشجع الأفراد على استكشاف آفاق جديدة في فهمهم للزمن، مما يؤدي إلى تعزيز قدراتهم الذهنية ويعزز من قدراتهم التعليمية.

يشير ميديكو (2025) إلى أن حسنا يدرك غالباً ما يتوقع منه ثقافياً، حيث سنميل إلى تنحية المحفزات الفكرية التي تتعارض مع خلفيتنا الثقافية المكتسبة[4] . هذا يشير إلى أن الطريقة التي ندرك بها العالم حولنا ليست مجرد ردود فعل حسية، بل تتشكل أيضاً بناء على تجاربنا السابقة وثقافاتنا. وبالتالي، فإن فهم الحس الكمي يتطلب التعمق في كيفية تفاعل تلك العناصر المختلفة مع بعضها.

علاوة على ذلك، يناقش صلاح (2021) مفهوم "الحاسة السابعة" وكيف يمكن أن تؤثر على إدراكنا للعالم، حيث يعتبر هذا الإدراك الحسي الإضافي (ESP) كمصدر لفهم الحقائق الغريبة المتعلقة بتجربتنا اليومية[5]، إن هذا النوع من الإدراك يتجاوز الحواس الخمس التقليدية، ويتيح للأفراد قدرة على استشعار أمور غير مرئية، مما يزيد من عمق تجربتهم الشخصية ويعزز من بحثهم عن المعنى.

باختصار، يظهر الحس الكمي أهمية الإدراك المتعدد الأبعاد في تشكيل كيفية فهمنا للعالم من حولنا. الجمع بين الحواس والأبعاد الثقافية يمكن أن يثري تجربتنا اليومية، مما يساعدنا على تشكيل ردود أفعال أكثر تعقيداً وبعداً عن انطباعاتنا الأولية.

تعد مادة الفيزياء من الركائز الأساسية في مناهج المرحلة الإعدادية للفرع العلمي، كونها تسهم في تنمية قدرات الطلبة على التحليل المنطقي وفهم العلاقات الكمية والزمنية بين الظواهر الطبيعية. غير أن الواقع التربوي يكشف عن وجود تحديات كبيرة في استيعاب الطلبة للمفاهيم الفيزيائية وتطبيقها في مواقف جديدة، إذ ما تزال نسب النجاح في هذه المادة منخفضة نسبيا مقارنة ببقية المواد العلمية (وزارة التربية العراقية، 2023)[6]

ويعزى ذلك إلى اعتماد طرائق التدريس التقليدية التي تركز على الحفظ والتلقين، مما يضعف فرص تنمية أنماط التفكير العليا.

وقد أوضحت دراسات حديثة أن تعزيز التفكير العلمي بأبعاده المختلفة، مثل التفكير الزمني المتعدد والحس الكمي، يعد أمرا جوهريا لفهم البنية العميقة للفيزياء (العبيدي، 2021؛ أحمد، 2020)[7] [8]، فالتفكير

الزمني المتعدد يساعد المتعلم على إدراك تسلسل الأحداث الفيزيائية وربطها عبر أبعاد زمنية مختلفة، في حين يُمكّن الحس الكمي الطالب من التعامل مع العلاقات العددية والقياسات بدقة وكفاءة. ومع ذلك، تشير الملاحظات الميدانية للباحث، بحكم خبرته التدريسية، إلى ضعف واضح لدى طلبة الصف الخامس العلمي في الدمج بين هذين البعدين، إذ يواجهون صعوبة في تحليل القوانين الفيزيائية ذات البعد الزمني وربطها بالعمليات الكمية المرتبطة بها.

ومن هنا تبرز ضرورة تقصي العلاقة بين التفكير الزمني المتعدد والحس الكمي لدى طلبة الصف الخامس العلمي في مادة الفيزياء، للكشف عن مدى تأثير أحدهما في الآخر، ووضع أسس تعليمية تسهم في تطوير مهارات الطلبة وتعزيز فهمهم العميق للمفاهيم الفيزيائية بما ينعكس إيجابا على أدائهم الأكاديمي.

وعليه تتحد مشكلة البحث بالسؤال الرئيس الآتي:

ما واقع التفكير الزمني المتعدد وعلاقته بالحس الكمي لدى طلبة الصف الخامس العلمي في مادة الفيزياء؟

أسئلة البحث:

1. ما واقع التفكير الزمني المتعدد لدى طلبة الصف الخامس العلمي في مادة الفيزياء؟
2. ما واقع الحس الكمي لدى طلبة الصف الخامس العلمي في مادة الفيزياء؟

فرضيات البحث:

1. توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدالة 0.05 بين متوسط درجات افراد عينة البحث من طلاب الصف الخامس العلمي على مقياس التفكير الزمني المتعدد تعزا لمتغير النوع "ذكر، أنثى".
2. توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدالة 0.05 بين متوسط درجات افراد عينة البحث من طلاب الصف الخامس العلمي على مقياس الحس الكمي تعزا لمتغير النوع "ذكر، أنثى".
3. توجد علاقة ارتباطية طردية عند مستوى الدالة 0.05 بين التفكير الزمني المتعدد والحس الكمي لدى طلاب الخامس العلمي.

أهمية البحث:

1. **الأهمية العلمية:**

أ. يسهم البحث في إثراء الأدبيات التربوية المتعلقة بالتفكير الزمني المتعدد والحس الكمي في مجال تعليم الفيزياء.

ب. يوضح العلاقة بين نوعين من المهارات المعرفية العليا التي تَعدّ أساسية لفهم المفاهيم الفيزيائية.

ت. يقدم إطاراً علمياً يمكن الاستناد إليه في أبحاث لاحقة تتناول التفكير الزمني أو الحس الكمي أو العلاقة بينهما في سياقات تعليمية مختلفة.

2. **الأهمية العملية:**

أ. يمد المعلمين بمؤشرات واقعية حول مدى امتلاك طلبة المرحلة الإعدادية العليا للمهارات الزمنية والكمية.

ب. يساعد في تصميم برامج تعليمية تستهدف تطوير التفكير الزمني المتعدد والحس الكمي في الفيزياء.

ت. يدعم تطوير أدوات تشخيصية وتقويمية جديدة يمكن استخدامها لقياس هذين المتغيرين بدقة.

أهداف البحث:

1. الكشف عن مستوى التفكير الزمني المتعدد لدى طلبة الصف الخامس العلمي في مادة الفيزياء.
2. التعرف على مستوى الحس الكمي لدى الطلبة أنفسهم.
3. تحديد طبيعة العلاقة بين التفكير الزمني المتعدد والحس الكمي لدى الطلبة.

حدود البحث:

1. المكانية: يقتصر البحث على بعض المدارس الثانوية في محافظة الانبار.
2. الزمانية: طُبق البحث خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي 2024-2025.
3. البشرية: يتكون مجتمع البحث من طلبة الصف الخامس العلمي في المدارس الإعدادية التابعة لمحافظة الانبار.
4. الموضوعية: يركز البحث على متغيرين أساسيين: التفكير الزمني المتعدد، والحس الكمي في مادة الفيزياء فقط.

مصطلحات البحث وتعريفاته الإجرائية:

التفكير الزمني المتعدد وفقاً لـ العيد (2018)، يشير إلى قدرة الطالب على استحضار أبعاد زمنية مختلفة (الماضي، الحاضر، المستقبل) لفهم الظواهر الفيزيائية وربطها بسياقات متنوعة. فمثلاً، عند دراسة حركة جسم ما، لا يقتصر الطالب على اللحظة الراهنة بل يتخيل كيف كانت حالته في الماضي وكيف ستكون في المستقبل، مما يساعده على إدراك العلاقات بين السرعة، الزمن، والمسافة. هذا النمط من التفكير يجعل المتعلم أكثر وعيا بالتغيرات الزمنية في الظواهر الطبيعية، ويمنحه القدرة على تفسير القوانين الفيزيائية بصورة أعمق[9]، فبفضل هذه القدرات، يصبح الأفراد أكثر وعياً بالتغيرات الزمنية وكيف تؤثر على تجاربهم اليومية.

اجرائياً: الدرجة التي حصل عليه طلاب الصف الخامس العلمي على مقياس التفكير الزمني المتعدد لتقصي قدرتهم على توظيف المفاهيم الزمنية الثلاثة (الماضي، الحاضر، المستقبل) بشكل متزامن أو متكامل في فهم الظواهر الفيزيائية وتحليلها، ويتم قياسه باستخدام مقياس أعدّه الباحث لهذا الغرض.

الحس الكمي وفقاً لـ باغوت (2024)، يقصد به قدرة الطالب على التعامل مع العلاقات العددية والقياسات الكمية الدقيقة التي تتطلبها دراسة المفاهيم الفيزيائية. فإدراك الكميات (كالزمن، الكتلة، الطاقة، الشحنة) وتحويلها إلى صيغ ومعادلات رياضية يعد مهارة أساسية لفهم الفيزياء وتطبيقاتها. هذا الحس يُمكّن المتعلم من الانتقال من الفهم النظري للظواهر إلى القدرة على حل المشكلات الكمية التي تتطلب عمليات حسابية واستدلال منطقي[10]، هذه الظاهرة تمكّن الأفراد من إدراك العالم بطرق غير عادية، مما يعرضهم لتجارب جديدة وفريدة تعزز من كيفية تفاعلهم مع المحيط. **اجرائياً:** الدرجة التي حصل عليه طلاب الصف الخامس العلمي على مقياس الحس الكمي لتقصي قدرتهم على التقدير الكمي والتصور العددي للمفاهيم الفيزيائية كالزمن والمسافة والسرعة، ويقاس من خلال أداء الطالب في اختبار خاص بالحس الكمي صممه الباحث.

الفصل الثاني: الإطار النظري

المحور الأول: التفكير الزمني المتعدد

1. البنية الإدراكية للتفكير الزمني: يعد التفكير الزمني المتعدد من القدرات المعرفية المتقدمة التي تُمكّن الفرد من معالجة المعلومات وتنظيم الاستجابات بناء على تسلسلات زمنية متنوعة تشمل الماضي والحاضر والمستقبل. يعتمد هذا النوع من التفكير على آليات عصبية معقدة مسؤولة عن إدراك التتابع الزمني والمدة الزمنية للأحداث، مما يعزز من قدرة الأفراد على الربط بين الأسباب والنتائج عبر أطر زمنية متغيرة. وتكتسب هذه البنية أهمية خاصة في المجالات التي تتطلب تفسير الظواهر المتتابعة مثل تعليم العلوم الطبيعية، ولا سيما الفيزياء، حيث تستخدم لفهم النظم الديناميكية وتوقع السلوك المستقبلي للمتغيرات الفيزيائية[11].

2. المنظور الفلسفي للتعدد الزمني: تطورت تجربة الإنسان للزمن من مجرد إدراك حسي إلى إطار معرفي معقد يؤثر في تفسير الظواهر واتخاذ القرارات. وقد أدى هذا التطور إلى صياغة تصورات عقلية قادرة على دمج الأحداث ضمن أنظمة زمنية متداخلة. فالفهم العميق للزمن لم يعد مقتصراً على الترتيب الخطي للأحداث، بل أصبح يشمل الربط المنظومي بين المراحل الزمنية، مما يسهم في تطوير مهارات التفكير المعقد

كالاستنتاج والتنبؤ وا لتحليل السببي. وتعد هذه المهارات ضرورية في البيئات التعليمية التي تعتمد على تفسير الأحداث التاريخية وربطها بالمستقبل(12).

3. التفكير الزمني من منظور معرفي واستراتيجي: يمثل التحكم المعرفي في إدراك الزمن حجر الأساس في التوجيه الاستراتيجي للفكر البشري. إذ إن الأفراد الذين يمتلكون القدرة على تصور الوقت كأداة معرفية، يكونون أكثر قدرة على التخطيط طويل المدى وتنظيم السلوك وفق أهداف مؤجلة. ويرتبط ذلك بإمكانية إعادة بناء الأحداث الماضية واستيعابها ضمن أطر زمنية مرنة، مما يعزز من مهارات التفكير النقدي والتحليلي. وتساهم هذه المهارات في رفع كفاءة الفرد في التعامل مع التحديات المعرفية والمواقف المعقدة التي تتطلب مرونة عقلية زمنية(13).

4. التنوع في إدراك الزمن لدى الأفراد: يختلف إدراك الزمن من فرد لآخر نتيجة لتباين الخصائص العصبية والمعرفية. ويلاحظ هذا التباين بشكل خاص لدى الأفراد ذوي الاضطرابات العصبية، مثل اضطرابات طيف التوحد، حيث يتسم إدراك الزمن لديهم بعدم الانتظام أو التشتت، مما يؤثر على قدراتهم في الترتيب الزمني والتخطيط المسبق. هذا التفاوت في البنية الزمنية الداخلية ينعكس سلباً على العمليات المعرفية المرتبطة بالتسلسل والتوقع والمرونة الزمنية، ويؤكد أهمية مراعاة الفروق الفردية في تصميم البرامج التعليمية التي تتطلب استيعاباً زمنياً متعدد الأبعاد(14).

5. تطبيقات التفكير الزمني في المجالات الحديثة: أصبح التفكير الزمني المتعدد من الأدوات الأساسية في تحليل البيانات الديناميكية ضمن مجالات متعددة مثل البيئة والجيولوجيا والفضاء. على سبيل المثال، يستخدم هذا النوع من التفكير لتحليل التغيرات البيئية كالتصحر أو التغير المناخي، من خلال دمج صور الأقمار الصناعية الملتقطة عبر فترات زمنية متعددة. يساعد هذا النهج في رصد التحولات الدقيقة والكشف عن الاتجاهات التي لا يمكن ملاحظتها في لحظة زمنية واحدة، مما يعزز من دقة التنبؤ واتخاذ القرار في مجالات التخطيط البيئي والإدارة الاستراتيجية للمخاطر(15).

المحور الثاني: الحس الكمي

1. مفهوم الحس الكمي (Quantitative Sense): يشير الحس الكمي إلى قدرة الفرد على التعامل مع الأرقام والبيانات الكمية بطريقة عقلانية ومنهجية لفهم الظواهر وتحليلها. ويعد هذا النوع من الحس أساساً في تطوير التفكير العلمي، حيث يساهم في تفسير العلاقات الكامنة بين المتغيرات واستخلاص الأنماط من البيانات. كما أنه يدعم اتخاذ قرارات مدر وسة بناء على قرائن كمية واضحة، ويعتبر جوهرياً في جميع المراحل التعليمية، خاصة في العلوم التي تعتمد على تحليل النسب والإحصاءات(16).

2. الثقافة الرياضية والحس السليم في التفكير الكمي: لا يقتصر الحس الكمي على المهارات الحسابية المجردة، بل يتسع ليشمل التفكير الرياضي الموجه بالحدس والمعرفة الحياتية المكتسبة. وتساعد الثقافة الرياضية اليومية الأفراد على فهم مفاهيم مثل النسب والمعدلات والاحتمالات بطريقة طبيعية، من دون الحاجة إلى عمليات رياضية معقدة. هذا الحس هو ما يمكّن الأفراد من اتخاذ قرارات واقعية مستندة إلى تقديرات كمية منطقية، مما يعزز من استقلاليتهم في التعامل مع المواقف الحياتية المختلفة[17].

3. الحس الكمي كأساس للتحليل في العلوم الاجتماعية: يمثل الحس الكمي ركيزة تحليلية مركزية في مجال العلوم الاجتماعية، حيث يستخدم لتفسير العلاقات بين المتغيرات الاجتماعية من خلال أدوات إحصائية دقيقة. وتمكن هذه القدرة الباحثين من فهم بنية الظواهر المركبة وصياغة فرضيات مدعومة ببيانات كمية. ويؤدي ذلك إلى إنتاج معرفة علمية قابلة للقياس والتحقق، مما يثري الأبحاث الاجتماعية ويمنحها طابعاً تجريبياً رصيناً[18].

4. استخدام الحس الكمي في الأعمال واتخاذ القرار: أصبحت القدرة على تحليل البيانات الكمية من المهارات الأساسية المطلوبة في عالم الأعمال الحديث، حيث يستخدم الحس الكمي لفهم الأسواق وتوقع التغيرات الاقتصادية ورصد الأداء المالي للمؤسسات. وتعتمد الشركات على أدوات التحليل الكمي لتحديد المؤشرات الرئيسية للأداء وبناء استراتيجيات قائمة على معطيات رقمية دقيقة، مما يعزز من دقة القرارات ويقلل من الاعتماد على الحدس أو الانطباعات الشخصية[19].

5. الحس الكمي في العلوم البيولوجية والطبية: تلعب الكفاءة الكمية دوراً مهماً في الممارسات العلمية والطبية، حيث تستخدم النماذج الرياضية في تحليل البيانات البيولوجية وتفسيرها بدقة. ويساعد الحس الكمي الأطباء والعلماء في اتخاذ قرارات تشخيصية دقيقة، وتقييم فعالية العلاجات، وتحديد الأنماط المرضية عبر العينات الإحصائية. ويعد هذا التوجه أساساً للتقدم في مجال الطب القائم على الأدلة، حيث يصبح اتخاذ القرار السريري مدعوماً بنتائج كمية يمكن التحقق منها[20].

الدراسات السابقة:

-(خضر، وآخرون، 2021)[21]: استخدام الإنفوجرافيك لتنمية التفكير الزمني والبحث التاريخي في مادة الدراسات الاجتماعية لدى التلاميذ الموهوبين ذوي صعوبات التعلم سعت الدراسة إلى تقويم فعالية استراتيجية الإنفوجرافيك في تنمية التفكير الزمني ومهارات البحث التاريخي لدى تلاميذ موهوبين ذوي صعوبات تعلم، باستخدام المنهج شبه التجريبي (مجموعتان: ضابطة وتجريبية) في التعليم الأساسي بمصر، وتضمنت الأداة اختباراً لقياس التفكير الزمني قبل وبعد التدخل، وقد أظهرت أن المجموعة التجريبية حققت

تحسناً كبيراً في مهارات التفكير الزمني، وأوصت بإدماج الإنفوجرافيك والوسائط البصرية الإثرائية ضمن تدريس الدراسات الاجتماعية لتنمية هذه المهارات.

-(بركات، 2019)[22]: التوجه الزمني لدى طلبة الجامعات الفلسطينية في محافظة طولكرم هدفت الدراسة إلى معرفة مستوى التوجه الزمني (الماضي، الحاضر، المستقبل) لدى طلبة الجامعات الفلسطينية، من خلال منهج وصفي تحليلي على عينة عشوائية طبقية مكونة من 423 طالباً وطالبة، باستخدام مقياس مؤلف من بنود التوجه الزمني الثلاثية، وأظهرت النتائج أن التوجه الكلي كان بطراز "متوسط"، بينما كان التوجه نحو المستقبل مرتفعاً ، ولم تسجل فروق ذات دلالة إحصائية حسب الجنس أو التخصص، وأوصت الدراسة بإجراء بحوث مماثلة على مجتمعات تعليمية متنوعة لاستكشاف أبعاد التوجه الزمني وتأثيره على المتغيرات النفسية التربوية.

- (Choquehuanca-Quispe et al. 2024[23]): Temporal thinking as a tool for the meaningful learning of historical time **التفكير الزمني كأداة للتعلم المعنوي للزمن التاريخي**

هدفت الدراسة إلى استكشاف العلاقة الارتباطية بين مستوى التفكير الزمني وتعلّم الزمن التاريخي بشكل ذي معنى لدى طلاب المرحلة الثانوية في بيرو. اعتمد المنهج الكمي الارتباطي، وشمل العينة 178 طالباً، وفق استبيان مكون من 20 بنداً متعدد الخيارات (تم التحقق من صلاحية الاتساق الداخلي بصيغة ألفا كرونباخ وتحكيم الخبراء). أظهرت النتائج وجود علاقة ارتباط إيجابية منخفضة الدلالة إحصائياً (Spearman)، مما يشير إلى أن التفكير الزمني هو آلية تنظيم معرفي لفهم الزمن التاريخي. أوصت الدراسة بضرورة تضمين تدريبات التفكير الزمني ضمن مناهج التاريخ لتعميق التعلّم المفهم.

- (Brahmia et al. 2020): [24] The Physics Inventory of Quantitative Literacy: A tool for assessing mathematical reasoning in introductory physics **جرد الفيزياء للقدرة الكمية: أداة لتقييم التفكير الرياضي في الفيزياء التمهيدية.**

هدفت هذه الدراسة إلى تطوير أداة لقياس الحس الكمي لدى طلاب الفيزياء في المرحلة الأولى من الدراسة الجامعية (PIQL)، مع التركيز على استدلال النسب والتغيرات والمقادير السالبة. استخدم الباحثون منهج تصميم وتحليل نفسي (psychometric development) شمل تحليل عاملي استكشافي وتوكيدي، بمشاركة نحو 1000 طالب جامعي. وجد أن الحس الكمي لا ينمو تلقائياً مع التعليم الفيزيائي قياسياً، حتى في الدورات المعتمدة على المقررات البحثية الموثوقة. أوصت الدراسة باستخدام PIQL كأداة تقييم لتعزيز تعليم الحس الكمي ضمن مناهج الفيزياء.

(Al-Hamdani & Mansour, 2020[25]): The development of temporal cognition in children: A - developmental study **تطور الإدراك الزمني لدى الأطفال: دراسة تطورية**

هدفت هذه الدراسة إلى قياس تطور الإدراك الزمني عند الأطفال من سن 7 إلى 11 عاماً في الناصرية (العراق) باستخدام نموذج (DeNigris 2017) و(McCormack 2015). اعتمد المنهج الوصفي التحليلي بتطبيق اختبار معياري على عينة من 150 طفل (75 ذكراً و75 أنثى). أظهرت النتائج نمواً تدريجياً في الإدراك الزمني حسب العمر، مشيرة إلى وعي زمني متزايد مع التقدم العمري. أوصت الدراسة بتوفير تدخلات تربوية مبكرة لتعزيز التفكير الزمني خلال الطفولة.

التعقيب على الدراسات السابقة:

نقاط التشابه: تتشارك الدراسات المذكورة في اهتمامها بتطوير التفكير الزمني والقدرة على استيعاب مفاهيم الزمن في مختلف السياقات التعليمية. مثلاً، يتناول (بركات، 2019) التوجه الزمني لدى طلبة الجامعات الفلسطينية، و(خضر وآخرون، 2021) استخدام الإنفوجرافيك في تنمية التفكير الزمني، مما يدل على أهمية الانتباه لكيفية تشكيل الفهم الزمني لدى الطلاب. كما يتطرق (Choquehuanca-Quispe et al., 2024) إلى التفكير الزمني كأداة لتعزيز التعلم المعنوي للزمن التاريخي، وهذا يعكس أهمية إدماج التفكير الزمني في المناهج الدراسية. وبالتالي، يوجد ارتباط واضح بين جميع الدراسات في سعيها لتعزيز الفهم الزمني وطرق تعلمه.

نقاط الاختلاف: بينما تركز بعض الدراسات على جوانب معينة من التفكير الزمني، مثل الاستخدام التقني (خضر وآخرون، 2021) أو التفكير الزمني في التعليم العالي (بركات، 2019)، يأخذ البحث الحالي واقع التفكير الزمني المتعدد وعلاقته بالحس الكمي في مادة الفيزياء لدى طلاب الصف الخامس العلمي. وهذا يعني أن التوجه نحو البحث في العلاقة بين التفكير الزمني والحس الكمي يبرز كاختلاف رئيسي، حيث أن العديد من الدراسات السابقة تركزت على جوانب منفصلة عن التعلم المهاري في الفيزياء.

نقاط الاستفادة من الدراسات في البحث الحالي: يمكن للبحث الحالي أن يستفيد من النتائج والدروس المستفادة من الدراسات السابقة لتعزيز فهم التفكير الزمني وعلاقته بالحس الكمي. على سبيل المثال، يمكن استخدام النتائج التي توصلت إليها (خضر وآخرون، 2021) حول استخدام الإنفوجرافيك كالوسيلة لتعزيز التفكير الزمني، لابتكار أنشطة تعليمية مبتكرة في مادة الفيزياء. كما يمكن الاستفادة من أسلوب (Brahmia et al., 2020) في تقييم مهارات التفكير الرياضي لتطبيق أدوات تمكينية تقيس القدرة الكمية للطلاب في حالات تعليمية ضمن المنهج الدراسي. استخدام الدراسات الأخرى حول تطور الإدراك الزمني للأطفال (Al-

Hamdani & Mansour, 2020) يمكن أن يوفر رؤى مهمة للبحث الحالي في كيفية تنمية هذه المهارات في سياق فيزيائي يناسب الفئة العمرية المستهدفة.

الفصل الثالث: الإجراءات المنهجية للبحث

أولاً: منهج البحث: اعتمد الباحث المنهج الوصفي الارتباطي نظراً لملاءمته لطبيعة المشكلة البحثية، إذ يهدف هذا المنهج إلى وصف الظاهرة كما هي واقعياً وقياس مستوى انتشارها، ومن ثم الكشف عن العلاقة بين متغيرين أو أكثر. وقد تم تطبيقه في هذا البحث للكشف عن طبيعة العلاقة بين متغيرين معرفيين هما: التفكير الزمني المتعدد والحس الكمي لدى طلبة الصف الخامس العلمي في مادة الفيزياء.

ثانياً: مجتمع البحث: يتكون مجتمع البحث من طلبة الصف الخامس العلمي في المدارس الثانوية التابعة لمديرية تربية الانبار، للعام الدراسي (2024–2025)، ممن يدرسون مادة الفيزياء ضمن المنهج الوزاري المقرر.

ثالثاً: عينة البحث: تم اختيار عينة قصدية من مجتمع البحث بلغ عدد أفرادها (145) طالباً وطالبة من طلبة الصف الخامس العلمي، وقد تم اختيار هذه العينة لتمثل تنوعاً معقولاً من حيث المستوى الأكاديمي والجنس والموقع الجغرافي داخل المحافظة. وتم توزيع أدوات البحث عليهم خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي (2024–2025) بعد التنسيق مع إدارات المدارس والمدرسين المختصين.

رابعاً: أدوات البحث: اعتمد الباحث في جمع البيانات على أداتين أساسيتين تم بناؤهما وفق خطوات علمية دقيقة، وهما:

– أولاً: مقياس التفكير الزمني المتعدد: تم إعداد مقياس التفكير الزمني المتعدد لقياس مدى امتلاك الطلبة لقدرات التفكير في الأبعاد الزمنية الثلاثة (الماضي – الحاضر – المستقبل) في سياق تعلم الفيزياء. ويتكون المقياس من 30 بنداً موزعة على ثلاثة محاور رئيسة:

جدول (1): توزع بنود مقياس التفكير الزمني المتعدد على المحاور الثلاثة

المحور	عدد البنود	الوصف
التفكير في الماضي	10 بنود	يقيس قدرة الطالب على استرجاع الخبرات والمفاهيم السابقة وتوظيفها في السياقات الفيزيائية الجديدة.
التفكير في الحاضر	10 بنود	يقيس تركيز الطالب على فهم الظواهر والمعالجات الآنية أثناء الموقف التعليمي.
التفكير في المستقبل	10 بنود	يقيس قدرة الطالب على التنبؤ والتخطيط والتصور الاستباقي للنتائج الفيزيائية.

من تصميم الباحث

تمت صياغة بنود المقياس باستخدام مقياس ليكرت الخماسي (دائماً – غالباً – أحياناً – نادراً – أبداً)، وتحصل كل استجابة على درجة من (5) إلى (1).

خصائص المقياس السيكومترية:

أ. صدق المحكمين: تم عرض المقياس بصيغته الأولية على لجنة من المحكمين المختصين في المناهج وطرائق تدريس الفيزياء وعلوم النفس التربوي، بلغ عددهم (10) محكمين، وطلب منهم تقويم البنود من حيث: الصياغة، والوضوح، وملاءمتها للمحاور، وشموليتها لمجال التفكير الزمني. وقد أبدى المحكمون ملاحظاتهم، وتم الأخذ بها لتعديل أو حذف أو إعادة صياغة بعض البنود، مما عزز الصدق الظاهري للمقياس.

ب. صدق الاتساق الداخلي: للتأكد من صدق الاتساق الداخلي، تم حساب معامل الارتباط بين كل بند من بنود المقياس والدرجة الكلية للمقياس باستخدام معامل بيرسون على عينة استطلاعية بلغت (30) طالباً. وأظهرت النتائج أن جميع معاملات الارتباط كانت دالة إحصائياً عند مستوى (0.05)، مما يدل على صدق الاتساق الداخلي للمقياس.

ت. الثبات (ألفا كرونباخ): تم احتساب معامل الثبات باستخدام طريقة ألفا كرونباخ لعينة مكونة من (30) طالباً. وبلغ معامل الثبات الكلي للمقياس (0.87)، وهو يدل على درجة عالية من الاتساق الداخلي، ويعدّ مقبولاً لأغراض البحث التربوي.

–ثانياً: مقياس الحس الكمي: صمم الباحث مقياس الحس الكمي لقياس المهارات الكمية التي يمتلكها طلبة الصف الخامس العلمي في التعامل مع المفاهيم الفيزيائية، ويتكون من 30 بنداً موزعة على ثلاث محاور:

جدول (2): توزع بنود مقياس الحس الكمي المتعدد على المحاور الثلاثة

المحور	عدد البنود	الوصف
التقدير الكمي	10 بنود	يقيس قدرة الطالب على التقدير العقلي للكميات الفيزيائية مثل الزمن، السرعة، المسافة.
المهارة العددية	10 بنود	يقيس قدرة الطالب على التعامل مع الأرقام، الثوابت، والتحويلات.
التصور الكمي	10 بنود	يقيس قدرة الطالب على تخيل العلاقات الكمية بين المتغيرات الفيزيائية.

من تصميم الباحث

ويعتمد المقياس كذلك على مقياس ليكرت الخماسي (دائماً – غالباً – أحياناً – نادراً – أبداً)، بدرجات تتراوح من (5) إلى (1) لكل استجابة.

خصائص المقياس السكومترية

أ. صدق المحكمين: تم عرض المقياس على مجموعة من المختصين في الفيزياء وطرائق تدريس العلوم والقياس النفسي، وبلغ عددهم (9) محكمين، وتم تعديل البنود التي أشاروا إلى ضعف صياغتها أو عدم مناسبتها، مما عزز صدق المقياس من الناحية المحتوى والمجال.

ب.صدق الاتساق الداخلي: تم اختبار صدق الاتساق الداخلي للبنود من خلال معامل ارتباط بيرسون بين كل بند والدرجة الكلية، وذلك على عينة استطلاعية من (30) طالباً. وقد أظهرت النتائج أن جميع البنود كانت ذات دلالة إحصائية، مما يؤكد صدق المقياس.

ت.الثبات (ألفا كرونباخ): بلغ معامل الثبات الكلي باستخدام ألفا كرونباخ (0.85)، مما يشير إلى أن المقياس يتمتع بدرجة جيدة من الاتساق الداخلي، ويصلح للتطبيق الميداني في البيئة التعليمية.

خامساً: الأساليب الإحصائية المستخدمة: استخدم الباحث مجموعة من الأساليب الإحصائية المناسبة لطبيعة البيانات وأهداف البحث، وذلك من خلال برنامج SPSS، على النحو الآتي:

1. الوسط الحسابي والانحراف المعياري: لقياس مستوى التفكير الزمني المتعدد والحس الكمي لدى أفراد العينة، ووصف الاتجاهات العامة للاستجابات.
2. معامل ارتباط بيرسون (Pearson Correlation): للكشف عن طبيعة العلاقة الارتباطية بين درجات التفكير الزمني المتعدد ودرجات الحس الكمي لدى أفراد العينة.
3. اختبار (T-Test) لعينتين مستقلتين: لتحليل الفروق في درجات التفكير الزمني أو الحس الكمي حسب المتغير الديموغرافي (الجنس).
4. معامل ألفا كرونباخ (Cronbach Alpha): لقياس ثبات أدوات البحث وتقدير درجة الاتساق الداخلي لكل مقياس.
5. تحليل الاتساق الداخلي (Internal Consistency): للتأكد من مدى ارتباط كل بند بمحوره وبالدرجة الكلية، وضمان صلاحية البنود.
6. التوزيع التكراري والنسب المئوية: لعرض نتائج توزيع إجابات الطلبة وتحديد مدى شيوع الاستجابات.

الفصل الرابع: عرض نتائج البحث ومناقشتها

أولاً: نتائج سؤال البحث الأول: ما واقع التفكير الزمني المتعدد لدى طلبة الصف الخامس العلمي في مادة الفيزياء؟ لتحقيق ذلك، تم تطبيق مقياس التفكير الزمني المتعدد على عينة قوامها (145) طالباً وطالبة، ويتكون المقياس من ثلاثة محاور رئيسة، كل محور يحتوي على (10) بنود وفق مقياس ليكرت الخماسي وأظهرت النتائج ما يلي:

جدول (3): المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والنسبة المئوية لمحاور مقياس التفكير الزمني المتعدد

المحور	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	النسبة المئوية	التقييم

1. إدراك تسلسل الزمن	4.12	0.57	%82.4	مرتفع
2. فهم التغيرات الزمنية	3.76	0.64	%75.2	متوسط
3. الربط بين الأحداث الزمنية	3.41	0.71	%68.2	متوسط
المجموع الكلي	3.76	0.64	%75.3	متوسط

من تصميم الباحث

يشير المتوسط الحسابي العام إلى أن واقع التفكير الزمني المتعدد لدى طلبة الصف الخامس العلمي يقع ضمن مستوى "متوسط إلى مرتفع"، مما يدل على أن الطلبة يمتلكون قدراً جيداً من القدرة على إدراك التسلسل الزمني وفهم التغيرات الزمنية في الظواهر الفيزيا ئية، ولكنهم يظهرون تحدياً نسبياً في الربط بين الأحداث الزمنية.

يظهر محور "إدراك تسلسل الزمن" أعلى متوسط حسابي بلغ 4.12، ونسبة مئوية بلغت 82.4%، مما يضعه في فئة "مرتفع" الأداء. هذا يشير إلى أن الطلاب لديهم قدرة قوية على فهم الترتيب الزمني للأحداث والظواهر في الفيزياء. هذا الجانب حيوي لفهم العمليات التي تتطور عبر الزمن، مثل دورات الحركة أو تسلسل التفاعلات.

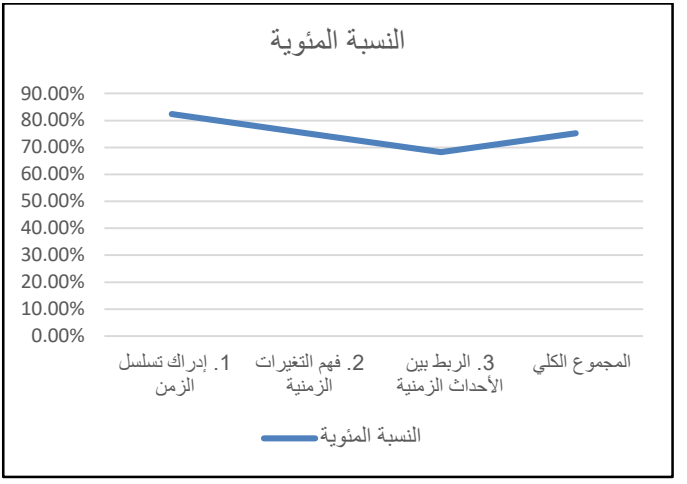
على النقيض، جاء محوري "فهم التغيرات الزمنية" و"الربط بين الأحداث الزمنية" بتقييم "متوسط". محور "فهم التغيرات الزمنية" سجل متوسطاً حسابياً قدره 3.76 ونسبة مئوية 75.2%. بينما سجل محور "الربط بين الأحداث الزمنية "أقل متوسط حسابي 3.41 ونسبة مئوية 68.2%، مع أعلى انحراف معياري (0.71)، مما يدل على تباين أكبر في أداء الطلاب ضمن هذا المحور. هذه النتائج تشير إلى أن الطلاب قد يواجهون بعض التحديات في استيعاب كيفية تغير الظواهر بمرور الوقت أو في ربط الأحداث التي تحدث في نقاط زمنية مختلفة، وهو ما يستدعي تدخلات تعليمية مركزة.

بشكل عام، بلغ المتوسط الحسابي الكلي للمقياس 3.76 بنسبة مئوية 75.3%، مصنفاً ضمن الفئة "متوسط". هذا يعكس أن هناك حاجة لتحسين شامل في مهارات التفكير الزمني المتعدد لدى طلاب الصف الخامس العلمي في الفيزياء، لتمكينهم من استيعاب المفاهيم الأكثر تعقيداً في المادة.

يعكس ذلك الحاجة إلى دعم مهارات الربط الزمني بين الظواهر والتجارب العلمية، مما يسهم في تطوير القدرة على الاستنتاج والتحليل التاريخي للمتغيرات في الظواهر الفيزيائية.

والشكل البياني الآتي يوضح:

الرسم البياني (1): النسبة المئوية لإجابات افراد عينة البحث على مقياس التفكير الزمني المتعدد



تم إعداد الرسم البياني من قبل الباحث باستخدام برنامج Excel 2018

ثانياً: نتائج سؤال البحث الثاني: ما واقع الحس الكمي لدى طلبة الصف الخامس العلمي في مادة الفيزياء؟ لتحقيق ذلك، تم تطبيق مقياس الحس الكمي على عينة قوامها (145) طالباً وطالبة، ويتكون المقياس من ثلاثة محاور رئيسة، كل محور يحتوي على (10) بنود وفق مقياس ليكرت الخماسي وأظهرت النتائج ما يلي:

جدول (4): المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والنسبة المئوية لمحاور مقياس الحس الكمي

المحور	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	النسبة المئوية	التقييم
1. التقدير الكمي	3.92	0.62	%78.4	مرتفع
2. استخدام المقادير والوحدات	3.68	0.59	%73.6	متوسط
3. المقارنة الكمية	3.27	0.74	%65.4	متوسط
المجموع الكلي	3.62	0.65	%72.4	متوسط

من تصميم الباحث

أظهرت النتائج أن الحس الكمي لدى طلبة الصف الخامس العلمي يقع في المستوى "متوسط إلى مرتفع"، مما يشير إلى أن الطلاب يمتلكون قدرة معقولة على التعامل مع الأبعاد الكمية للمفاهيم الفيزيائية. إن هذا المستوى يعكس تفهماً جيداً في تقدير الكميات واستخدام الوحدات المختلفة، وهو أمر ضروري لفهم أفضل للمفاهيم الفيزيائية المختلفة التي تتطلب تفاعلاً كمياً.

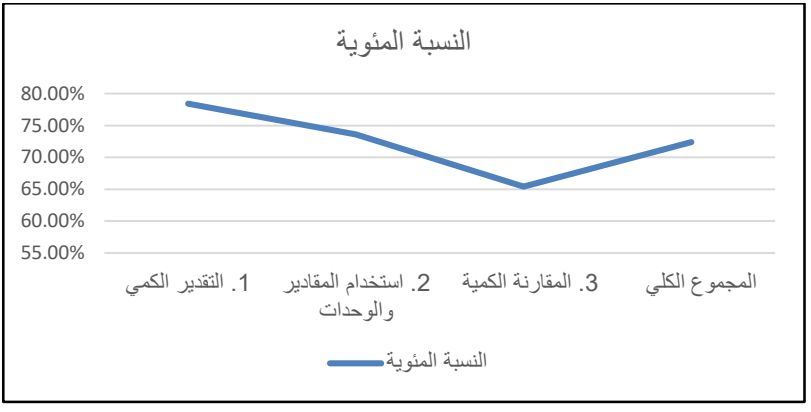
ومع ذلك، أظهرت النتائج أيضاً أن الطلاب يعانون نسبياً في مهارات المقارنة الكمية الدقيقة، وهو ما يتطلب اهتماماً أكبر في هذا الجانب. فالمقارنة الكمية الدقيقة تعتبر مهارة حيوية في الفيزياء، حيث تساعد الطلاب على اتقان المفاهيم مثل السرعة، القوة، والكتلة من خلال تقييم الأبعاد المختلفة لهذه الكميات.

يرى الباحث أن متطلبات سوق العمل وحاجة الطلاب للتفوق الأكاديمي تستدعي تعزيز هذه المهارات الضعيفة. لذلك، من الضروري تقديم تدريب مكثف على استخدام البيانات والمقارنة الكمية الدقيقة عبر المسائل والمشاكل الرياضية المرتبطة بالفيزياء. إن دمج هذه الأنشطة التعليمية يمكن أن يسهم في رفع مستوى الحس الكمي، من خلال توجيه الطلاب إلى تجارب تعليمية تتضمن تحديات حقيقية وواقعية.

بالإضافة إلى ذلك، يساهم هذا التدريب في تنمية التفكير التحليلي والكمي لدى الطلاب، مما يمنحهم القدرة على معالجتها وتطبيقها في سيناريوهات مختلفة، وليس فقط في سياق الاختبارات والوظائف المدرسية. إن بناء الأسس المتينة في التفكير الكمي يمكن أن يؤدي إلى نتائج أكاديمية إيجابية في المستقبل، حيث يصبح الطلاب أكثر استعداداً لمواجهة التحديات الأكاديمية ويكتسبون مهارات تساعدهم في مجالات مختلفة، سواء في التعليم العالي أو في سوق العمل.

والشكل الآتي يوضح ذلك:

الرسم البياني (2): النسبة المئوية لإجابات افراد عينة البحث على مقياس الحس الكمي



تم إعداد الرسم البياني من قبل الباحث باستخدام برنامج Excel 2018

ثالثاً: التحقق من فرضيات البحث

الفرضية الأولى: توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسط درجات أفراد عينة البحث على مقياس التفكير الزمني المتعدد تعزى لمتغير النوع (ذكر/أنثى). لتحقيق هذه الفرضية، سيتم استخدام اختبار "T" لمقارنة متوسط درجات الذكور والإناث على مقياس التفكير الزمني المتعدد. والجدول الآتي يوضح ذلك:

جدول (5): اختبار (T) للفروق بين الجنسين في مقياس التفكير الزمني المتعدد

الجنس	عدد العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (T)	درجة الحرية	مستوى الدلالة	الدلالة الإحصائية
ذكور	75	3.88	0.61	2.46	143	0.015	دالة

إناث	70	3.62	0.67				

من تصميم الباحث

تشير قيمة (T) البالغة (2.46) ومستوى الدلالة (0.015) إلى وجود فروق دالة إحصائياً بين الذكور والإناث في التفكير الزمني لصالح الذكور. وهذا يعني أن الذكور يظهرون قدرة أكبر على استيعاب المفاهيم الزمنية والممارسة العملية المرتبطة بها مقارنة بالإناث في عينة البحث.

من وجهة نظر الباحث، قد يعزى هذا التفاوت إلى أن الذكور يُمنحون حرية أكبر في التعامل مع التجارب الفيزيائية، مما يسمح لهم بتطبيق المهارات الزمنية بشكل عملي. هذه الحرية قد تتضمن الفرص لحل المشكلات بشكل أكبر، والتفاعل مع التجارب بشكل مباشر، مما يساعد في تعزيز فهمهم للعوامل الزمنية في الظواهر الفيزيائية.

علاوة على ذلك، قد يعزى هذا الفرق إلى الأنماط الثقافية والاجتماعية التي تؤثر على طريقة تعلم الذكور والإناث. فبعض البيئات التعليمية قد تشجع الذكور على الانخراط بشكل أكبر في الأنشطة العملية والتجريبية، بينما قد تواجه الإناث قيوداً أو فرصاً أقل في تلك السياقات.

لذلك، من المهم تقديم بيئات تعليمية متوازنة تشجع جميع الطلاب، بغض النظر عن الجنس، على استكشاف وتجربة التعلم العملي في مجالات مثل الفيزياء. من خلال توفير فرص تدريب متساوية وتعزيز الحوار في الفصول الدراسية، يمكن تحسين التفكير الزمني لدى الجميع وتقليص الفجوات في الأداء بين الجنسين.

الفرضية الثانية: توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسط درجات أفراد عينة البحث على مقياس الحس الكمي تعزى لمتغير النوع (ذكر/أنثى). أُجري اختبار "T" لمقارنة متوسط درجات الذكور والإناث على مقياس الحس الكمي. لتعرف فيما إذا كان هناك فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) تعزى لمتغير النوع، والجدول الآتي يوضح ذلك:

جدول (6): اختبار (T) للفروق بين الجنسين في مقياس الحس الكمي

الجنس	عدد العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (T)	درجة الحرية	مستوى الدلالة	الدلالة الإحصائية
ذكور	75	3.74	0.66	2.02	143	0.045	دالة
إناث	70	3.49	0.62				

من تصميم الباحث

الفروق في الحس الكمي بين الذكور والإناث كانت لصالح الذكور أيضاً، حيث كانت قيمة (T) تشير إلى دلالة إحصائية، مما يعكس وجود اختلاف ملموس في القدرات الكمية بين الجنسين.

يرى الباحث أن هذه الفروق قد تعود إلى عدة عوامل، منها الفروقات في أساليب التعليم المستخدمة في الفصول الدراسية، حيث قد يتم توجيه الذكور نحو المهام التي تتطلب استخداماً أكبر للمهارات الكمية. كما تلعب الثقة في التعامل مع البيانات الكمية دوراً حيوياً في هذا المعطى، حيث قد يشعر الذكور بالمزيد من الإيجابية والراحة عند التعامل مع هذه البيانات، مما يعزز أدائهم.

لذا، فإن الباحث يوصي بتبني استراتيجيات تعليمية داعمة للإناث في هذا المجال. يجب أن تستهدف هذه الاستراتيجيات تعزيز الثقة وتقديم أدوات التعلم المكثفة التي تشجع الإناث على التفاعل مع البيانات الكمية بشكل إيجابي. من الممكن استخدام تقنيات تعليمية مبتكرة مثل التعلم النشط، والمشاريع الجماعية التي تتضمن المسائل الكمية، وورش العمل المتخصصة التي تركز على تطوير المهارات الرياضية والحسابية، مما سيمكن الإناث من تعزيز قدراتهن وتحقيق مستوى متوازن في الحس الكمي مع الذكور.

بذلك، تسهم هذه الجهود في بناء بيئة تعليمية شاملة تعزز من everyone's potential وتساهم في تقليل الفجوات بين الجنسين، مما يساعد جميع الطلاب لتحقيق النجاح الأكاديمي في المجالات التي تتطلب الفهم الكمي.

الفرضية الثالثة: توجد علاقة ارتباطية طردية عند مستوى الدلالة (0.05) بين التفكير الزمني المتعدد والحس الكمي لدى طلاب الخامس العلمي. تم استخدام تحليل ارتباط بيرسون لتحديد وجود علاقة ارتباطية طردية بين التفكير الزمني المتعدد والحس الكمي لدى طلاب الصف الخامس العلمي، تم تحليل النتائج للتحقق من قوة العلاقة عند مستوى الدلالة (0.05)، والجدول الآتي يوضح ذلك:

جدول (7): معامل الارتباط بين درجات التفكير الزمني المتعدد والحس الكمي

المتغيران	معامل الارتباط (بيرسون)	مستوى الدلالة	الدلالة الإحصائية
التفكير الزمني والحس الكمي	0.61	0.000	دالة بدرجة عالية

من تصميم الباحث

تشير قيمة معامل الارتباط (0.61) إلى وجود علاقة ارتباطية طردية متوسطة القوة ودالة إحصائياً بين التفكير الزمني والحس الكمي، مما يدل على أن تحسين أحد هذه المتغيرات يمكن أن يكون له تأثير إيجابي على الآخر.

من وجهة نظر الباحث، فإن هذه العلاقة تعكس تداخلاً إدراكياً هاماً، حيث يتطلب فهم المفاهيم الفيزيائية إدراك التسلسل الزمني المرتبط بالتغيرات الكمية للظواهر المختلفة. فعندما يتمكن الطلاب من تطوير مهارات التفكير الزمني لديهم، فإنهم يصبحون أكثر قدرة على تتبع العمليات الفيزيائية وفهم كيفية تغير الكميات مع مرور الزمن، مثل الحركة والسرعة والتغير في القوى.

هذا التداخل الإدراكي يبرز أهمية تعزيز كلا المهارتين معاً، حيث يمكن أن تساهم الاستراتيجيات التعليمية التي تحفز التفكير الزمني في تحسين الحس الكمي، والعكس بالعكس. لذا، يوصي الباحث بتطبيق أساليب تعليمية متكاملة تعزز من الربط بين التفكير الزمني والحس الكمي، وذلك من خلال استخدام الأنشطة العملية والتجريبية التي تتيح للطلاب فهم كيفية تفاعل الوقت والكميات في سياقات فيزيائية متنوعة، مما يساعد في دعم مسيرة تعلم الطلاب وتحقيق نتائج أفضل في فهمهم العلمي.

رابعاً: الاستنتاجات

1. يتمتع طلاب الصف الخامس العلمي بمستوى متوسط إلى مرتفع من التفكير الزمني المتعدد، مما يعكس قدرة جيدة على استيعاب البعد الزمني في الظواهر الفيزيائية.
2. يمتلك الطلاب حساً كمياً مقبولاً، لكنهم بحاجة إلى تعزيز قدراتهم في المقارنة الكمية الدقيقة.
3. الذكور يتفوقون إحصائياً على الإناث في كل من التفكير الزمني والحس الكمي، مما يستدعي البحث في أسباب الفروق النوعية وتطوير برامج دعم موجهة.
4. توجد علاقة طردية دالة بين التفكير الزمني المتعدد والحس الكمي، مما يشير إلى إمكانية تطوير أحدهما بتعزيز الآخر.

خامساً: التوصيات

1. ضرورة دمج استراتيجيات تنمية التفكير الزمني والحس الكمي في تدريس الفيزياء باستخدام تقنيات محاكاة الزمن وتقدير الكميات.
2. إعداد برامج دعم تربوي للطالبات لتعزيز قدراتهن الزمنية والكمية بالتساوي مع الذكور.
3. تصميم أنشطة صفية تدمج بين إدراك الزمن والتقدير الكمي، مثل تحليل الرسوم البيانية الزمنية أو التجارب الزمنية المعتمدة على المقادير.
4. تدريب المدرسين على استراتيجيات تعليم التفكير الزمني والتعامل مع البيانات الكمية وتفسيرها.

سادساً: المقترحات:

1. إجراء دراسة مقارنة حول تأثير الوسائط التفاعلية على التفكير الزمني لدى طلاب الصف السادس الإعدادي.
2. بحث العلاقة بين الحس الكمي والنجاح الأكاديمي في المواد العلمية المختلفة.
3. تصميم برنامج قائم على الخرائط الزمنية وتنفيذه لقياس تأثيره في تطوير التفكير الزمني لدى طلبة المرحلة الإعدادية.

4. دراسة العلاقة بين التفكير الزمني والذكاء المكاني في فهم المفاهيم الفيزيائية.

الملاحق:

الملحق (1): مقياس التفكير الزمني المتعدد

يتضمن هذا المقياس مجموعة من العبارات التي تهدف إلى قياس مستوى التفكير الزمني المتعدد لدى الطلبة في سياق تعلم مادة الفيزياء.

ويقصد بالتفكير الزمني المتعدد قدرة المتعلم على توظيف الأطر الزمنية الثلاثة: الماضي، الحاضر، والمستقبل، في معالجة الظواهر والمفاهيم الفيزيائية. يستخدم هذا المقياس كأداة تشخيصية واستكشافية تساعد في الكشف عن طبيعة العمليات الذهنية التي يوظفها الطالب أثناء التعلم، وتشمل: الربط مع الخبرات السابقة، التركيز اللحظي، والتخطيط المستقبلي.

المحور الأول: التفكير بالماضي (الربط مع التجارب والخبرات السابقة)	دائما	غالبا	أحيانا	نادرا	ابدا
1. أربط بين مفاهيم الفيزياء وما تعلمته سابقاً في السنوات الماضية.					
2. أسترجع تجاربي السابقة لفهم الظواهر الفيزيائية الحالية.					
3. أستند إلى معلومات سابقة عندما أواجه مسألة فيزيائية جديدة.					
4. أراجع الدروس الماضية لأفهم موضوعات الفيزياء الحالية.					
5. أُجري مقارنات بين قوانين درستها مسبقاً وظواهر أتعلمها الآن.					
6. أستفيد من أخطائي السابقة لتحسين فهمي للمفاهيم الفيزيائية.					
7. أميز بين الظواهر الفيزيائية التي درستها في الصفوف السابقة والحالية.					
8. أستخدم خبراتي السابقة في تقدير نتائج التجارب الجديدة.					
9. ألاحظ التشابه بين الظواهر الفيزيائية القديمة والجديدة.					
10. أربط بين تاريخ تطور القانون الفيزيائي وسياقه التطبيقي.					
المحور الثاني: التفكير في الحاضر (التركيز والفهم الآني للمفاهيم)	دائما	غالبا	أحيانا	نادرا	ابدا
1. أركز على خطوات حل المسائل الفيزيائية بدقة لحظة بلحظة.					
2. ألاحظ أثر كل متغير أثناء إجراء تجربة فيزيائية حالية.					
3. أفكر في العلاقة الآنية بين المتغيرات الفيزيائية (مثل السرعة والزمن).					
4. أتعامل مع المشكلات الفيزيائية بناء على ما أفهمه في الوقت الحالي.					
5. أطبق القوانين الفيزيائية أثناء شرح المدرس مباشرة.					
6 . أراقب أداءي بدقة أثناء حل التمارين الفيزيائية.					
7 . أعدّل من فهمي بناء على النتائج التي أحصل عليها فوراً.					
8 . أُركّز على المؤثرات اللحظية في الظواهر الفيزيائية.					
9. أستخدم أدوات القياس بدقة أثناء تنفيذ النشاط.					
10. أصف الظاهرة الفيزيائية كما تحدث أمامي دون تأثر بمعلومات سابقة.					
المحور الثالث: التفكير في المستقبل (التنبؤ والتخطيط الفيزيائي)	دائما	غالبا	أحيانا	نادرا	ابدا
1. أتنبأ بنتائج التجربة الفيزيائية قبل تنفيذها.					
2. أضع فرضيات قبل اختبار قانون فيزيائي معين.					

3. أتوقع التغيرات التي قد تحدث عند تغيير أحد المتغيرات في التجربة.					
4. أخطط لحل المسألة الفيزيائية قبل البدء بها.					
5. أستخدم فهمي الحالي للتخطيط لتجارب مستقبلية.					
6. أتصور نتائج استخدام قانون معين في مواقف مستقبلية.					
7 . أُحدد العوامل التي يمكن أن تؤثر على نتائج تجربة لم تُنفذ بعد.					
8. أستعد ذهنيا للتغيرات التي قد تطرأ في الموقف الفيزيائي.					
9. أرسم سيناريوهات متعددة لتطور الظواهر الفيزيائية.					
10 . أقيم كيف يمكن تطوير القانون الفيزيائي في المستقبل.					

الملحق (2): مقياس الحس الكمي

يهدف هذا المقياس إلى التعرف على مستوى الحس الكمي لدى الطلبة، من خلال رصد قدراتهم في مجالات التقدير العقلي، والمهارة العددية، والتصور الكمي ضمن مواقف فيزيائية تعليمية. ويقيس هذا المقياس مدى تمكن الطالب من التعامل مع المفاهيم الكمية والمعادلات الفيزيائية بأسلوب منطقي وفعال، ويعكس استعداداته العقلية في الربط بين القيم العددية، والتخيل الكمي، والقدرة على التقدير المباشر.

المحور الأول: التقدير الكمي (القدرة على التقدير العقلي للأبعاد والقياسات)	دائما	غالبا	أحيانا	نادرا	ابدا
1 . أقدّر تقريبا الزمن اللازم لحدوث ظاهرة فيزيائية معينة.					
2. أستطيع تقدير سرعة جسم يتحرك قبل قياسها فعليا.					
3. أحدد إذا كانت الكمية الفيزيائية منطقية دون استخدام آلة حاسبة.					
4. أستخدم الحدس لتحديد الزمن المناسب لحركة جسم.					
5. أستطيع التمييز بين القيم الكبيرة والصغيرة للمتغيرات الفيزيائية.					
6 . أقدّر المسافة التي يقطعها جسم عند معرفة سرعته وزمنه.					
7. ألاحظ التغير في درجة الحرارة تقريبا دون استخدام ميزان حرارة.					
8. أحدد تقريبا شدة التيار الكهربائي بناء على التجربة.					
9. أميز بين القيم المعقولة وغير المعقولة في الفيزياء.					
10 . أقدّر حجم الخطأ عند أخذ قياسات يدوية.					
المحور الثاني: المهارة العددية (التعامل مع الأرقام والثوابت)	دائما	غالبا	أحيانا	نادرا	ابدا
1. أتعامل بثقة مع العمليات الحسابية أثناء حل المسائل.					
2. أستخدم الثوابت الفيزيائية بدقة أثناء الحل.					
3 . أضرب أو أقسم القيم الفيزيائية بسهولة ذهنيا.					
4. أتحقق من وحدات القياس عند إجراء العمليات الحسابية.					
5. أستخرج العلاقات الرياضية من القوانين الفيزيائية بسهولة.					
6. أستطيع التحويل بين الوحدات المختلفة بدقة.					
7. أجري التقدير المسبق للنتائج قبل استخدام الآلة الحاسبة.					
8. أستخدم العلاقات النسبية بين الكميات لتبسيط الحل.					
9. أكتشف الخطأ العددي في ناتج غير منطقي.					

10 . أُحلّل العمليات العددية لاكتشاف العلاقات الكامنة.					
المحور الثالث: التصور الكمي (تخيل العلاقات الكمية بين المتغيرات)	دائما	غالبا	أحيانا	نادرا	ابدا
1. أستطيع تخيل العلاقة بين السرعة والزمن والمسافة.					
2. أتصور أثر تغيير أحد العوامل على باقي الكميات في المسألة.					
3. أتخيل كيف تتغير النتيجة عند تغيير قيمة معينة.					
4. أستخدم الرسوم البيانية لتصور التغير الكمي.					
5. أضع سيناريوهات مختلفة لحركة جسم وتغير كمياته.					
6. أستطيع الربط بين الكميات المختلفة في قانون فيزيائي.					
7. أتخيل كيف تؤثر الكتلة في الحركة قبل تنفيذ التجربة.					
8. أتصور العلاقة العكسية أو الطردية بين متغيرين.					
9. أستخدم الخيال الكمي لتفسير الظواهر الفيزيائية.					
10. أتصور كيف يمكن تغيير النظام الفيزيائي لتحقيق نتائج معينة.					

المصادر:

(1) حافظ، عماد حسين. التفكير المستقبلي. ط1، ص245. مكتبة المنهل، 2015م = 1436هـ. الأردن.
(2) محمد، عبد القادر. الذكاءات المتعددة واستراتيجيات ما وراء المعرفة. ط1، ص346. دار غيداء للنشر والتوزيع، 2018م = 1439هـ. الأردن.
(3) جرين، برايان. الكون الأنيق. ط1، ص431. دار التنوير للنشر والتوزيع، 2017م = 1438هـ. لبنان.
(4) ديل ميديكو، برونو. كل ألوان التشابك الكمي: من أسطورة الكهف إلى الكون. ط1، ص384. دار آفاق للنشر والتوزيع، 2025م = 1446هـ. إيطاليا.
(5) صلاح، عمر. التشابك الكمي والعقل الباطن الجماعي. ط1، ص60. فيزياء وميتافيزيقا، 2021م = 1442هـ. مصر.
(6) وزارة التربية العراقية. التقرير السنوي لنتائج الامتحانات الوزارية. المديرية العامة للتقويم والامتحانات، 2023م = 1444هـ. العراق.
(7) العبيدي، علي عبد الأمير. أثر استخدام استراتيجية التعلم المعكوس في تنمية مهارات التفكير الناقد والتحصيل لدى طلبة المرحلة الإعدادية في مادة الفيزياء. مجلة العلوم التربوية والنفسية، 2021، المجلد: 5، العدد: 22، ص145–166.
(8) أحمد، نجلاء عبد الرحمن. فاعلية استخدام نموذج مكارثي في تنمية مهارات التفكير العلمي والتحصيل في الفيزياء. مجلة كلية التربية، جامعة المنصورة، 2020، المجلد: 113، العدد: 3، ص95–112.
(9) العيد، وليد. الذكاء والذكاءات المتعددة. ط1، ص264. دار الكتب العلمية، 2018م = 1439هـ. لبنان.
(10) باغوت، جيم. الواقع الكمي: رحلة البحث عن المعنى الواقعي لميكانيكا الكم. ط1، ص366. دار آفاق للنشر والتوزيع، 2024م = 1445هـ. بريطانيا.
(11) Wittmann, M. (2009). The inner experience of time. Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, 364(1525), 1955–1967. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC2685813/
(12) Flaherty, M. G. (2001). The Human Experience of Time: The Development of Its Philosophic Meaning. Northwestern University Press. https://books.google.com/books/about/The_Human_Experience_of_Time.html?id=vv5U3gmdBaMC

(13) Rhue, D. (2017). The Power of Time Perception. CreateSpace Independent Publishing Platform. https://books.google.com/books/about/The_Power_of_Time_Perception.html?id=j7uuAQAACAAJ

(14) Casassus, M. (2019). Time perception and autistic spectrum condition. Frontiers in Psychology. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6852160/

(15) Multi-Temporal Satellite Image Composites in Google Earth Engine for Improved Landslide Visibility. https://www.mdpi.com/2072-4292/14/10/2301

(16) Miller, J. E. (2021). Making sense of numbers: Quantitative reasoning for social research. SAGE Publications.

(17) Bolker, E. D., & Mast, M. B. (2021). Common sense mathematics: A quantitative reasoning approach (2nd ed.). American Mathematical Society.

(18) Hancock, G. R., Stapleton, L. M., & Mueller, R. O. (2019). The reviewer's guide to quantitative methods in the social sciences (2nd ed.). Routledge.

(19) Venkatesan, R. (2024). Business analytics: Unleashing data driven decision making. McGraw-Hill Education.

(20) Lancaster, H. O. (1994). Quantitative methods in biological and medical sciences: A historical essay. Springer-Verlag.

(21) خضر، شيرين محمد، فرج، الهام عبد الحميد، عبدالخالق، سامح إبراهيم عوض الله. استخدام الإنفوجرافيك لتنمية التفكير الزمني والبحث التاريخي في مادة الدراسات الاجتماعية لدى التلاميذ الموهوبين ذوي صعوبات التعلم بالتعليم الأساسي. المجلة الدولية للمناهج والتربية التكنولوجية، 2021، المجلد: 4، العدد: 5، ص161–196.

(22) بركات، زياد. التوجه الزمني لدى طلبة الجامعات الفلسطينية في محافظة طولكرم. مجلة العلوم النفسية والتربوية، 2019، المجلد: 5، العدد: 2، ص12–33.

(23) Choquehuanca-Quispe, W., Machaca-Huamanhorcco, E., Begazo, A.N.S. & Málaga, V.W.B. (2024). Temporal thinking as a tool for the meaningful learning of historical time. World Journal on Educational Technology: Current Issues 16(3), 164-171. https://doi.org/10.18844/wjet.v16i3.9054

(24) Brahmia, S. W., Olsho, A., Smith, T. I., Boudreaux, A., Eaton:, & Zimmerman, C. (2021). Physics Inventory of Quantitative Literacy: A tool for assessing mathematical reasoning in introductory physics. Physical Review Physics Education Research, 17, 020129. https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.17.020129

(25) Al-Hamdani, H. A. T., & Mansour, H. K. (2021). The development of temporal Cognition in children: (A developmental study). Al-Adab Journal, 2(138), 163-182. https://doi.org/10.31973/aj.v2i138.1748