

## استخدام الواقع الافتراضي في التدريس من وجهة نظر معلمي إحدى المدارس الخاصة

غاييل رزق

الجامعة اللبنانية- كلية التربية- العمادة- لبنان- فرن الشباك

[gaellerizk@gmail.com](mailto:gaellerizk@gmail.com)

### مستخلص

أصبحت تقنيات الواقع الافتراضي مع التّقدّم التّكنولوجي السّريع من أهمّ الابتكارات في قطاع التّعليم، إلّا أنّ نجاح دمج هذه التّقنيّة في البيئة التّعليميّة يعتمد على مواقف المعلّمين وإنسجامهم معها، كونهم عنصرًا أساسيًا في تنفيذ أيّ نهج تعليمي جديد.

تهدف هذه الدّراسة إلى تحليل وجهة نظر المعلّمين حول استخدام الواقع الافتراضي في التّدريس بهدف تقديم توصيات تسهم في تعزيز دمج الواقع الافتراضي في المناهج بطريقة فعّالة ومستدامة، كما تكتسب أهميّة في قدرتها على تبيان مواقف المعلّمين من استخدام الواقع الافتراضي في الفصول الدّراسية، مما قد يساعد في وضع إستراتيجيّات تدريبيّة مناسبة لتسهيل دمج هذه التّقنيّة.

بغية تحقيق أهداف هذه الدّراسة، استخدم الباحث المنهج الوصفي، وإعتمد على الإستبيان كأداة للحصول على فهم شامل للموضوع. قد تألّف من إثنتين وعشرين (22) سؤالاً، موزّعة على أربعة محاور، وقد شمل أربعين معلّمًا من مختلف المراحل التّعليميّة، في مدرسة خاصّة تعتمد في مناهجها على بعض وسائل التّكنولوجيا، وذلك بهدف ضمان تنوّع البيانات وشمولها لمختلف جهات النّظر.

أظهرت النّتائج مواقف إيجابيّة بشكل عام تجاه دمج الواقع الافتراضي في التّدريس حيث بلغ متوسط درجة الإستعداد بين المشاركين 1.15 على مقياس مكوّن من نقطتين. كما وبلغ متوسط درجة الإهتمام بالتّدرّيبات لكيفية استخدام الواقع الافتراضي في التّعليم 1.10، ما أوّصت به الدّراسة بتوفير التّدرّيبات لدعم المعلّمين. كما أشارت هذه النّتائج إلى وجود علاقة ذات دلالة إحصائيّة بين العمر والرّغبة في دمج الواقع الافتراضي في التّدريس ( $\text{sig} < 0.05$ )، وعدم وجود فروق في المتغيّرين المرتبطتين بالجنس والمستوى التّعليمي.

### كلمات مفتاحيّة

الواقع الافتراضي- دمج التّقنيّة- وجهة نظر المعلّمين.

## Résumé

Avec l'évolution rapide des technologies, la réalité virtuelle (RV) est devenue l'une des innovations les plus prometteuses dans le domaine de l'éducation. Cependant, la réussite de son intégration dépend largement des attitudes et de l'adhésion des enseignants, étant les acteurs principaux de toute réforme pédagogique.

Cette étude vise à analyser les points de vue des enseignants sur l'utilisation de la RV dans l'enseignement pour proposer des recommandations pour favoriser son intégration efficace et durable dans les programmes scolaires. Elle revêt une importance particulière en ce qu'elle éclaire les positions des enseignants, ce qui peut aider à élaborer des stratégies de formation appropriées.

Afin de réaliser les objectifs de cette étude, le chercheur a eu recours à la méthode descriptive et a choisi le questionnaire comme principal outil de collecte des données. Celui-ci comprenait 22 questions réparties en quatre axes, et a été soumis à 40 enseignants appartenant à différents niveaux d'enseignement dans une école privée intégrant déjà certaines technologies, afin d'assurer une diversité des réponses.

Les résultats ont montré des attitudes généralement positives envers l'intégration de la RV. La moyenne du degré de préparation était de 1.15 sur une échelle de deux points. L'intérêt pour la formation sur l'utilisation de la RV en classe a obtenu une moyenne de 1.10, d'où la recommandation d'offrir des sessions de formation. Une relation significative a été constatée entre l'âge et la volonté d'intégrer la RV ( $\text{sig} < 0.05$ ), sans différences notables selon le sexe ou le niveau d'études.

## Mots-clés

Réalité virtuelle- Intégration technologique- Point de vue des enseignants

## Abstract

With rapid technological advancement, virtual reality (VR) has become one of the most promising innovations in the education sector. However, the success of integrating this technology in classrooms depends largely on teachers' attitudes and readiness, as they play a central role in the implementation of any new educational approach.

This study aims to analyze teachers' perspectives on the use of VR in teaching to provide recommendations that support its effective and sustainable integration into curricula. It is particularly valuable in understanding teachers' views, which may help in designing suitable training strategies to ease the integration of this technology.

To achieve the study's objectives, the researcher adopted the descriptive methodology and used a questionnaire as the primary data collection tool. The questionnaire consisted of 22 questions organized around four central themes. It was administered to 40 teachers from various educational levels at a private school that already integrates some technological tools in its curriculum, thereby a diversity of perspectives.

The results revealed generally positive attitudes toward integrating VR into teaching. The average readiness score among participants was 1.15 on a two-point scale. The average interest in training on how to use VR in education was 1.10, leading to the recommendation of offering professional training for teachers. A statistically significant relationship was found between age and willingness to use VR in teaching ( $\text{sig} < 0.05$ ), while no significant differences were observed for gender or educational level.

## Keywords

Virtual Reality- Technology Integration- Teachers' Perspective

## 1. المقدمة

في ظلّ التغيّرات التكنولوجيّة المتسارعة التي يشهدها قطاع التعليم، ظهرت تقنيّات الواقع الافتراضي كأحد الابتكارات التي يبنى عليها بتغيير جذري في أساليب التعليم والتعلّم، ولم تعد الدراسة محصورة بين أربعة جدران، بل أصبح بإمكان المتعلّم التفاعل مع الواقع، مما يمكنه من إستيعاب الدّرس وفهمه بسهولة، ويزيد من إندفاعه للتعلّم. إنطلاقاً من أهميّة دور المعلّم في تبني التقنيّات التعليميّة الحديثة، جاءت هذه الدراسة لتسلط الضوء على وجهة نظر المعلمين تجاه استخدام تقنية الواقع الافتراضي في التدريس وذلك من خلال استطلاع آرائهم وتحليل العوامل التي تؤثر على تقبلهم لهذه التقنية بهدف تقديم توصيات عمليّة تساهم في تعزيز استخدامها بشكل فعّال ومستدام في البيئة التعليميّة.

### 1.1 الإشكالية

مع التّطوّر التكنولوجي المتسارع الذي يشهده العالم اليوم (Johnson et al., 2016)، باتت تقنيّات الواقع الافتراضي واحدة من أبرز الابتكارات الواعدة في مجال التعليم، على الرّغم من أنّها ليست تقنية حديثة، ولا تطبيقها في التعليم كذلك، ولكن تاريخ أنظمة الواقع الافتراضي فشلت سابقاً في التجارة وباكتساب اعتماد واسع النّطاق في التعليم (Kavanagh et al., 2017). ولكن مع التّطور السّريع للتكنولوجيا التعليميّة، أصبح من الضروري توظيف تقنيّات متطورة ومتنوّعة في الفصول الدّراسية إذ تتيح للمتعلمين بيئة تفاعلية تحاكي الواقع وتواكب متطلبات العصر الرقمي، كما تساهم في تعزيز الفهم العميق للمتعلمين وتحسين جودة التعليم، كما وتلبية احتياجاتهم المتجددة والتكيّف مع احتياجات كلّ منهم، وتحفّز مشاركتهم وانخراطهم في العملية التعليميّة.

تعرف تقنيّة الواقع الافتراضي بأنها بيئة ثلاثية الأبعاد تفاعلية، تعزز من الفهم وتمكّن المستخدم من التفاعل مع عناصر افتراضية وكأنّه جزء منها من خلال أدوات وأجهزة مثل النظارات الذّكية، مما يسمح له بخوض تجربة تعليميّة ممتعة، مثيرة، وأقرب ما تكون إلى الواقع (Slater & Sanchez- Vives, 2016). كما أن استخدامها في التعليم بات محط أنظار الباحثين لما له من أثر في تعزيز الفهم العميق، وزيادة التّفاعل، وتحفيز المتعلّمين (Yildirim et al., 2020).

لقد أثبتت العديد من الدراسات فعالية الواقع الافتراضي في تحسين مستويات التحصيل الدراسي، وتنمية مهارات التفكير، وتحفيز المتعلمين، خاصة في المواد التي يصعب فهمها من خلال الأساليب التقليدية وذلك بسبب "العيش داخل المحتوى" بدلاً من مجرد مشاهدته أو قراءته (Freina & Ott, 2015). ورغم كل هذه الإمكانيات والفوائد، فإن إدماج الواقع الافتراضي في البيئة التعليمية ونجاحه لا يعتمد فقط على توفر التقنية، بل يتطلب بالدرجة الأولى قبول المعلمين لهذه التقنية وقدرتهم واستعدادهم لتوظيفها ضمن ممارساتهم الصفية (Hur, 2025). فبدون التأهيل الكافي للمعلمين، قد تبقى هذه التقنيات غير مستغلة بشكل فعال، بغض النظر عن إمكانياتهم التعليمية الهائلة.

بينما تشير بعض الدراسات إلى أن المعلمين يرون في الواقع الافتراضي فرصة لتعزيز التحصيل الدراسي وزيادة مشاركة المتعلمين، تشير دراسات أخرى إلى تحديات تتعلق بالكلفة، وصعوبة التطبيق، ونقص التدريب الكافي لاستخدام هذه التقنية بفعالية (Johnson et al., 2020)، ما يجعل المعلمين في مواقف متفاوتة بين الرّفض والتّردّد والتّقبل المشروط. لذلك، من الضروري فهم وجهة نظر المعلمين حول هذه التقنية و تأثيرها على العملية التعليمية (Hur, 2025).

على الرّغم من الفوائد المتوقعة من استخدام الواقع الافتراضي في التّعليم التي تشير إليها الأدبيّات، إلّا أنّ العديد من الدراسات تركّز على الجانب النظري أو التجريبي، مع وجود نقص واضح في معرفة تصوّرات المعلمين أنفسهم، خصوصاً في البيئات المدرسيّة الخاصة التي تختلف مواردها وواقعها المهني. معظم الأبحاث تركّز على تأثير هذه التقنيات على تعلّم المتعلمين، بينما لا تزال هناك حاجة لدراسات تستكشف مواقف المعلمين، ومدى توافر البنية التحتية اللازمة، ومستوى التدريب المتاح لهم لاستخدام هذه الأدوات بفعالية (سعد علي سعد السبيعي، 2020).

رغم هذا الاهتمام المتزايد بالتقنية، لا يزال هناك تساؤل مطروح حول مدى استعداد المعلمين لتبني هذه التقنية، ومدى وعيهم بإمكاناتها التعليمية، والتحديات التي قد تعيق دمجها في البيئة المدرسيّة، ومواقفهم تجاه استخدام الواقع الافتراضي في التدريس، خاصة في المدارس الخاصة التي بدأت تدريجياً بتبني بعض الأدوات التكنولوجيّة. ما مدى تقبل المعلمين لهذه التقنية؟ وما العوامل التي تؤثر على موقفهم منها؟ فإنّ نجاح دمج هذه التقنية في البيئة التعليمية يعتمد بشكل كبير على موقف المعلمين وتقبلهم لها، حيث يعدّ المعلم عنصراً أساسياً في تنفيذ أي نهج تعليمي جديد.

من هنا، تنبع الحاجة إلى دراسة مواقف المعلمين تجاه استخدام الواقع الافتراضي في التدريس، وتحديد العوامل التي تؤثر على توجهاتهم، سواء كانت عوامل شخصية (مثل العمر أو المستوى التعليمي)، أو مؤسسية (مثل توافر الموارد أو الدعم الإداري). إن فهم هذه المواقف يعدّ خطوة أساسية نحو تعزيز الاستخدام الفعّال والمستدام لهذه التقنية في الفصول الدراسيّة، بما يضمن استفادة المتعلمين منها وتحقيق الأهداف التعليمية المرجوة.

بناءً على ما سبق، يتمثل السؤال الرئيسي لهذه الدراسة في: ما هي وجهة نظر المعلمين تجاه استخدام الواقع الافتراضي في التدريس؟ فمن المتوقع أن يكون تقبل المعلمين لاستخدام الواقع الافتراضي في التدريس مرتبطاً بعوامل مثل مستوى التدريب، وتوافر الموارد، ومدى قناعتهم بفعالية التقنية في تحسين التعلم.

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل وجهة نظر المعلمين حول استخدام الواقع الافتراضي في التدريس، بهدف تقديم توصيات تساهم في تعزيز دمج الواقع الافتراضي في المناهج الدراسية بطريقة فعالة ومستدامة.

تكتسب هذه الدراسة أهميتها من قدرتها على تسليط الضوء على مواقف المعلمين من استخدام الواقع الافتراضي في الفصول الدراسية وتحديد الحواجز التي تحول دون توظيف الواقع الافتراضي بفعالية، مما قد يساعد في وضع إستراتيجيات تدريبية مناسبة لتسهيل دمج هذه التقنية. كما أن فهم تحديات التطبيق يمكن أن يساهم في تطوير سياسات تعليمية أكثر دعماً لهذه التقنيات المستقبلية.

## 2. المنهجية

### 2.1 منهج الدراسة:

اعتمدت هذه الدراسة على المنهج الوصفي، حيث يهدف إلى وصف ودراسة وجهات نظر المعلمين حول استخدام الواقع الافتراضي في التدريس بشكل موضوعي وقابل للقياس. ويستخدم هذا المنهج لقدرته على جمع البيانات باستخدام الاستبيان وتحليلها للحصول على فهم شامل للموضوع.

### 2.2 عينة الدراسة:

تكوّن مجتمع البحث من معلمي إحدى المدارس الخاصة في لبنان، والتي تعتمد في منهاجها على إدماج بعض الوسائل التكنولوجية. بلغ عدد المشاركين في الدراسة 40 معلماً ومعلمة من مختلف المراحل التعليمية (الروضات، الابتدائية، المتوسطة والثانوية)، وذلك بهدف ضمان تنوع البيانات وشمولها لمختلف جهات النظر.

### 2.3 أداة الدراسة:

لتحقيق أهداف الدراسة، تم استخدام الاستبيان كأداة رئيسية لجمع البيانات الكمية. تألف هذا الأخير من 22 سؤالاً، موزعة على أربعة محاور رئيسية تشمل آراء المعلمين تجاه دمج الواقع الافتراضي في التدريس، ومستوى المعرفة بتقنية الواقع الافتراضي، والتحديات التي تواجههم، ومدى استعدادهم لاستخدامها في التدريس، بالإضافة إلى استعدادهم للحصول على تدريب حولها.

### 2.4 الصدق والثبات:

في موضوع ضمان صدق وثبات الأدوات، اعتمد الباحث على أداة دراسة تم عرضها على مجموعة مؤلفة من محكمين تربويين متخصصين في المناهج وطرق التدريس لضمان أن الأسئلة تقيس ما صممت لقياسه. بالإضافة إلى أن هذه الأداة تألفت من اثنين وعشرين (22) سؤالاً، موزعة على أربعة محاور فقط لتكون النتائج واضحة وسهلة التحليل. أما من حيث الثبات الداخلي للتحقق من مدى اتساق أداة الدراسة، فقد تم حساب معامل كرونباخ ألفا، وظهرت قيمته منخفضة نسبياً، ويمكن تفسير هذا الانخفاض بعدة عوامل، من أهمها العدد المحدود للمشاركين في الدراسة (40 معلماً)، وتنوع فقرات الاستبيان. وبما أن هذه الدراسة وصفية استكشافية وتهدف لفهم آراء المعلمين حول استخدام الواقع الافتراضي، يوصى بمراجعتها وتطويرها وإعادة اختبارها على عينات أوسع لزيادة دقة القياس في دراسات لاحقة.

### 2.5 إجراءات جمع البيانات:

تم توزيع الاستبيان على العينة إلكترونياً من خلال Google Form، مع الحرص على توضيح الهدف من هذه الدراسة وضمان سرية الإجابات. وقد استغرقت فترة جمع البيانات حوالي أسبوعين.

## 2.6 أخلاقيات البحث:

تمّ الالتزام بأخلاقيات البحث من خلال:

- الحصول على الموافقة المسبقة من المدرسة المستهدفة قبل جمع البيانات.
- إعلام المشاركين بطبيعة الدراسة وأهدافها.
- ضمان السرية والخصوصية من خلال إبلاغ المشاركين بأن بياناتهم ستستخدم للأغراض البحثية فقط، دون الكشف عن هوياتهم.
- إتاحة خيار الانسحاب للمشاركين في أي وقت.
- استخدام البيانات بمصادقية وعدم التلاعب بها لضمان النزاهة العلمية.
- الدقة والتنظيم في العمل.

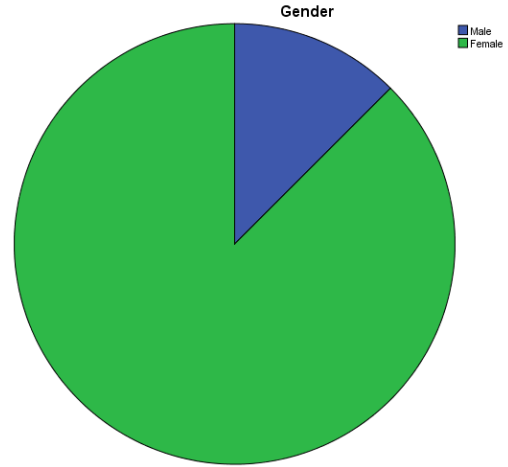
## 2.7 حدود الدراسة:

خلال القيام بالبحث العلمي، واجه الباحث حدّ من إمكانية تعميم النتائج وذلك بسبب اقتصارها على عيّنة من معلمي مدرسة خاصة واحدة، بالإضافة إلى عدم تعاون عدد كبير من معلمين هذه المدرسة.

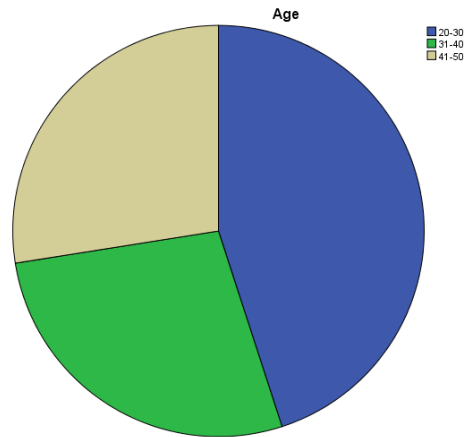
## 3. النتائج والمناقشة

تستعرض هذه الفقرة النتائج التي توصّلت إليها الدراسة بناءً على تحليل استجابات المعلمين المشاركين باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS.

يعرض في ما يلي أبرز النتائج مدعومة بالرّسوم البيانية لتوضيح نسب الإجابات وتفسيرها.



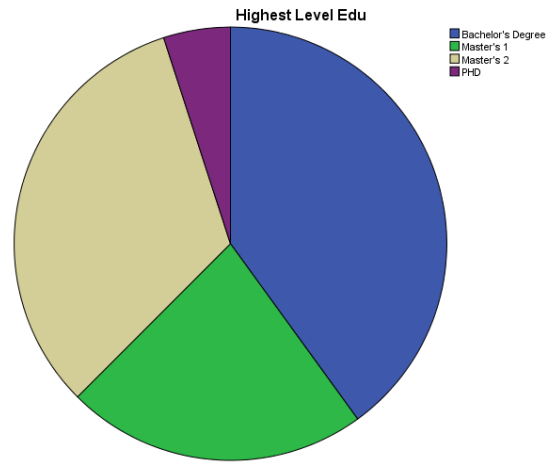
أظهرت النتائج أن النسبة الأكبر من المشاركين في الدراسة كانت من الإناث (87.5%)، مقابل 12.5% فقط من الذكور، وتعدّ هذه النتيجة منطقية في سياق التعليم الخاص في لبنان، حيث تشير العديد من الدراسات إلى أنّ مهنة التعليم تهيمن عليها الإناث (جواد عدرة، 2015). كما أن نتائج الدراسة لم تظهر فروقاً دالة إحصائية في الرغبة في دمج الواقع الافتراضي في التدريس بناءً على الجنس، مما يدل على أنّ الموقف الإيجابي من هذه التقنية لا يتأثر بنوع المعلم.



أشارت البيانات أن غالبية المشاركين كانوا من الفئة العمرية التي تتراوح ما بين 20 و30 سنة (45%)، تليها فئة 31-40 سنة (27.5%)، ثم فئة 41-50 سنة (27.5%). ويلاحظ أن نسبة كبيرة من أفراد العينة هم من المعلمين الشباب، مما قد يفسّر الاستعداد المرتفع لاستخدام تقنيات الواقع الافتراضي، كونهم أكثر انفتاحاً على الأدوات التكنولوجية وأكثر ألفة بها.



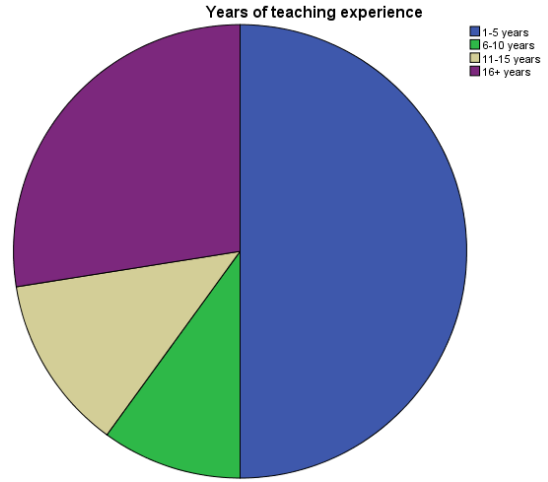
وقد دعمت هذه النتيجة العلاقة الإحصائية الدالة بين العمر والاستعداد لاستخدام الواقع الافتراضي، حيث أشارت نتائج دراسة المركز التربوي الوطني (CRDP) في لبنان إلى أن المعلمين الأصغر سنًا يستخدمون التكنولوجيا بصورة موسعة ويميلون إلى تبني الأدوات الرقمية بشكل أكبر من أقرانهم الأكبر سنًا، نتيجة لتربيتهم في بيئة رقمية. كما أشارت دراسة Marrero Galván وآخرون (2023) إلى أن جيل الألفية الذين تربوا في بيئة رقمية يغلب عليهم التكيف واستخدام التكنولوجيا في التعليم مقارنة بزملائهم الأكبر سنًا، مما يعزز توجهات النتائج التي توصلت إليها الدراسة.



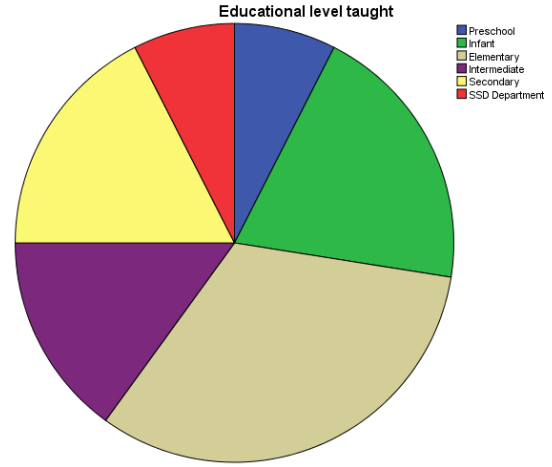
أوضحت نتائج الدراسة أن غالبية المشاركين يحملون شهادات جامعية عليا (ماجستير ودكتوراه)، بينما بلغت نسبة الحاصلين على شهادة البكالوريا 40%. ورغم هذا التفاوت في المستوى التعليمي، لم تظهر نتائج التحليل الإحصائي وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين المستوى التعليمي ورغبة المعلمين في دمج تقنيات الواقع الافتراضي في التعليم، حيث كانت قيمة الدلالة sig أكبر من 0.05 ( $sig > 0.05$ ).

هذا يتفق مع ما أشار إليه Marrero Galván وآخرون (2023) بأن تبني التكنولوجيا لا يرتبط حصراً بالمستوى الأكاديمي، بل يتأثر بعوامل أخرى مثل الدافعية الذاتية، الثقة التقنية، والتدريب المستمر. وتشير دراسات أخرى إلى أن بعض المعلمين ذوي المؤهلات العالية قد يواجهون تحديات أكبر في التكيف مع أدوات التعليم الحديثة، في حال غياب الخبرة الرقمية أو الدعم المؤسسي (Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2010).

وبذلك، توضح هذه النتائج أن مستوى التعليم ليس مؤشراً كافياً لتوقع مدى استعداد المعلم لتبني تقنيات الواقع الافتراضي، مما يدعو إلى التركيز على تطوير المهارات التقنية والتربوية بشكل متوازن لجميع المعلمين، بغض النظر عن مؤهلاتهم الأكاديمية.



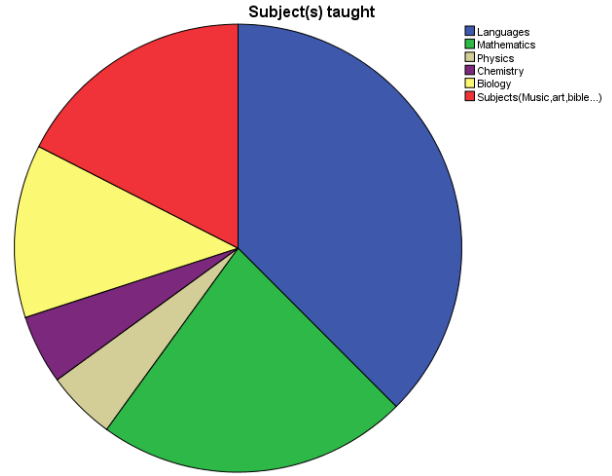
كشفت نتائج الدراسة أن 50% من المعلمين المشاركين لديهم خبرة تتراوح بين سنة وخمس سنوات، و10% تراوحت خبرتهم بين 6 و10 سنوات، بينما بلغت نسبة من لديهم خبرة بين 11 و15 سنة نحو 27.5%، و12.5% من المشاركين لديهم أكثر من 16 سنة من الخبرة. تعكس هذه النتائج تنوعاً في الفئات المهنية ولكن لم تظهر نتائج التحليل الإحصائي وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين عدد سنوات الخبرة والرغبة في دمج تقنيات الواقع الافتراضي في التدريس ( $\text{sig} > 0.05$ ). وتشير هذه النتيجة إلى أن الاستعداد لاستخدام هذه التقنيات لا يعتمد بالضرورة على عدد سنوات الممارسة المهنية. وقد دعمت دراسات سابقة هذا التوجه، مثل دراسة Reiser & Dempsey (2018) التي أوضحت أن العوامل المؤثرة في تبني التكنولوجيا التعليمية تتجاوز سنوات الخبرة، وتشمل المواقف الشخصية، والدافع الداخلي، ومدى توفر التدريب والدعم التقني ليساعدهم على مواكبة التحولات الرقمية في بيئة الصف. كما أشار نموذج المعرفة التكنولوجية التربوية للمحتوى TPACK إلى أهمية امتلاك المعلم لمعارف متكاملة تقنية وتربوية ومضمونية بغض النظر عن سنوات خدمته (Mishra & Koehler, 2006). بناءً على ذلك، تؤكد هذه النتيجة أهمية التركيز على تمكين جميع المعلمين من المهارات الرقمية اللازمة بغض النظر عن خبراتهم، عبر توفير تدريب فعال وتوجيه تقني مستمر.



أظهرت نتائج الدراسة أنّ المشاركين توزّعوا على مختلف المراحل التعليمية، حيث شكّل معلّم الصفوف الأساسية التي تتراوح من الصّفّ الأوّل حتى الصّفّ السادس النّسبة الأكبر (32.5%)، تلاهم معلّم الروضات (27.5%)، ثمّ القسم الثانوي (17.5%)، فالقسم المتوسط الذي يضمّ الصّفّ السابع والثامن والتاسع (15%). كما أضفنا لهذه الفئات قسم متعلق بخدمة دعم الطلاب، ذوي الاحتياجات الخاصة، وقد شارك معلّموا هذا القسم بنسبة 7.5% بهذا البحث. يعتبر هذا التّنوع في عيّنة الدراسة عنصراً إيجابياً يعزّز شمولية النتائج.

على الرّغم من أنّ نتائج التحليل الإحصائي في هذه الدراسة لم تظهر علاقة ذات دلالة إحصائية بين المرحلة التعليمية التي يدرّسها المعلّم ورغبته في دمج تقنيّات الواقع الافتراضي، إلّا أنّ الدراسات السابقة تشير إلى أنّ نوع الصّفّ أو المرحلة قد يؤثّر فعلياً على توجّهات المعلّمين نحو استخدام هذه التقنيات. فالمعلّمون في رياض الأطفال أو المراحل الأساسية قد يرون في الواقع الافتراضي أداة محفّزة ومناسبة لطبيعة طّلابهم لكونها توفّر بيئات غامرة تعزّز التعلّم من خلال اللعب والتّجريب (Rapti,S et al., 2025)، بينما قد يواجه معلّمو المرحلة الثانوية تحديات مع تعقيد المهمة ونضوج المتعلّمين (Barreda-Ángeles et al., 2023).

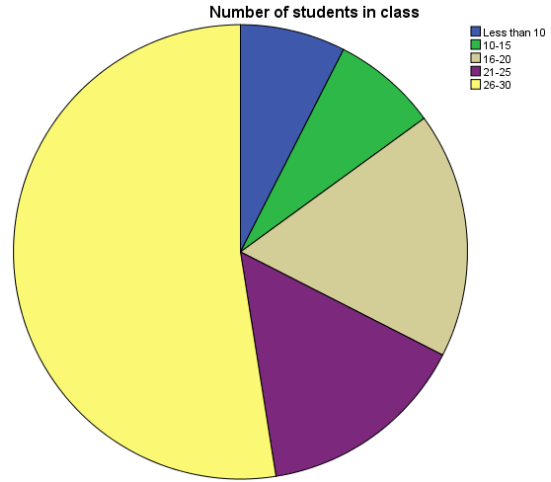
أمّا في ما يخصّ المعلّمين العاملين في مجال دعم الطّلاب، فقد أظهرت أبحاث سابقة أنّ الواقع الافتراضي يمكن أن يستخدم كأداة فعّالة لتعزيز التّفاعل وتنمية المهارات الإجتماعية والسلوكية لدى هذه الفئة، بشرط تكييفه حسب القدرات الفردية (Chițu IB et al., 2023). من هنا، يمكن اعتبار مشاركتهم في الدراسة مؤشّراً على اهتمام هذا القطاع باستخدام الواقع الافتراضي لدعم تجربة تعليمية أكثر شمولاً وفعالية.



في هذه الدراسة، كانت الغالبية من المشاركين يدرّسون المواد اللغوية (37.5%)، تليها الرياضيات (22.5%)، ثم المواد الترفيهية كالفن والموسيقى (17.5%)، مع حضور أقل للعلوم (12.5%)، ويليهما نسبة متساوية لكل من الفيزياء والكيمياء (5%). نشير إلى أنّ معلمين الروضات والقسم الأساسي هم معلّموا جميع المواد ولكن ضمن الرّدود كانت الأغلبية تتّجه نحو اللّغات.

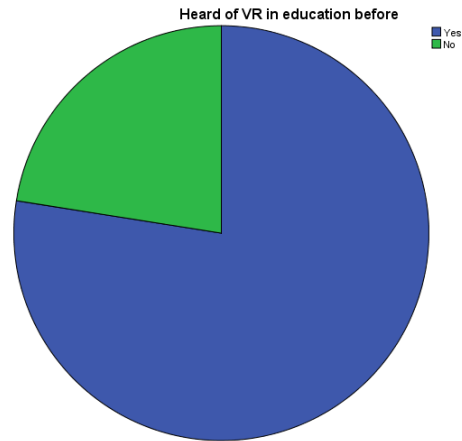
إنّ تركيز المدرّسين على المواد اللّغوية تؤكّد فعاليّة الواقع الافتراضي في تعلّم اللّغات، حيث تدعم هذه النتائج مقالة IMMERSE و Thrasher, T. K. (2022) الذين وجدوا أنّ الطّلاب في مرحلتي الأساسيّة والمتوسطة تعلّموا مفردات بشكل أفضل، مع تحسّن واضح في التّحفيز وتقليل التّوتر مقارنة بالتّعليم التّقليدي. هذا يفسر معقوليّة تركيز المدرّسين على المواد اللّغوية أثناء اعتماد VR كأداة تعليمية فعالة.

أمّا بالنّسبة للرياضيات والعلوم، فتؤكّد دراسة Simonetti وآخرون (2020) أنّ VR يزيد من الفهم المكاني والتّفاعل، من خلال بيئات ثلاثيّة الأبعاد في المرحلة الثّانويّة. وفي الكيمياء والفيزياء أيضاً، لوحظ تحسّن في فهم مفاهيم مثل الكثافة عند استخدام ألعاب الواقع الافتراضي، حيث ساعدت في تسهيل فهم المفاهيم المعقّدة وتصحيح معتقداتهم الخاطئة (Zhurakovskaia, I et al., 2021).



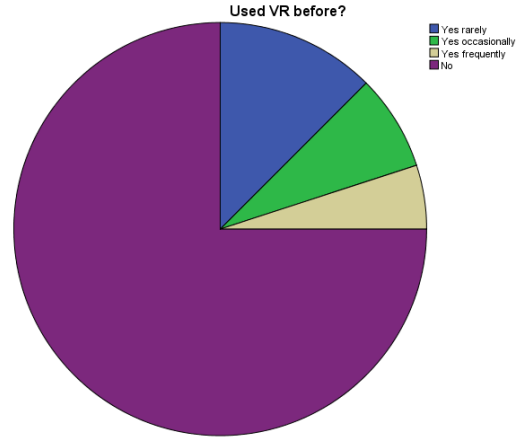
في هذه الدراسة، أفاد 7.5% فقط من المعلمين المشاركين بأن داخل صفوفهم يوجد أقل من 10 متعلمين (غالبًا للمتعلمين الذين يحتاجون الى خدمات تعليمية ودعم متخصصة)، كذلك بالنسبة الى وجود 15-10 متعلم داخل الصفوف، بينما أعلن 17.5% عن صفوف بين 16-20 متعلم، و15% أشاروا الى وجود 21-25 متعلم، و52.5% عن صفوف كبيرة من 26-30 متعلم.

هذا يعني أن عدد المتعلمين في الصف (من 7 الى 30 أو أكثر) ليس عائقًا لنجاح دمج الواقع الافتراضي من جهة التحصيل المعرفي. فحتى داخل الصفوف الكبيرة، يمكن تحقيق نتائج إيجابية إذا تم تصميم بيئة التعلم الافتراضية بشكل محترف، مع امكانية تنظيم الصف إلى مجموعات صغيرة أثناء استخدام الأجهزة.

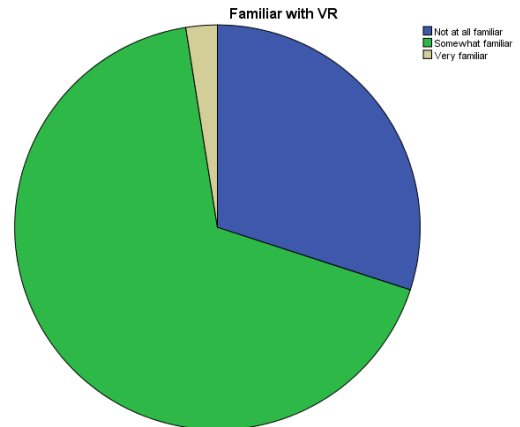


أظهرت نتائج هذه الدراسة أن 77.5% من المعلمين المشاركين قد سمعوا من قبل عن الواقع الافتراضي في التعليم، بينما 22.5% لم يكن لديهم أي معرفة سابقة به. تعد هذه النتيجة مؤشرًا إيجابيًا على الوعي العام المتزايد بهذه التقنية بين المعلمين، وهو ما يتفق مع دراسات حديثة تشير إلى أن المعلمين باتوا أكثر انفتاحًا على مفاهيم التعليم المدعوم

بالواقع الافتراضي نتيجة لتزايد الاهتمام التربوي بهذه التقنية خلال السنوات الأخيرة (Khukalenko IS et al., 2022).

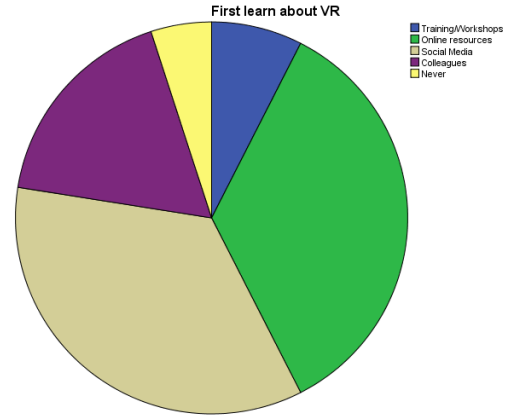


بالرغم من إقبال 77.5% من المعلمين على الواقع الافتراضي، إلا أن نسبة استخدامه الفعلي ضئيلة، ان 75% من المعلمين أجابوا أنهم لم يستخدموه من قبل، 12.5% استخدموه ولكن نادراً، 7.5% يستخدموه أحياناً، و5% بشكل متكرر. هذا التفاوت يعود غالباً إلى عدة عقبات منها نقص التدريب، غياب الدعم التقني المؤسسي وقيود بنىوية مثل تكلفة المعدات وتنظيم وقت الحصة. وفي المقابل، تظهر معظم الدراسات أن المعلمين متحمسون للتعلم والتجربة العملية للواقع الافتراضي إذا توفرت الموارد والدورات المناسبة (Schwaiger et al., 2024).



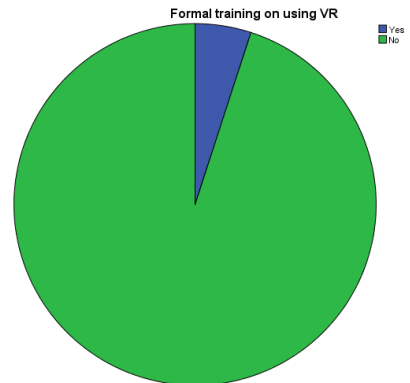
أوضحت نتائج الدراسة أن 67.5% من المعلمين أفادوا بأنهم مألوفون إلى حد ما مع الواقع الافتراضي، بينما عبّر 2.5% فقط عن درجة ألفة عالية، و30% أشاروا إلى أن التقنية غير مألوفة لهم على الإطلاق. تظهر هذه النسب أن الواقع الافتراضي ما زال تقنية جديدة نسبياً من حيث الألفة لدى المعلمين، غالبية المعلمين ما زالوا في مرحلة الاطلاع المتوسط وليس التعمق. وقد دعمت دراسات سابقة هذا الاتجاه، حيث بينت أن معارف

المعلمين حول الواقع الافتراضي غالبًا ما تكون نظرية أو غير تطبيقية، مما يحدّ من قدرتهم على دمجها في الصفوف (Radianti et al., 2020).



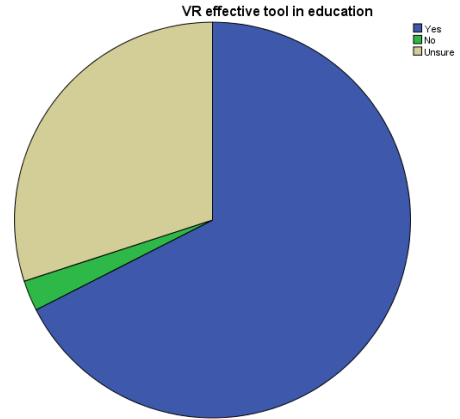
عند سؤالهم من أين سمعوا عن الواقع الافتراضي لأول مرة، كانت أغلبية الردود متجهة نحو وسائل التواصل الاجتماعي والانترنت بنسبة 35% لكل واحدة، تليهم من الزملاء بنسبة 17.5%، التدريبات وورش العمل بنسبة 7.5%، و5% قالوا أنهم لم يسمعوا به.

تشير النتائج إلى أنّ مصادر المعلومات غير الرسمية كوسائل التواصل، الانترنت وزملاء العمل، هي القوة الدافعة الرئيسية وراء اكتساب المعلمين الأولي للمعرفة حول الواقع الافتراضي، فيما تساهم المصادر الرسمية مثل ورش العمل بشكل محدود، مما يؤكد ضرورة تعزيز الجانب التدريبي الرسمي في البرامج المهنية للمعلمين.

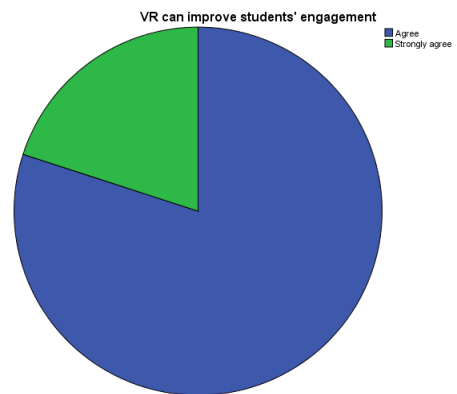


نتائج هذه الدراسة تشير إلى أنّ 95% من المعلمين لم يتلقوا أيّ تدريب رسمي حول استخدام الواقع الافتراضي في التعليم، في حين تلقى 5% فقط تدريبًا متعلقًا بكيفية دمجها في التدريس.

تشير الأدبيات المتخصصة إلى أنّ نقص التدريب الرسمي يعدّ أحد أبرز العوائق أمام تبني الواقع الافتراضي في الفصول الدراسية. يوصى بشدّة بتطوير برامج تدريبية جامعية ومهنية تهدف الى تعزيز كفاءة المعلمين في استخدام هذه التقنيات. وقد أظهرت دراسة Moila, O وآخرون (2021) أنّ التدريب العملي هو الوسيلة الأكثر فاعليّة لتمكين المعلمين من استخدام الواقع الافتراضي بشكل فعّال.



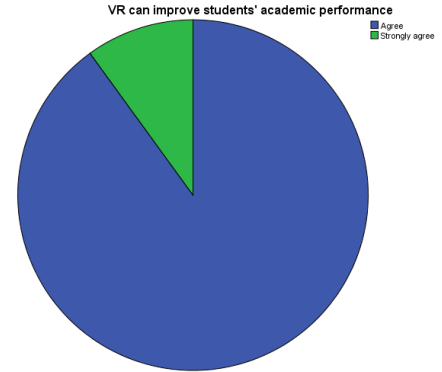
عند سؤالهم عن اعتقادهم بالواقع الافتراضي، هل يمكن أن يكون أداة فعّالة في التّعليم، أجاب 67.5% من المعلمين بـ"نعم"، 30% غير متأكدين إذا هذه الأداة فعّالة في التّعليم، و2.5% كان ردهم "لا" هذه الأداة ليست فعّالة. على الرّغم من أنّ معظم المعلمين على دراية بفعالية الواقع الافتراضي، إلّا أنّ الاستخدام الفعلي يبقى محدودًا. يعود ذلك غالبًا إلى عوامل متعدّدة منها نقص التدريب العملي، قلة توفّر التّكنولوجيا في المدارس، والقلق من تكلفة الأجهزة وإدارة الصّفّ أثناء استخدامها.



أظهرت نتائج هذه الدراسة أنّ 80% من المعلمين وافقوا على أنّ الواقع الافتراضي يمكن أن يحسّن من مشاركة المتعلّمين، في حين أنّ 20% وافقوا بشدّة، ولم يبدي أيّ من المشاركين موقفًا سلبيًا تجاه هذه الفرضيّة.



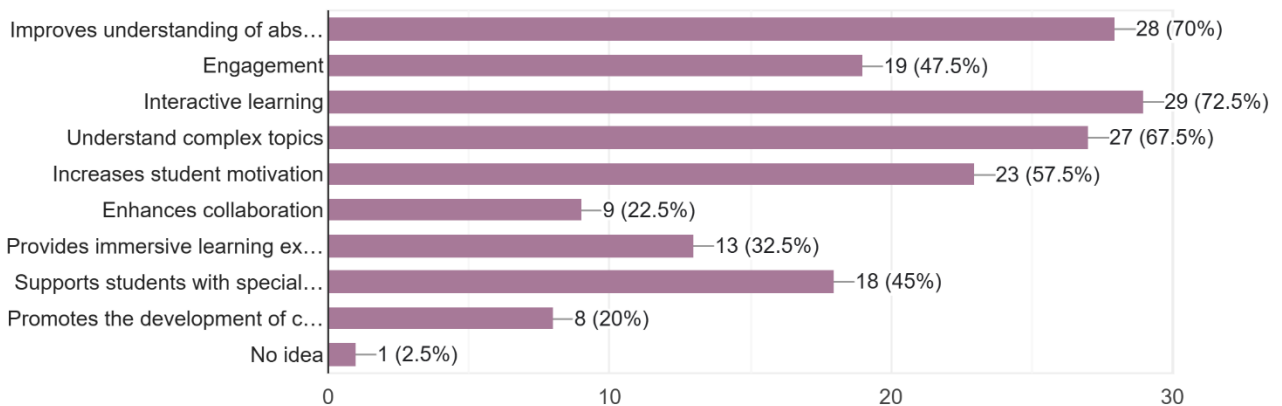
تتفق هذه النتيجة بشكل كبير مع ما توصلت إليه الأدبيات التربوية الحديثة. فقد أظهرت دراسة Chen وآخرون (2024) أن الواقع الافتراضي له أثر كبير على تحفيز المتعلمين ومشاركتهم، ما يشير إلى فاعلية ملحوظة لهذه التقنية في تعزيز التفاعل داخل البيئة الصفية.



في هذه الدراسة، اتفق جميع المعلمين على أن الواقع الافتراضي يحسن الأداء الأكاديمي للمتعلمين، مع تأييد 10% منهم بشدة. وهذا الانطباع الإيجابي يتسق تمامًا مع نتائج الأبحاث الحديثة كدراسة Villena- Taranilla وآخرون (2022). إن دعم إجماع المعلمين على فعالية الواقع الافتراضي ليس مجرد رأي شخصي، بل يتوافق مع أدلة كمية قوية من أبحاث عالمية. وهذا ما يشير إلى أن دمج الواقع الافتراضي في التعليم يعد استراتيجية فعالة بالفعل لتعزيز التحصيل الأكاديمي.

In what ways do you think VR benefits students? (Select all that apply)

40 responses

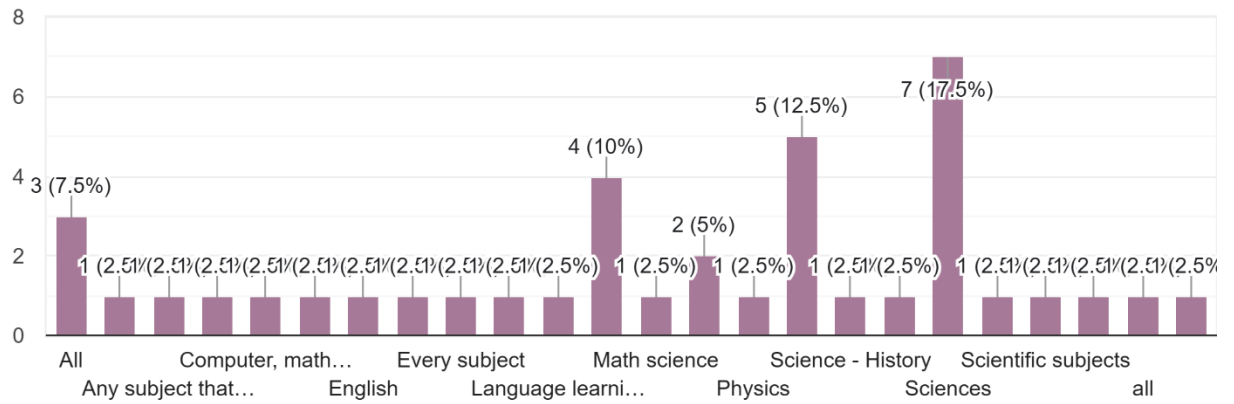


أكد المعلمون أن الواقع الافتراضي، وبدعم من عدة دراسات كدراسة Yang, C وآخرون (2024)، ودراسة Lin

XP وآخرون (2024)، يعزّز التّعلم التّفاعليّ ويساعد في تبسيط المفاهيم المجرّدة والمعقّدة، بالإضافة إلى أنّه يزيد من تحفيز الطّلاب ويعزّز الدّافعية، كما يحسّن المشاركة. كما أشاروا أيضًا إلى أنّه يعزّز التّعاون وتنمية مهارات التّواصل خاصة ضمن بيئات افتراضية تفاعليّة تشجّع العمل الجماعي، ويوفّر تجربة تعليميّة غامرة، كما ويلعب الواقع الافتراضي دور كبير بدعم المتعلّمين ذوي الاحتياجات الخاصة في التّعليم.

What subjects do you think benefit the most from VR?

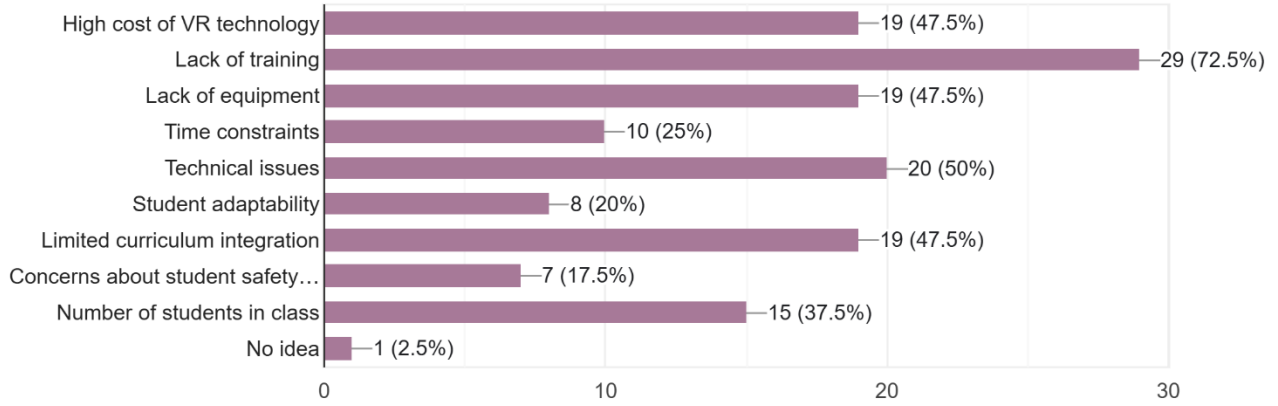
40 responses



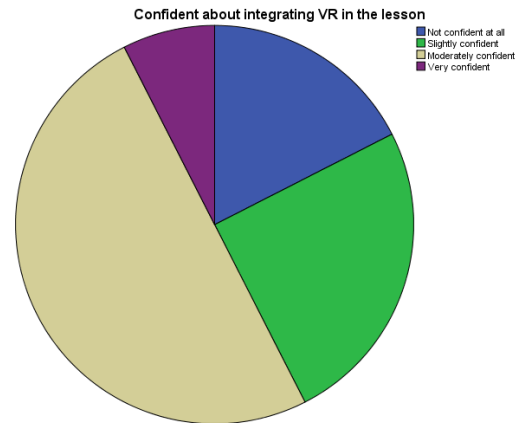
اتّفقت غالبية المتعلّمين على أنّ العلوم هي المواد الأكثر استفادة من الواقع الافتراضي، كونهم مواد تحتوي على الكثير من المفاهيم المجرّدة والمعقّدة ويمكن للمعلّم إظهارها باستخدام الواقع الافتراضي، كما يمكن للمتعلّم مشاهدتها لفهم أفضل وأعمق. كما وأوضحت الدّراسة سابقاً أنّ الواقع الافتراضي هو وسيلة فعّالة لتحسين الأداء الأكاديمي للمتعلّمين، فإجماع المتعلّمين لا يعكس رأيًا شخصيًا فقط، بل يجد دعمًا من عدّة دراسات عالميّة تؤكد أنّ الواقع الافتراضي قادر على تحسين الأداء الأكاديمي من خلال تعزيز الفهم العملي للمفاهيم المجرّدة وتوفير بيئات تعلّم تفاعليّة.

What are the biggest challenges of using VR in your teaching? (Select all that apply)

40 responses

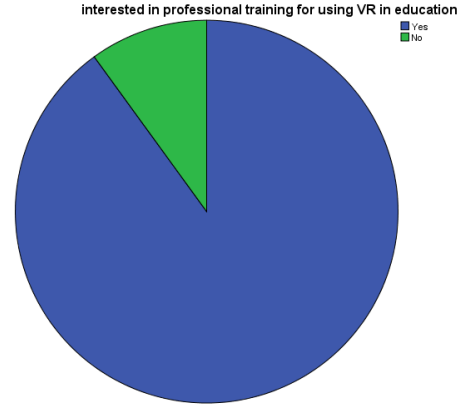


في هذه الدراسة، توافق جميع المعلمين على أن أبرز العقبات تتلخص في عوامل عدة منها نقص التدريب والمعدات، فإن العديد من الدراسات كدراسة Atabek, O (2019) تشير إلى أن قلة التدريب والدعم الفني من أبرز العوائق أمام دمج التكنولوجيا في التعليم. كما هناك تكامل محدود للمناهج الدراسية، فإن خطط الدروس الحالية تحتاج إلى تعديل لتتوافق مع بيانات الواقع الافتراضي. بالإضافة إلى ضيق الوقت خاصة في الصفوف الكبيرة، فيصبح توزيع الأجهزة تحديًا مع قدرتهم على التكيف. كما الاستخدام المطول يمكن أن يؤثر على سلامتهم وصحتهم.



إن 50% من المعلمين كانوا واثقين بدرجة متوسطة من دمج وإدخال الواقع الافتراضي في التعليم وهذا يعكس وجود قدر من المعرفة التقنية، لكن مع حاجة واضحة لمزيد من التدريب والدعم، كما تتفق هذه النسبة الكبيرة مع نتائج دراسة Carpenter وآخرون (2023)، التي أظهرت أن الاعتماد على الواقع الافتراضي يرتبط بمدى ثقة المعلمين بمهاراتهم التقنية. 25% من المعلمين كانوا واثقين قليلاً، و7.5% واثقين جداً، وتحصيلها يعود غالباً إلى

معلمين لديهم خبرة سابقة أو تدريب خاص. أما 17.5% أبدوا بعض الشكوك ولم يكونوا واثقين بأنفسهم لاستخدام الواقع الافتراضي في التعليم.



إنّ اهتمام المعلمين بالتدريب المهني لاستخدام الواقع الافتراضي في التعليم جاء بنسبة عالية (90%)، ما يعكس استعداد المعلمين للتكيف والتطور، كما يعكس رغبة واضحة في تطوير مهاراتهم التقنية خصوصاً في الواقع الافتراضي، كتأكيد على قدرتهم على مواكبة التحول الرقمي في التعليم.



أظهرت هذه الدراسة أن 85% من المعلمين يرحّبون بإدخال الواقع الافتراضي في دروسهم إذا توفّرت الموارد والتدريبات اللازمة. كما أنّ هذا لا يعكس رأياً شخصياً فقط، بل يتوافق مع نتائج أبحاث سابقة كدراسة Doz, D وآخرون (2024) التي أكّدت أنّ توفّر التدريب المنتظم والدعم الفني يعدّ من أهمّ العوامل التي تزيد من فضول واستعداد المعلمين لاعتماد الواقع الافتراضي.

وفي نهاية الاستبيان، طرح السؤال التالي: "ما هو رأيك العام حول استخدام الواقع الافتراضي في التعليم؟"، وكانت إجابة معظم المعلمين أننا في قرن تتزايد فيه هيمنة الذكاء الاصطناعي، فمن الجيد ابتكار أساليب جديدة في التدريس لتحفيز المتعلمين، كما يجب دائماً أن نواكب أحدث التقنيات التي تهتم المتعلمين. ستكون فكرة جيدة، كونه ينطوي على إمكانيات هائلة.

كما أشار بعض المعلمين أنه من المثير للاهتمام دمج الواقع الافتراضي في التعليم، كونه أداة قوية، تحدث نقلة نوعية في التعليم لأنه يجعل التعلم أكثر إثارة، تشويقاً، تفاعلية، واقعية، وغامراً لا ينسى من خلال تمكين المتعلمين من استكشاف المفاهيم بتقنية ثلاثية الأبعاد، إذ سيختبره المتعلمين ويستكشفونه. كما يحفز المتعلمين ويساعدهم على تبسيط مواضيع المادة وفهم الموضوعات والأفكار المعقدة بشكل أفضل من خلال السماح لهم برؤية وتجربة الأشياء بدلاً من مجرد القراءة عنها. وهو بصورة خاصة مفيد في مواد مثل التاريخ والجغرافيا والعلوم والكيمياء تحديداً لأنها تحتوي على الكثير من المفاهيم المجردة، لذا اعتقد عدد كبير من المعلمين أنها ستكون تقنية رائعة لفهم المواضيع المعقدة. بالإضافة إلى أنها تجذب الانتباه بفعالية أكبر، خاصة مع المتعلمين الذين يواجهون صعوبات في التعلم.

كما أشار البعض الآخر، بأن التعلم التقليدي أمراً أساسياً في تدريسنا، ربما يمكننا استخدام هذه التكنولوجيا الجديدة مرة واحدة أسبوعياً أو شهرياً ولكنها لن تحل محل التعلم التقليدي أبداً. إن الواقع الافتراضي أداة مهمة، لكن لا ينبغي الإفراط في استخدامها، كما يجب أن يقدم ويراقب بشكل صحيح لكي يكون مفيداً. وأشار البعض إلى أنه قد يكون الأمر مكلفاً ويشكل تحدياً فنياً، لذلك يجب استخدامه عند الضرورة فقط، حيث يواجه المعلمون هذه الأيام تحديات في إبقاء المتعلمين منخرطين أثناء الفصل الدراسي.

بشكل عام، ينبغي استخدام الواقع الافتراضي بوعي وأهداف تعليمية واضحة، فإذا اقترن بأهداف تعليمية واضحة ودعم، يمكنه تعميق الفهم بشكل ملحوظ ويحسن التعليم بشكل كبير. كما أنه يتمتع بإمكانات هائلة في التعليم، ولكنه ليس حلاً سحرياً. فهو يعمل بشكل أفضل عندما يكمل التدريس الجاد لا أن يحل محله. إذا استخدم بشكل صحيح، يمكنه تحويل التعلم السلبي إلى شيء أكثر تفاعلية ورسوياً في الذاكرة. قد يكون مفيداً، لكن يجب أن يكون له حدود.

في النهاية، رغب عدد كبير من المعلمين بتجربة الواقع الافتراضي في التعليم، واعتقدوا أنها ستكون إضافة رائعة للدروس، كما وأظهروا استعدادهم لمعرفة المزيد عن هذه التقنية. أشاروا أيضاً إلى أنه من المهم تحديث أساليب التعلم وجعله أكثر متعة وتفاعلية، وليس مجرد واجب.

## 4. الخلاصة

استناداً إلى نتائج هذه الدراسة، يمكننا استخلاص أنّ مواقف المعلمين نحو استخدام تقنية الواقع الافتراضي في التدريس كانت إيجابية بشكل عام، مما يظهر انفتاحاً واستعداداً لدمج الواقع الافتراضي في التعليم الصّفي. وقد أظهرت الدراسة رغم عدم معرفة البعض بالواقع الافتراضي ورغم أنّ البعض قد سمعوا به ولم يستخدموه حتى الآن، ربما بسبب بعض التحديات التي تواجههم، ولكن أبدوا المعلمين استعداداً لاستقبال أيّ برامج تدريبية واعدة تساعد على توظيف هذه التقنية بشكل فعال، مع الإشارة إلى وجود علاقة إحصائية دالة بين العمر والاستعداد للتطبيق، مقابل غياب فروق دالة متعلّقة بالجنس أو المستوى التعليمي.

وتؤكد هذه النتائج أهميّة التركيز على تأهيل المعلمين وتوفير بيئة مدرسية محفّزة للتجريب والإبتكار، إذ أنّ نجاح أيّ تقنية تعليمية لا يعتمد فقط على إمكاناتها، بل أيضاً على العوامل البشرية والتنظيمية الدّاعمة.

بناءً على ما سبق، توصي الدراسة بتنظيم برامج تدريبية للمعلمين تساهم في نشر كميّة استخدام الواقع الافتراضي في التدريس لتحقيق الأهداف التربوية، كما لتمكين جميع المعلمين من المهارات الرّقمية اللازمة. بالإضافة إلى توفير البنية التحتيّة المناسبة في المدارس، بما يشمل الأجهزة، والبرمجيات، والدّعم الفني، وضرورة دعم التقسيمات الصّغيرة في الصّفوف أثناء استخدام المتعلمين للأجهزة. بالإضافة إلى إشراك المعلمين في تصميم وتطوير المحتوى باستخدام الواقع الافتراضي، بهدف تعزيز شعورهم بالمشاركة. كما يجب وضع الواقع الافتراضي ضمن خطط تطوير المناهج كأداة تعليمية مبتكرة، خاصة في المواد التي تتطلّب تفاعلاً بصرياً وحركياً.

## المراجع

حلقة دراسية حول استخدام التكنولوجيا في المدارس الرسمية بيّنت استخدامها لتحضير الدروس من الأساتذة الأصغر سنًا. المركز التربوي للبحوث والانماء.

سعد علي سعد السبيعي. (2020). واقع استخدام تقنية الواقع المعزز من وجهة نظر معلمي المرحلة الابتدائية في مدارسهم. المجلة العربية للنشر العلمي.

عده، ج. (2015). النساء في لبنان بالوقائع والأرقام-50% من اللبنانيين و 25% من العاملين و 3% من السياسيين. الشهرية. من مجلة الشهرية.

Atabek, O. (2019). Challenges in integrating technology into education. *arXiv preprint arXiv:1904.06518*.  
<https://doi.org/10.7827/TurkishStudies.14810>

Barreda-Ángeles, M., Horneber, S., & Hartmann, T. (2023). Easily applicable social virtual reality and social presence in online higher education during the COVID-19 pandemic: A qualitative study. *Computers & Education: X Reality*, 2, 100024. <https://doi.org/10.1016/j.cexr.2023.100024>

Carpenter, R. E., McWhorter, R., & Stone, K. (2023). Adopting Virtual Reality for Education: Exploring Teachers' Perspectives on Readiness, Opportunities, and Challenges. <https://doi.org/10.5121/ijite.2023.12303>

Chen, J., Fu, Z., Liu, H., & Wang, J. (2024). Effectiveness of virtual reality on learning engagement: A meta-analysis. *International Journal of Web-Based Learning and Teaching Technologies (IJWLTT)*, 19(1), 1-14. <https://doi.org/10.4018/IJWLTT.334849>

Chițu, I. B., Tecău, A. S., Constantin, C. P., Tescășiu, B., Brătucu, T. O., Brătucu, G., & Purcaru, I. M. (2023). Exploring the opportunity to use virtual reality for the education of children with disabilities. *Children*, 10(3), 436. <https://doi.org/10.3390/children10030436>

Dooly, M., Thrasher, T., & Sadler, R. (2023, نيسان). Spain research reveals benefits of VR language learning. *Immerse*. من [استرجع من https://www.immerse.com/blog/spain-research-reveals-benefits-of-vr-language-learning?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.immerse.com/blog/spain-research-reveals-benefits-of-vr-language-learning?utm_source=chatgpt.com)

Doz, D., Krajncan, M., Jenko, M. et al. (2024). Factors Influencing Educators' Curiosity to Learn about VR Technologies in Education. *TechTrends* 68, 547–558. <https://doi.org/10.1007/s11528-024-00961-2>

Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. T. (2010). Teacher Technology Change: How Knowledge, Confidence, Beliefs, and Culture Intersect. *Journal of Research on Technology in Education*, 42, 255-284. <https://doi.org/10.1080/15391523.2010.10782551>

- Freina, L., & Ott, M. (2015, April). A literature review on immersive virtual reality in education: state of the art and perspectives. In *The international scientific conference elearning and software for education* (Vol. 1, No. 133, pp. 10-1007).
- Hur, J. W. (2025, March). Investigating Factors Influencing Preservice Teachers' Intentions to Adopt Virtual Reality: A Mixed-Methods Study. In *Virtual Worlds* (Vol. 4, No. 2, p. 12). MDPI. <https://doi.org/10.3390/virtualworlds4020012>
- Johnson, A., Adams Becker, S., Estrada, V., & Freeman, A. (2020). *The NMC Horizon Report: 2020 Higher Education Edition*. The New Media Consortium. ISBN: 978-1-933046-03-7
- Johnson, L., Becker, S. A., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A., & Hall, C. (2016). *NMC horizon report: 2016 higher education edition* (pp. 1-50). The New Media Consortium. <https://www.learntechlib.org/p/171478/>.
- Kavanagh, S., Luxton-Reilly, A., Wuensche, B., & Plimmer, B. (2017). A systematic review of virtual reality in education. *Themes in science and technology education*, 10(2), 85-119. <https://www.learntechlib.org/p/182115/>.
- Khukalenko, I. S., Kaplan-Rakowski, R., An, Y., & Iushina, V. D. (2022). Teachers' perceptions of using virtual reality technology in classrooms: A large-scale survey. *Education and Information Technologies*, 27(8), 11591-11613. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11061-0>
- Lin, X. P., Li, B. B., Yao, Z. N., Yang, Z., & Zhang, M. (2024). The impact of virtual reality on student engagement in the classroom—a critical review of the literature. *Frontiers in Psychology*, 15, 1360574. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1360574>
- Marrero Galván, J.J., Negrín Medina, M.Á., Bernárdez-Gómez, A. *et al.* (2023). The impact of the first millennial teachers on education: views held by different generations of teachers. *Educ Inf Technol* **28**, 14805–14826. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11768-8>
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). *Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge*. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
- Moila, O., Mji, A., & Simelane-Mnisi, S. (2021). Lecturers' experiences in teaching using VR resources at a selected university, South Africa. <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.95165>
- Radianti, J., Majchrzak, T. A., Fromm, J., & Wohlgenannt, I. (2020). A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda. *Computers & education*, 147, 103778. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103778>
- Rapti, S., Sapounidis, T. & Tselegkaridis, S. (2025). Investigating Educators' and Students' Perspectives on Virtual Reality Enhanced Teaching in Preschool. *Early Childhood Educ J* **53**, 1107–1118. <https://doi.org/10.1007/s10643-024-01659-z>
- Reiser, R. A., & Dempsey, J. V. (Eds.). (2018). *Trends and issues in instructional design and technology* (4<sup>th</sup> ed.). Pearson. DOI: 10.4324/9781003502302



- Schwaiger, M., Krajncan, M., Vuković, M. *et al.* (2024). Educators' opinions about VR/AR/XR: An exploratory study. *Educ Inf Technol* **29**, 24861–24880. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12808-7>
- Simonetti, M., Perri, D., Amato, N., & Gervasi, O. (2020). Teaching math with the help of virtual reality. In *Computational Science and Its Applications–ICCSA 2020: 20<sup>th</sup> International Conference, Cagliari, Italy, July 1–4, 2020, Proceedings, Part VII* 20 (pp. 799-809). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-58820-5\\_57](https://doi.org/10.1007/978-3-030-58820-5_57)
- Slater, M., & Sanchez-Vives, M. V. (2016). Enhancing our lives with immersive virtual reality. *Frontiers in Robotics and AI*, 3, 74. <https://doi.org/10.3389/frobt.2016.00074>
- Thrasher, T. K. (2022). *Saying 'au revoir' to anxiety in a heartbeat: the benefits of virtual reality for language learning* (Doctoral dissertation, University of Illinois at Urbana-Champaign). <https://hdl.handle.net/2142/115533>
- Villena-Taranilla, R., Tirado-Olivares, S., Cózar-Gutiérrez, R., & González-Calero, J. A. (2022). Effects of virtual reality on learning outcomes in K-6 education: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 35, 100434. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2022.100434>
- Yang, C., Zhang, J., Hu, Y. *et al.* (2024). The impact of virtual reality on practical skills for students in science and engineering education: a meta-analysis. *IJ STEM Ed* **11**, 28. <https://doi.org/10.1186/s40594-024-00487-2>
- Yıldırım, B., Topalcengiz, E. S., Arıkan, G., & Timur, S. (2020). Using virtual reality in the classroom: Reflections of STEM teachers on the use of teaching and learning tools. *Journal of Education in Science Environment and Health*, 6(3), 231-245. <https://doi.org/10.21891/jeseh.711779>
- Zhurakovskaia, I., Vézien, J., de Hosson, C., & Bourdot, P. (2021). Immersive Serious Games for Learning Physics Concepts: The Case of Density. In *Virtual Reality and Mixed Reality: 18<sup>th</sup> EuroXR International Conference, EuroXR 2021, Milan, Italy, November 24–26, 2021, Proceedings* 18 (pp. 164-170). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-90739-6\\_12](https://doi.org/10.1007/978-3-030-90739-6_12)