توظيف تقنية الواقع المعزز Augmented reality لتحسين أداء الزخارف اللحنية الشرقية المركبة على آلة الڤيولين

د / محمد ناصر إبراهيم العزبي*

المقدمة

لطالما كان تعليم الموسيقى جانبًا أساسيًا من جوانب الحضارة الإنسانية منذ العصور القديمة؛ واستمر تطوير موارد التعلم والوسائل التعليمية بشكل مستمر عبر التاريخ، مرت التقنيات التعليمية بتحولات سريع بدءًا من السبورات التقليدية والكتب المدرسية إلى التعلم القائم على الكمبيوتر وتعليم الوسائط المتعددة. ومع التقدم في التكنولوجيا والبرمجيات، توسعت هذه الوسائل لتتجاوز التطبيقات الأساسية وتم واندمجت بشكل كبير في عمليات التعليم والتعلم.

مع ظهور تقنيتي الواقع الافتراضي والواقع المعزز، كان هناك تأثير كبير على مختلف المجالات، بما في ذلك التعليم، وتم استخدام الواقع الافتراضي والمعزز لتوفير تجارب تعليمية غامرة وتفاعلية، مما يسمح للطلاب بالتعلم من خلال عمليات المحاكاة الافتراضية والتمثيلات المرئية؛ واستخدام هذه التقنيات أيضًا في تدريس الموسيقى وتعلمها، حيث لديها القدرة على توفير بُعد جديد لتعليم الموسيقى.

ومع ذلك ظلت هناك ندرة في توظيف الواقع المعزز في دراسة الموسيقى والتي تعتبر اهدار لقدرة هذه التكنولوجيا على إحداث ثورة في تعليم الموسيقى، فقد تناولت عدد محدود من الدراسات استخدامها في هذا المجال [1]، ركز استخدام التكنولوجيا في تعليم الموسيقى بشكل أساسي على التدريس القائم على البرامج وطرق التدريس التقليدية في الفصول الدراسية، لذلك؛ من الضروري استكشاف استخدام تقنية الواقع المعزز في تعليم الموسيقى.

تمثل نوتات الموسيقى العربية تحديًا فريدًا في تعليم الموسيقى نظرًا لتقنيات العزف المرنة والتي لا تمثل بدقة طرق الأداء حيث دونت الموسيقى العربية لتقديم تمثيل تقريبي للموسيقى فقط. يضاف إلى هذا التحدي حقيقة أن الموسيقى العربية لها تاريخ غني وغارق في الطبيعة الثقافية التي تتطلب فهماً عميقاً للفروق المختلفة بينها.

* مدرس الأداء بقسم التربية الموسيقية – كلية التربية النوعية – جامعة دمياط

1) Kim, Y., & Park, H. (2020). A Study on the Effectiveness of the Augmented Reality Music Education Contents. International Journal of Contents, 16(3), 9-15.

تتمتع تقنية الواقع المعزز بالقدرة على توفير نماذج بصرية تندمج مع واقع الطالب وتوفر تمثيلًا أكثر دقة للموسيقى [1]، ويمكن استخدام تقنية الواقع المعزز لبناء نماذج مرئية للموسيقى في العالم الحقيقي، مما يوفر تجربة تعليمية أكثر سهولة وأكثر قدر على تمثيل الموسيقى بدقة. ويمكن استخدام هذه التقنية لتزويد الطلاب بتمثيل مرئي للموسيقى يكون أكثر دقة من التدوين التقليدي.

باختصار، توفر ندرة الدراسات الأكاديمية حول استخدام تقنية الواقع المعزز في تعليم الموسيقى فرصة مهمة لاستكشاف الفوائد والتحديات المحتملة لتطبيقها ومدى تأثيرها على عمليات التعليم والتعلم، بما في ذلك تعليم الموسيقى، كما أن تكنولوجيا الواقع المعزز لديها القدرة على توفير تجربة تعليمية غامرة وتفاعلية. من خلال استغلال استخدام تقنية الواقع المعزز لتوفير نماذج بصرية تندمج مع واقع الطالب وتقديم تمثيل أكثر دقة للموسيقى وتعزيز تجربة التعلم. ويمكن أن تبحث الدراسات المستقبلية في فعالية هذه التكنولوجيا في تحسين مشاركة الطلاب وإنجازهم في تعليم الموسيقى.

مشكلة البحث

خلال فترة عملي بالتدريس كمدرس لآلة الڤيولين بقسم التربية الموسيقية وجدت أن أحد التحديات المهمة في تعليم عزف الموسيقى الشرقية* هي أن نوتات الموسيقى التقليدية تفشل في تمثيل كيفية عزف الموسيقى الشرقية بدقة. ويكمن الأمر في كيفية تبسيط الموسيقى الشرقية بأسلوب الأداء لا يقتصر هذا على الڤيولين إلى كيفية تصور حركة الانتقالات النغمية في الموسيقى الشرقية. وكمجتمع شرقي يحافظ على هويته فهناك حاجة ماسة لتدارس التعليم والتدريب ليس فقط على الأساليب والتقنيات العزفية الغربية، بل والشرقية كون مستقبل الطالب هو تدريس الموسيقى للطلاب بالمدارس العربية، كما أن هناك ندرة في توظيف التكنولوجيا الحديثة في الفنون الشرقية وتركيزها بشكل أكبر على الفنون الغربية.

1) Uğur, Ş., & Ünlüönen, İ. E. (2020). An Educational Design Proposal Based on Augmented Reality: The Effect on Student Success and Motivation in Music Education. International Journal of Computer and Instruction, 8(2), 83-99

*) الموسيقى الشرقية التي تميز كل من الدول العربية وتركيا وإيران وبعض دول شرق أسيا

أهداف البحث:

١. معالجة التحديات الكبيرة التي تواجه تعليم الموسيقى العربية، لا سيما في تعليم التقنيات العزفية الشرقية على الڤيولين.

٢. استخدام تقنية الواقع المعزز لتعزيز فعالية تعليم الموسيقى. من خلال تقديم تجربة تعليمية غامرة وتفاعلية.

أهمية البحث:

تكمن أهمية هذه الدراسة في استخدام تقنية الواقع المعزز في تحسين تجربة التعلم للطلاب وتوفير تمثيل أكثر دقة للموسيقى الشرقية. ويتوقع أن يزيد استخدام تقنية الواقع المعزز من مشاركة الطلاب وتحقيقهم في تعليم الموسيقى، وبالتالي يمكن تعزيز فعالية تعليم الموسيقى، وخاصة الموسيقى الشرقية. علاوة على ذلك، سيساهم هذا البحث في تطوير استخدام تقنية الواقع المعزز في تعليم الموسيقى، وتقديم رؤى قيمة للتطورات المستقبلية في هذا المجال.

فرض البحث:

سيكون لاستخدام أداة تعليمية تم تطويرها باستخدام تقنية الواقع المعزز تأثير إيجابي على تعلم الطلاب لبعض التقنيات العزفية الشرقية على الڤيولين، مقارنة بأساليب التدريس التقليدية.

إجراءات البحث :

منهج البحث :

المنهج التجريبي " طريقة المجموعات المتناظرة "

حدود البحث :

حدود بشرية	مجموعتان من طلاب آلة الڤيولينة بالفرقة الرابعة
حدود زمنية	يطبق البرنامج من خلال الفصل الدراسي الثاني
حدود مكانية	كلية التربية النوعية – جامعة دمياط

أدوات البحث

- اختبار قبلي

- تطبيق للهواتف الذكية يعمل على الأجهزة التي تعمل بنظام تشغيل Android من الإصدار ٨.١ فما يليه من إصدارات والتي تدعم تقنية AR Core [١].
- اختبار بعدي: يتمثل في اختبار أداء الطلاب عينة البحث؛ ومن خلالها يقاس مدى قدرة الطلاب على أداء التقنيات العزفية الشرقية.

مصطلحات البحث

الواقع المعزز – Augmented reality (AR) : هو تقنية تفاعلية تسمح للمستخدمين بمشاهدة الكائنات الافتراضية ومعالجتها في العالم الحقيقي من خلال جهاز عرض، يعزز الواقع المعزز إدراك المستخدم للواقع من خلال تراكب المحتوى الرقمي الحسي الذي تم إنشاؤه بواسطة الكمبيوتر على البيئة المادية في الوقت الفعلي. يمكن تجربة الواقع المعزز من خلال العديد من الأجهزة مثل الهواتف الذكية والأجهزة اللوحية والنظارات الذكية وشاشات العرض المثبتة على الرأس. أصبحت AR تحظى بشعبية متزايدة في مختلف الصناعات، بما في ذلك الألعاب، والتعليم والرعاية الصحية والتسويق.

الدراسات السابقة

الدراسة الأولى : تطبيق الواقع المعزز في التربية الموسيقية [٢].

هدفت الدراسة إلى تعليم طلاب المدارس الابتدائية تعليم النوتة الموسيقية على الريكوردر وتمكينهم من عزف مقطعين موسيقيين مختلفين باستخدام تطبيق AR-Flute بعد إجراء التعاليم اللازمة حيث يظهر النغمات على فتحات الآلة،

وتتفق الدراسة السابقة مع البحث الحالي مساعدة الطلاب في تعلم أحد الآلات الموسيقية؛ بينما تختلف في عدة محاور حيث تقدم الدراسة أسلوب لإظهار النوتات على آلة الريكوردر في الواقع المعزز بدلا من قراءة النوتة الموسيقية وهو ما لا تسعى له الدراسة الحالية فالدراسة الحالية تسعى لإيضاح المهارات والتقنيات العزفية الشرقية التي يصعب تمثيلها بشكل تدوينها فهي أداة تكميلية تعزز مهارات الدارس ولا تجعله يهمل النوتة الموسيقية، كما أن الدراسة السابقة يظهر الآلة بشكل افتراضي بينما الدراسة الحالية تتفاعل مع آلة الطالب نفسها.

---

١) تم تصميم التطبيق ليحتوي على كل التقنيات العزفية المحددة، ولكن لحداثة التقنية على أجهزة الهواتف الذكية وجد الباحث ضرورة انشاء التطبيق الواحد إلى تطبيق لكل تقنية عزفيه وذلك للحصول على أيسر

2) Guclu, H., Koçer, S., & Dundar, O. (2021). Application of Augmented Reality in Music Education. The Eurasia Proceedings of Science Technology Engineering and Mathematics. doi: 10.55549/epstem.1050174. Corpus ID: 247485380.

الدراسة الثانية : HoloKeys: تعليم البيانو التفاعلي باستخدام الواقع المعزز وإنترنت الأشياء [١].

يناقش المقال تحديات تعليم الموسيقى في التعلم عبر الإنترنت ويقدم حلاً باستخدام تطبيق يدعى HoloKeys والذي يستخدم الواقع المعزز ووحدات التحكم الدقيقة "microcontrollers" التي تدعم تقنية WIFI للسماح للمدرسين بتشغيل البيانو عن بُعد، مما يوفر للطلاب تجربة تعليمية مباشرة وغامرة. يهدف النظام إلى معالجة العقبات التي يواجها المعلمون والطلاب الذين ينتقلون إلى تعليم الموسيقى عبر الإنترنت من خلال توسيعه ليشمل العالم المادي.

وتتفق تلك الدراسة مع البحث الحالي في استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز في تحسين عملية التعلم الموسيقي، ولكن تختف الدراسة في عدة محاور حيث يرى الباحث أن الطريقة يقدمها التطبيق المبتكر لا يقدم تجربة حقيقية تدعم التعليم حيث تقدم التجربة عزفا افتراضيا باستجابات بطيئة للمفاتيح وبأداء نغمي مونوفوني، بينما يحاول البحث الحالي تقديم تجربة حية على الآلة الحقيقية يمكنها تمثيل تقنيات عزفيه يصعب التعبير عنها من خلال التدوين التقليدي وكما تختلف التجربة في الآلة المستهدفة.

الدراسة الثالثة : الواقع المعزز: فحص قيمته في فصل دراسي لتكنولوجيا الموسيقى. الممارسة والإمكانات [٢].

تستكشف المقالة الفوائد المحتملة لاستخدام الواقع المعزز (AR) في التدريس في الفصول الدراسية، وتحديداً في مشروع فصل الموسيقى للعام الثاني عشر الذي يتضمن إنشاء نظام صوتي. يهدف المؤلف إلى تحديد ما إذا كان بإمكان الواقع المعزز تحسين فهم الطلاب وتذكر المحتوى. ومن خلال الملاحظة والمقابلات والاستبيان، وجد المؤلف أن الطلاب أظهروا مهارات التصور وتذكر المكونات المختلفة بعد استخدام الواقع المعزز. ويتنبأ الباحث بأن التقنيات الناشئة مثل الواقع المعزز يمكن أن تقدم طرقًا بديلة لتقديم محتوى التعلم والتوسط فيه والمفاهيم التي ترتبط بالتعليم والتعلم، مما يُظهر إمكانية تحسين تقدم الطلاب والتصميم التعليمي.

1) Stanbury, A. J., Said, I., & Kang, H. J. (2021). HoloKeys: Interactive Piano Education Using Augmented Reality and IoT. In VRST '21: Proceedings of the 27th ACM Symposium on Virtual Reality Software and Technology (pp. 1-3). ACM. doi: 10.1145/3489849.3489921.

2) Cook, M. J. (2019). Augmented Reality: Examining its Value in a Music Technology Classroom. Practice and Potential. Waikato Journal of Education, 24(2), 23-38. https://doi.org/10.15663/wje.v24i2.687.

وتتفق تلك الدراسة مع البحث الحالي في استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز في تحسين عملية الفصول الدراسية للموسيقيين، ولكنها تختلف في المتغير التابع حيث تهدف الدراسة تطوير تعلم فهم وأداء التقنيات العزفية الشرقية على آلة الڤيولين بينما تستهدف الدراسة السابقة بناء الأنظمة الصوتية.

الدراسة الرابعة : تعليم الموسيقى باستخدام الواقع المعزز مع شاشة مثبتة على الرأس [١].

تسلط الدراسة الضوء على قيود تعليم الموسيقى التقليدية، وتحديداً في الممارسة الفردية بسبب نقص الحافز. ويستكشف الباحث استخدام الواقع المعزز لإنشاء تجربة غامرة لطلاب البيانو المبتدئين لتحسين كفاءتهم التعليمية. الهدف هو تعزيز معرفة القراءة والكتابة والتحفيز من خلال تقديم مهمة التعلم كلعبة. حيث طور الباحث نظامًا جديدًا باستخدام مفاهيم ناجحة من الأنظمة الحالية، والتي يمكن استخدامها مع شاشة مثبتة على الرأس. أظهرت دراسة أن النظام شكل بعض الضغط على المستخدمين في البداية، لكن المشاركين وجدوا أنه مفيد واعتقدوا أنه يحسن التعلم.

وتتفق تلك الدراسة مع البحث الحالي في استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز في تحسين عملية الفصول الدراسية للموسيقيين وفي استهداف تطور بعض المهارات الموسيقية، ولكن تختلف الدراسة السابقة في كونها تستهدف عمل تصور بصري للنوتة الموسيقية وهو ما لا يراه الباحث يعزز مهارة الطلاب في القراءة الموسيقية حيث أنه يؤدي مع الوقت اهمال الطالب النوتة الموسيقية والعزف فقط عن طريق محاكاة المفاتيح المضيئة، وهو عكس ما تهدف له الدراسة الحالية في زيادة فهم ووعي الطلاب بالتقنيات الأدائية اللينة التي تتميز بها الموسيقى العربية والتي يصعب التعبير عنها بدقة من خلال النوتات الموسيقية.

الإطار النظري

تطور تكنولوجيا الواقع المعزز:

الواقع المعزز (AR) هو تقنية تدمج المعلومات التي يتم إنشاؤها بواسطة الكمبيوتر في بيئة العالم الحقيقي، مما يعزز تجربة المستخدم الحسية. وجد الواقع المعزز طريقه إلى مجالات مختلفة مثل الرعاية الصحية والتعليم والترفيه. لقد فتحت إمكاناتها في إنشاء تجارب غامرة فرصًا جديدة لتطوير التطبيقات المبتكرة. ووفقاً ل "markets and markets " فإنه من المتوقع أن ينمو سوق الواقع المعزز العالمي من ٣.٥ مليار دولار في عام ٢٠٢٠ إلى ١٢.٨ مليار دولار بحلول عام

1) Chow, J., Feng, H., & Wünsche, B. (2013). Music Education Using Augmented Reality with a Head Mounted Display. Australasian User Interface…. doi: 10.1145/2483313.2483318. Corpus ID: 15075036.

٢٠٢٥، بمعدل نمو سنوي مركب قدره ٣٠.٢٪[١]. حيث تستكشف هذه الورقة البحثية مفهوم الواقع المعزز وتطبيقاته في مختلف المجالات، بما في ذلك المجال الموسيقى.

يعمل الواقع المعزز على تغيير الطريقة التي نتفاعل بها مع العالم من حولنا، مما يؤدي إلى طمس الخطوط الفاصلة بين العالمين المادي والرقمي. في الرعاية الصحية، تم استخدام الواقع المعزز للتعليم الطبي والتدريب والتخطيط الجراحي. دراسة أجراها سينغ وآخرون [٢]؛ وجد أن تقنية الواقع المعزز يمكن أن تحسن دقة وكفاءة الإجراءات الجراحية، مما يقلل من مخاطر حدوث مضاعفات. في التعليم، تم استخدام الواقع المعزز لإنشاء بيئات تعليمية غامرة، مما يوفر للطلاب تجربة تفاعلية وجذابة.

تم استخدام الواقع المعزز أيضًا في صناعة الترفيه، مما خلق فرصًا جديدة لتجارب غامرة. في مجال الموسيقى، تم استخدام الواقع المعزز لإنشاء عروض تفاعلية تعزز تجربة الجمهور. ومن الأمثلة الحديثة على ذلك الحفلة الموسيقية الافتراضية التي أقامها Travis Scott في لعبة Fortnite، والتي جذبت أكثر من ١٢ مليون مشاهد. تم استخدام تقنية AR أيضًا لإنشاء مقاطع فيديو موسيقية تفاعلية، مما يسمح للمستخدمين بالتفاعل مع عناصر الفيديو في الوقت الفعلي. وفي دراسة أجراها Arden-Close وآخرون[٣] وجد أن مقاطع الفيديو الموسيقية التي يتم عرضها بتكنولوجيا AR يمكن أن تزيد من تفاعل المستخدم وتخلق تجربة لا تُنسى.

في مجال الموسيقى، تم استخدام الواقع المعزز أيضًا لخلق فرص جديدة لإنتاج الموسيقى والأداء. يمكن استخدام تقنية AR لإنشاء أدوات افتراضية وواجهات تحكم، مما يسمح للموسيقيين بإنشاء أصوات وتأثيرات جديدة. في دراسة أجراها بواسطة أوليفر وآخرون وجد الباحثون أن تقنية AR يمكن أن تعزز إبداع وابتكار الموسيقيين، وتزويدهم بأدوات جديدة لإنتاج الموسيقى. يمكن أيضًا استخدام ARلإنشاء عروض تفاعلية، مما يسمح للموسيقيين بالتحكم في العناصر المرئية ومعالجتها في الوقت الفعلي. يمكن أن يخلق هذا تجربة أكثر جاذبية وغامرة للجمهور [٤].

1) MarketsandMarkets. (2021). Augmented Reality Market by Technology, Offering, Device Type, Application, and Geography - Global Forecast to 2025. Retrieved

2) Singh, S., Morreale, R., & Agarwal, S. (2021). Augmented Reality in Healthcare: Current Applications and Future Directions. International Journal of Medical Informatics, 153, 104518.

3) Arden-Close, E., Dijk, D., & Neves, A. (2020). Augmented Reality Music Videos: An Exploration of User Experience and Presence. Entertainment Computing, 36, 100320.

4) Oliver, N., Gómez, E., Moreno, J., & Latorre, J. (2020). Augmented Reality as a Tool for Creativity and Innovation in Music Production. Journal of New Music Research, 49(2), 105-122.

كما تم استخدام تقنية AR لتحسين إمكانية الوصول إلى الموسيقى للأشخاص ذوي الإعاقة. يمكن استخدام الواقع المعزز لإنشاء واجهات تفاعلية يمكن التحكم فيها باستخدام الإيماءات والأوامر الصوتية، مما يسمح للأشخاص ذوي الإعاقة بالتفاعل مع الموسيقى بطرق جديدة. دراسة قام بها حيث أشارت الدراسة التي أجراها "ليبوريني" إلى أن تقنية الواقع المعزز يمكنها تحسين إمكانية الوصول إلى تطبيقات الموسيقى وسهولة استخدامها للأشخاص ذوي الإعاقة [1].

أظهرت تقنية الواقع المعزز أيضًا إمكانات كبيرة في مجال تعليم الموسيقى. تتمثل إحدى التحديات في تعليم الموسيقى في إشراك الطلاب في التعلم وإبقائهم متحفزين. يمكن للواقع المعزز أن يساعد في التغلب على هذا التحدي من خلال توفير تجربة تعليمية تفاعلية وغامرة. بالإضافة إلى ذلك، يمكن استخدام الواقع المعزز لإنشاء تدوين موسيقي تفاعلي. بدلاً من مجرد قراءة النوتات على الصفحة، ويمكن للطلاب استخدام الواقع المعزز لتصور النوتات الموسيقية أثناء تشغيلها، مما يسهل عليهم فهم الموسيقى.

في الختام، يعد الواقع المعزز تقنية سريعة التطور ولديها القدرة على تحويل مختلف المجالات، ويُظهر استخدام الواقع المعزز في تعليم الموسيقى إمكانات كبيرة لتحسين تجربة التعلم للطلاب. من خلال توفير تجربة تعليمية غامرة وتفاعلية، يمكن للواقع المعزز المساعدة في إشراك الطلاب وتحفيزهم على تعلم المزيد عن العلوم الموسيقى. ومع ذلك، هناك حاجة إلى مزيد من البحث لفهم تأثير الواقع المعزز بشكل كامل على تعليم الموسيقى وتحديد أفضل الممارسات لدمج الواقع المعزز في مناهج تعليم الموسيقى.

الحليات العزفية في الموسيقى الشرقية

تمتاز الموسيقى الشرقية بتنوع في الحليات العزفية ولكل ثقافة شرقية ما يميزها من أساليب الأداء والزخارف اللحنية المميزة لها؛ فالأسلوب العربي يختلف عن الأسلوب التركي وعن الأسلوب الإيراني أو الهندي أو حتى الأسلوب دول جنوب شرق أسيا؛ وعلاوة على ذلك فأن الأسلوب العربي يختلف داخليا بين الدول العربية؛ فدول شمال غرب أفريقيا تختلف عن مصر والسودان والسعودية ودول الاتحاد الخليجي؛ وظلت كل ثقافة محتفظة بشخصيتها المستقلة في أسلوب صياغتها للجمل اللحنية والزخارف اللحنية المميزة لها؛ ومع ذلك في ظل الثورة الرقمية التي نعيشها وانتشار المحتوى الرقمي

1) Leporini, B., Leonardi, C., & Mazzarotto V., (2021). An Augmented Reality Approach to Improve Accessibility and Usability of Music Applications for People with Disabilities. Journal of Accessibility and Design for All, 11(1), 24-44.

على الانترنت؛ امتزجت اغلب المدارس العزفية والثقافات الشرقية المختلفة ونتج عن ذلك تنوع أكبر في أساليب الأداء المتأثر بالثقافات المحيطة واستعارة بعض الحليات العزفية والزخارف اللحنية المميزة منها.

تتسم المدارس الموسيقية الشرقية بالمرونة في الأداء فتطلق الحرية للعازف في إضافة شخصيته في أداء الجمل اللحنية بالحليات والزخارف اللحنية التي يراها مناسبه؛ لذا فمن المنطقي عدم تدوينها لتحقيق تلك الحرية، وفي المقابل فإن ندرة المحتوى التعليمي المدون الذي يتبنى تدريس الأساليب الشرقية والحليات التي يصعب تصورها سمعيا للطلاب في مراحل دراستهم يجعل فهم تلك الحليات يزداد صعوبة خاصة مع امتزاج الثقافات الشرقية المختلفة ونشأت بعض الحليات المركبة التي تحتاج إلى شرح بصري يعزز من فهم الطالب لكيفية أدائها.

وفيما يلي بعض الحليات الغربية التي تستخدم في الموسيقى الشرقية وبالتحديد في الموسيقى العربية:

- **الجليساندو – Glissando**

هو انزلاق مستمر بين نغمتين صعودا أو هبوطا؛ مما يؤدي إلى انتقال سلس بينهما، بحيث يتحرك إصبع اليد اليسرى على طول الوتر مع استمرار حركة القوس دون توقف [١].

- **الڤيبراتو – Vibrato**

الاهتزاز على الڤيولين هو تقنية يتم فيها تغيير قيمة النغمة بالزيادة والنقصان النغمة بشكل إيقاعي عن طريق اهتزاز الإصبع الذي يضغط على الوتر؛ هذا الاهتزاز يضيف الثراء والتنوع والتعبير إلى صوت الڤيولين من خلال توفير تباين مستمر في النغمة ينتج عنه تأثير الخفقان، ويمكن أن تتنوع سرعة الاهتزاز وعمقه لصنع حالة مزاجية وتأثيرات عاطفية مختلفة في الموسيقى [٢].

وهناك أسس مهمة لأداء الڤيبراتو يجب على الدارس مراعاتها حتى يحصل علي الاهتزاز بشكل وصورة سليمة، وهي [٣]:

1) Flesch, C. (1924). The Art of Violin Playing, Book One: Principles and Methods. Carl Fischer Music.
2) Beament, J. (2008). The Violin Explained: Components, Mechanisms, and Sound. Oxford University Press.
٣) محمد عبد الرؤوف إبراهيم: التبكير في دراسة أوضاع العزف وأهميته في الارتقاء بتكنيك دارس الڤيولينة بكلية التربية الموسيقية، رسالة ماجستير، كلية التربية الموسيقية، جامعة حلوان، القاهرة، ١٩٩١، ص ١٧ - بتصرف.

أ- يجب أن تعفق النغمات عند أداء الڤيبراتو في أماكنها المحددة، ولا يتحرك الإصبع أثناء اهتزاز اليد عن منطقة العزف، مع عدم المبالغة في إحداث الاهتزاز حتى لا تفقد النغمة صفتها .

ب- يجب التركيز على وجود اليد والذراع في وضعهما الطبيعي أثناء العزف وذلك للتحكم في الأداء وإجادته .

ج- لا يؤدى الڤيبراتو إلا في المراحل المتقدمة نسبياً في العزف ولا يجب على المبتدئ محاولة أداؤه إلا بعد التأكد من ثبات أصابعه على النوتات المختلفة.

د- يجب أن يستمر أداء الڤيبراتو أثناء زمن النغمة بالكامل

- **الفلاوتات الطبيعي – Natural harmonic**

ويؤدى عن طريق لمس الإصبع الرابع للوتر عند منتصفه، وتكون اليد اليسرى في الوضع الثالث أثناء سحب القوس، وبذلك يكون الوتر قد قسم إلى نصفين فيعطي صوت الأوكتاف لأعلى للوتر المطلق [١]، ويمكن تقسيم الوتر لأجزاء أخرى بواسطة لمسه في أماكن أخرى محددة لإصدار مسافة أوكتاف أو مسافة خامسة على الوتر المطلق.

- **التريل – Trill**

هي زخرفة موسيقية تتضمن التناوب السريع للنغمتين متجاورتين معفوقين أو أن تكون النغمة الأولى حرة، يتم إنتاج نغمة عن طريق التذبذب السريع للإصبع على النغمة الرئيسية مع الضغط لأسفل على النغمة العلوية. يضيف التريل حيوية وشخصية إلى الموسيقى [٢].

- **البورتامينتو- Portamento**

من طرق الانتقال بين الأوضاع Shifting، وهو الأداء الصوتي من نغمة لنغمة أخري بعيدة مرتفعة أو منخفضة، مع أداء النغمات التي بينهما (الصوت الوسيط)، وذلك لتخفيف القفزة اللحنية الكبيرة بين النغمتين المتباعدتين [٣].

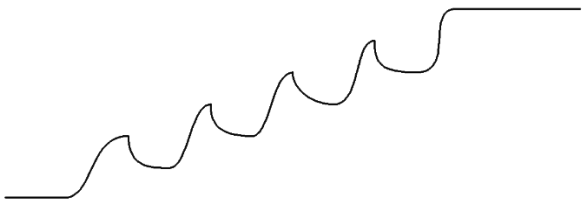
كما أن هناك حليات مركبة حيث تمزج عدد الحليات السابقة معاً في نفس التوقيت كما أن بعضها ظهر في ثقافات شرقية مختلفة وتأثرت به الموسيقى العربية وفيما يلي بعض من تلك الحليات :

1) Andre Mangeot (1957): violin technique, London, Dnnis Dobson Ltd.

2) Sadie, S. (Ed.). (2014). The New Grove Dictionary of Music and Musicians (2nd ed.). Oxford University Press.

3) Galamian, I. (1962). Principles of Violin Playing and Teaching. Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, NJ.

- **المطرقة المتصاعدة – Hummer jumps أو** Meend saptak

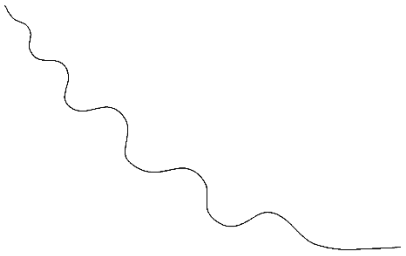


شكل رقم (١) نموذج يوضح أسلوب حركة اليد اليسرى لأداء النغمات بتقنية Meend saptak

هي شكل من أشكال أداء حلية الجليساندو ممزوجة بأداء تسلسل "sequence" صاعد وعادة ما يتم أداء التسلسل بإصبع واحد تشبه هذه التقنية العزفية المستخدمة باليد اليسرى حركة المطرقة التي تتحرك بسرعة للوصول إلى النغمة التالية ثم ترتد إلى الخلف مرة أخرى.

وظهرت هذه التقنية في الهند باسم "meend saptak" هو مصطلح يستخدم في الموسيقى الكلاسيكية الهندية لوصف نمط لحني يتميز بتسلسل "sequence" متصاعد لنمط تنازلي " Descending pattern"، حيث يتم توصيل كل نغمة بالتالية بتقنية "Meend/Slide"، وهي تقنية يتم فيها تحريك النوتة الموسيقية أو تمريرها من طبقة إلى أخرى، مما يخلق تأثيرًا سلسًا ومموجاً [١].

- **الانزلاق المتذبذب – Wavy glissando**



شكل رقم (٢) نموذج يوضح أسلوب حركة اليد اليسرى لأداء النغمات بتقنية Wavy glissando

هي شكل من أشكال أداء حلية الجليساندو الهابط ممزوجة بأداء الڤيبراتو حيث يقوم العازف بعمل اهتزاز غالبا ما يكون بالرسغ بينما يقوم الساعد بإعادة الإصبع للوراء مع استمرار الأداء بالقوس دون تغيير اتجاهه.

- **الڤيبراتو المتسع –** Wide vibrato

هو نوع من أنواع الڤيبراتو ولكن يختلف في طريقة الوصول لاهتزاز النغمة حيث يتحرك الإصبع من موقعه بالزيادة والنقصان وقد يكون التحرك في اتجاه واحد صعودا أو هبوطا

1) Massey, R., & Massey, J. (1996). The Music of India. Abhinav Publications. p. 45.

للنغمة التالية أو السابقة للنغمة الأساسية ومن ثم تعود لها عدة مرات ويستقر على النغمة الأساسية بالنهاية.

ويعرفه "كينيدي" بأنه تذبذب سريع للنغمة أعلى وأسفل النغمة الحقيقية، بنطاق اهتزاز نصف تون على الأقل، ويصنع هذا النوع من الاهتزازات تأثيرًا دراميًا ومعبرًا في العزف على القيولين [1].

- **القيبراتو الصفيري – Harmonic vibrato**

هو شكل من أشكال القيبراتو الواسع مع ملامسة الوتر دون ضغط، وقد يبدأ العازف بقيبراتو واسع ومن ثم يقلل من ضغط الوتر حتى يصبح ملامس له دون ضغط.

ويعرفه "" بأنه تقنية مميزة لآلة القيولين تتضمن اصدار صوت صفيري "Flageolet" أثناء تطبيق تقنية "Vibrato". وتتميز هذه التقنية بصوت مميز يستخدم غالبًا في السياقات المنفردة. تتطلب تلك التقنية تحكمًا دقيقًا في اليد اليسرى وشعورًا دقيقاً بالتنغيم "intonation".

- **الانزلاق اللحني المتسق – Melodic Continues glissando**

هو أداء جزء أو فكرة لحنية بسيطة من خلال استخدام إصبع واحد بانزلاقات متواصلة مع الحفاظ على عدم توقف القوس أو تغيير اتجاهه.

الإطار التطبيقي

أولاً: تم تحديد ٤ حليات وهي :

١- **القيبراتو الصفيري – Harmonic vibrato**

٢- **الانزلاق المتذبذب – Wavy glissando**

٣- **المطرقة المتصاعدة – Hummer jumps**

٤- **الانزلاق اللحني المتسق – Melodic Continues glissando**

ثانياً: تم تصميم تطبيق يعمل على الهواتف الذكية التي تعمل بنظام تشغيل Android من الإصدار ٨.١ فما يليه من إصدارات والتي تدعم تقنية AR Core مع الإشارة إلى إمكانية تنفيذ التطبيق

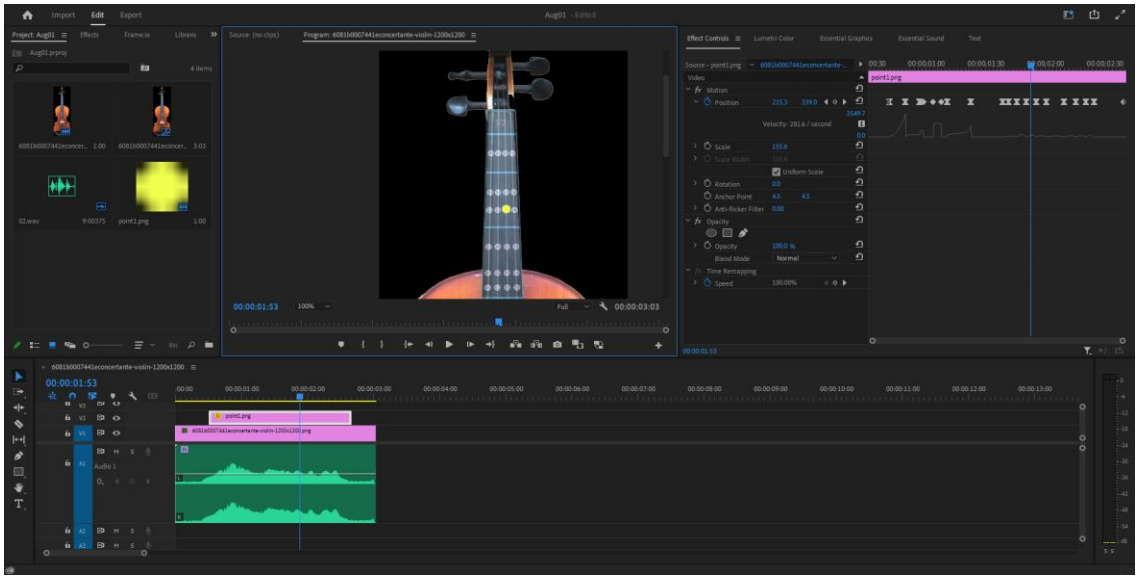
1) Kennedy, M. (Ed.). (2011). The Oxford Companion to Music (Online ed.). Oxford University Press. doi: 10.1093/obo/9780199827251-0038

لأنظمة iOS ولكن لن يتمكن المستخدمين من تثبيته على هواتفهم قبل نشره على متجر شركة Apple app store.

مراحل تصميم التطبيق :

١- تسجيل الحليات التي تم تحديدها صوتياً واستخدم الباحث برنامج Audacity لتنفيذ تلك العملية.

٢- إعداد نموذج بصري لكل حلية بأسلوب الموشن جرافيك باستخدام برنامجي Adobe Photoshop و Adobe premiere pro اعتماداً على التسجيلات الصوتية للحليات، كما تم تنفيذ الأبعاد بشكل نسبي لطول الوتر لما له من أثر على الاختلافات على أرض الواقع، وتصدير الناتج بأرضية شفافة بالاعتماد على MOV File format مع تضمين Alpha channel.

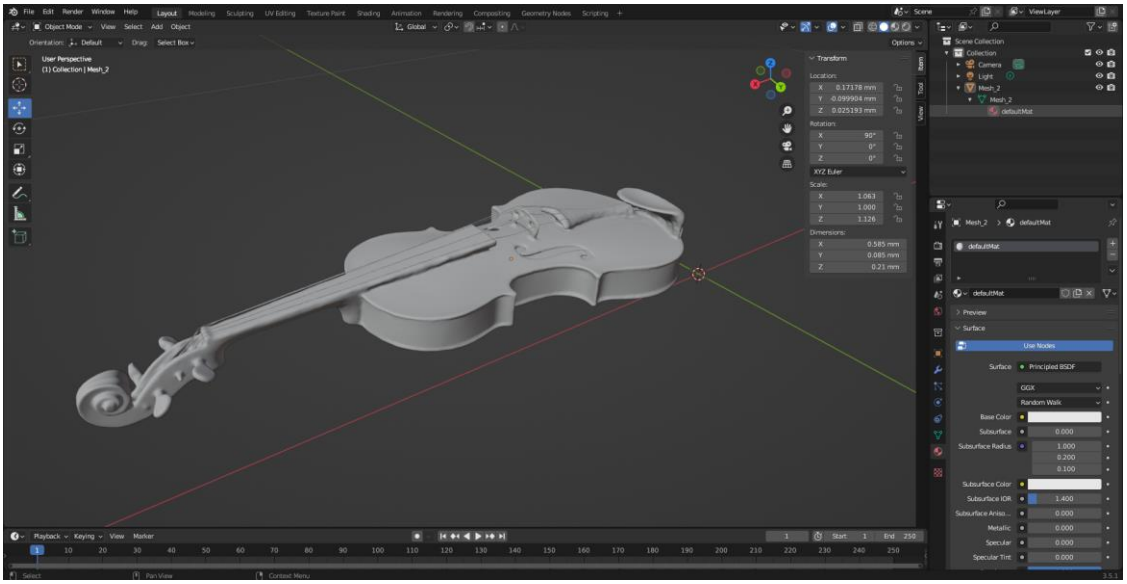


شكل رقم (٣) نموذج يوضح مرحلة إنشاء النماذج البصرية المتحركة من داخل برنامج Adobe premiere pro

٣- عمل 3D Scan لآلة القيولين باستخدام Polycam لإنشاء مجسم رقمي مبدئي ثلاثي الأبعاد للآلة والذي غالبا ما يحتوي على نسبة أخطاء مقبولة.

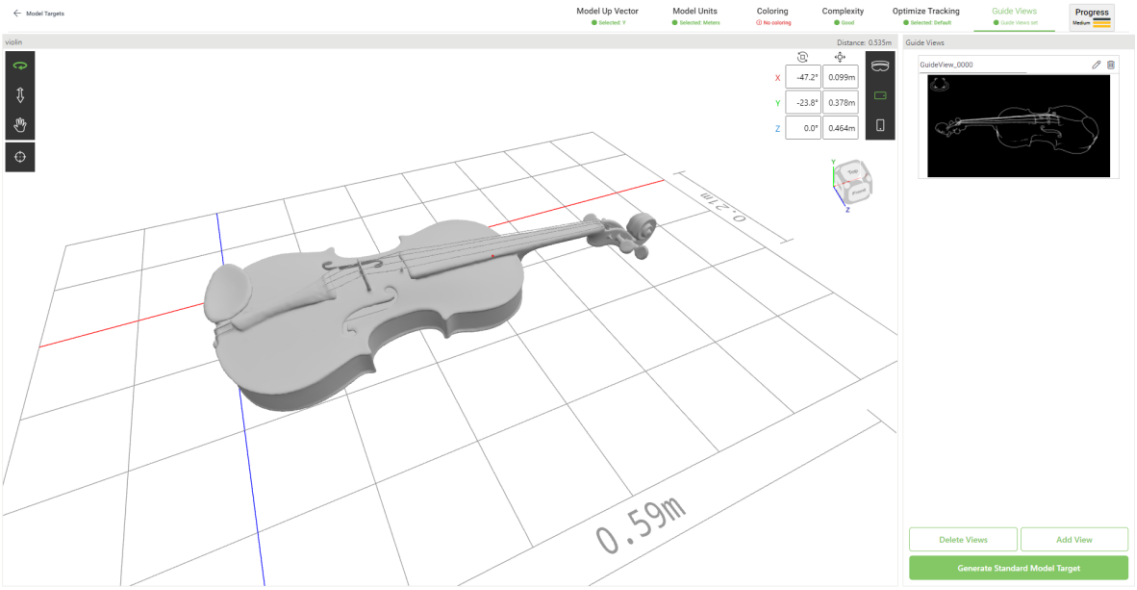
شكل رقم (٤) نموذج يوضح مجسم الآلة بعد عملية المسح ثلاثي الأبعاد من داخل تطبيق Polycam

٤- تصحيح الأخطاء وتحسين المجسم وتعديل بعض العناصر للتأكد من تمثيله لأغلب الآلات في الواقع وذلك باستخدام برنامج Blender



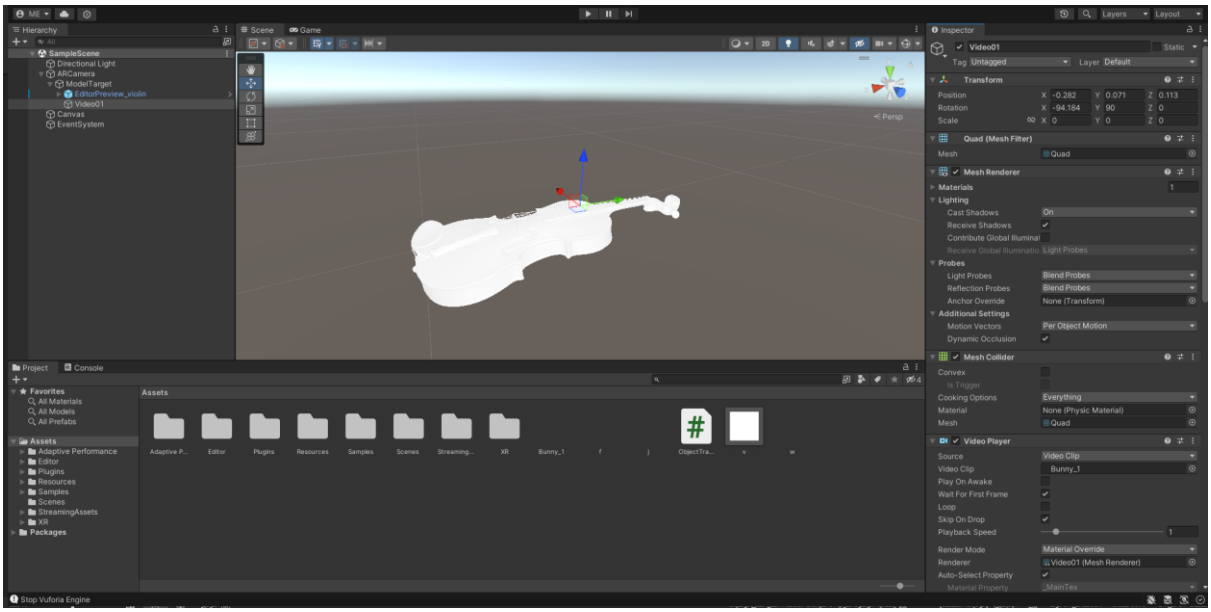
شكل رقم (٥) نموذج يوضح المجسم بعد عملية تصيح الأخطاء وتحسين المجسم

٥- تهيئة النموذج السابق كـ Target model بحيث يمكن التعرف على الآلة من أي زاوية عليا أو جانبية حيث تم استخدام برنامج Model Target Generator.



شكل رقم (٦) نموذج انتاج Target model من داخل برنامج Model Target Generator

٦- استخدام محرك الألعاب Unity لصناعة بيئة Augmented reality.



شكل رقم (٧) نموذج إحدى مراحل العمل على التطبيق من داخل محرك البحث Unity

٧- استخدام محرك Vuforia لاستيعاب الـ Target model

٨- ربط النماذج البصرية مع الـ Target model بحيث يظهر بالمقاييس السليمة عند اكتشاف الآلة.

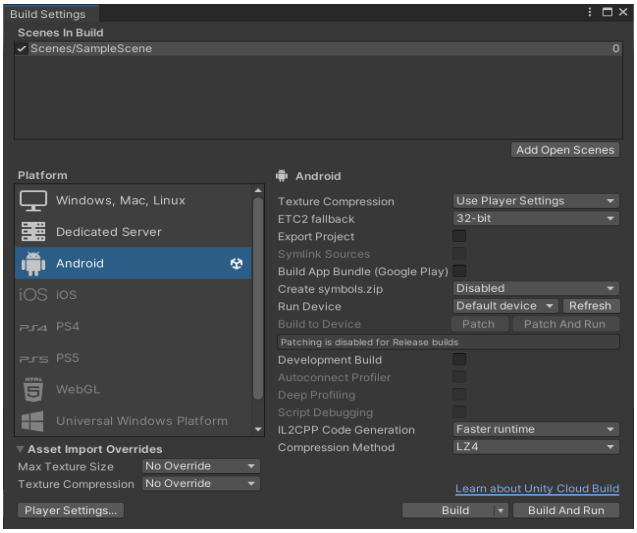
٩- بناء التطبيق برمجياً باستخدام لغة البرمجة C# للوصول إلى تفاعل مع الآلة عند استكشافها ولضمان ظهور الواجهة بدقة.

C: > Users > egypi > My project (4) > Assets > C# ObjectTransform.cs

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;

public class ObjectTransform : MonoBehaviour
{
    public GameObject videoQuad;

    public void setZero()
    {
        videoQuad.transform.localScale = new Vector3(0f, 0f, 0f);
    }

    public void setOK()
    {
        StartCoroutine(SetOKCoroutine());
    }

    private IEnumerator SetOKCoroutine()
    {
        yield return new WaitForSeconds(0.5f);
        videoQuad.transform.localScale = new Vector3(0.1950002f, 0.5396085f, 0.4631831f);
    }
}
```

شكل رقم (٨) نموذج يوضح أحد الأكواد البرمجية بلغة البرمجة سي شارب وبالتحديد الكود المسؤول عن إظهار النموذج بحجم دقيق

١٠- بعد اعداد التطبيق وجد الباحث أن أغلب الطلاب يستخدمون هواتف لا تتحمل تطبيق واحد يحتوي كافة الحليات وذلك نظراً لعدم لحداثة تكنولوجيا الواقع المعزز في الهواتف الذكية؛ وبناء عليه تم عمل إصدارات منفصلة لكل حلية وهو ضمن تجربة استخدام أفضل.



شكل رقم (٩) نموذج الإعدادات النهائية لإنتاج ملف APK جاهز للتثبيت على الهواتف الذكية

ثالثاً : لوضع الطلاب في بيئة مشابهة للواقع الذي يحاكي فيه العازفين للحليات من خلال التسجيلات المتاحة تم تسجيل تقسيمة تعمد العازف أن تكون بسيطة وتحتوي على الحليات والزخارف اللحنية بالبرنامج المعد من قبل الباحث.

رابعاً : تم عمل اختبار قبلي للطلاب لتقسيمهم مجموعتين أحدهما ضابطة والأخرى تجريبية.

مرحلة التنفيذ

الجلسة الأولى

- تم تسليم التسجيل الصوتي للمجموعتين الضابطة.
- قام الباحث بأداء التقسيمة أمام الطلاب بسرعة أبطأ قليلاً
- تم مد طلاب المجموعة التجريبية بالبرنامج المعد لتفسير التقنيات العزفية.
- كلفت المجموعتين باستكشاف التسجيل الصوتي ومحاولة محاكاة التقسيمة بأسلوبهم الخاص دون الحاجة إلى التقليد التام مع محاولة أداء الحليات إن أمكن.

الجلسة الثانية

- قام طلاب المجموعة الضابطة بأداء جيد لبداية التقسيمة.
- نجح أحدهم في أداء إحدى الحليات بنجاح نسبي وبسؤال الطالب تبين أنه تواصل مع أحد أصدقاه لتوضيح أحد الحليات واستطاع توضيح كيفية أداءها للطالب.
- تمكن أغلب الطلاب من أداء حلية الڤيبراتو الصفيري بنسب دقة متباينة.

الجلسة الثالثة

- تمكن كل طلاب المجموعتين من أداء الحليات التي مرت عليهم في المؤلفات الغربية كحلية Trill وAcciaccatura وMordent واستخدم البعض حلية Gruppetto بالرغم من عدم وجودها بالتسجيل الصوتي.
- استطاع أغلب الطلاب أداء الحليات نسبيا وبإتقان متفاوت بينهم.
- سأل أحد الطلاب عن إمكانية توفير حلية Hummer jumps بسرعة أبطأ، وخلال الأسبوع تم توفيرها للطلاب.

الجلسة الرابعة

- أدى أغلب طلاب المجموعتين تقاسيم متفاوتة في الجودة بناء على الفروق الفردية بين الطلاب لكن بشكل عام تطور الطلاب في ابتكار جمل على منوال التسجيل.

- واجه طلاب المجموعة الضابطة صعوبات أدائية في تنفيذ حليتي Hummer jumps وMelodic Continues glissando.
- أدى بعض طلاب المجموعة الضابطة حلية Wavy glissando حيث ساعد بعضهم الآخر في فهم هذه الحلية، ولكن احتاجوا لتدخل الباحث لتوضيح المفصل المسؤول عن أداء الڤيبراتو.
- استطاع أغلب الطلاب أداء حلية Hummer jumps بشكل دقيق وكانت الفوارق في دقة التنغيم.

الجلسة الخامسة

- استبدل أغلب طلاب المجموعة الضابطة حليتي Hummer jumps و Melodic Continues glissando وتسائل أحد الطلاب عن سبب عدم وجود طرق تدوين ونماذج توضيحية لتلك الحليات كالمتاحة للحليات المتوفرة في الموسيقى الغربية.
- تمكن أغلب الطلاب من أداء الحليات بدقة، ولكن ظل هناك بعض الصعوبات في دقة التنغيم لبعض الطلاب في Hummer jumps ولكن كانت الدقة تتحسن كلما كان أداء الحلية أبطأ وهو ما يشير لوعيهم بطريقة التنفيذ وهم في حاجة فقط لمزيد من الممارسة.
- بشكل عام أداء المجموعتين للجمل المبتكرة كان جيد والفارق الجوهري كان في استخدام الحليات.

نتائج البحث وتفسيرها

للتحقق من صحة فرضية البحث قام الباحث بحساب قيمة (ت) وذلك من خلال المعادلة :

$$ت = \frac{م\ ف}{\sqrt{\frac{مج\ ح^{٢}\ ف}{ن\ (ن - ١)}}}$$

حيث أن

م ف : متوسط الفروق بين درجات الطلاب في التصنيف الأول والثاني

مج ح^{٢} ف : مجموع مربعات انحراف الفروق الفردية عن متوسط تلك الفروق

ن : عدد الطلاب

ن – ١ : درجات الحرية

والجدول التالي يبين النتائج الإحصائية التي توصل إليها لبيان الفوارق بين الطلاب في الاختبار القبلي

المجموعة	ن	م	قيمة ت	مستوى الدلالة
التجريبية	٥	٧	٤٤	٠.٠١
الضابطة	٥	٦		

ويتضح من الجدول السابق أن قيمة ت المحسوبة أصغر من قيمة ت الجدولية وهذا يعني أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات أفراد المجموعة الضابطة والتجريبية في الاختبار القبلي وهو ما يشير إلى تكافؤ المجموعتين.

الجدول التالي يبين النتائج الإحصائية التي توصل إليها الباحث لفرضية البحث

المجموعة	ن	م	قيمة ت	مستوى الدلالة
التجريبية	٥	٢٠.٥	٦.٦٤٣	٠.٠١
الضابطة	٥	٨.٢		

ويتضح من الحجول السابق أن قيمة ت المحسوبة أمبر من قيمة ت الجدولية وهذا يعني أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات افراد المجموعة التجريبية والضابطة في الاختبار البعدي لصالح المجموعة التجريبية.

وللتأكد من فعالية استخدام توظيف الواقع المعزز في تمثيل بعض التقنيات العزفية الشرقية على آلة القيولين قام الباحث بحساب نسبة الكسب المعدل لبلاك الذي اقترح حدا فاصلا للكسب المعدل وهو

١.٢ للدلالة على كون توظيف استخدام توظيف الواقع المعزز في تمثيل بعض التقنيات العزفية الشرقية على آلة الڤيولين ذو فعالية.

ومعادلة الكسب المعدل هي :

$$\text{الكسب المعدل} = \frac{\text{ص} - \text{س}}{\text{د} - \text{س}} + \frac{\text{ص} - \text{س}}{\text{د}}$$

حيث أن :

ص : هي متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي للاختبار

س : متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي للاختبار

د : النهاية العظمى للاختبار

وبحسب نسبة الكسب المعدل وجد أنها = ١.٣٤٦ وهي نسبة أكبر من ١.٢ لذا فإن توظيف استخدام توظيف الواقع المعزز في تمثيل بعض التقنيات العزفية الشرقية على آلة الڤيولين ذو فعالية

تحليل نتائج البحث

وجد الباحث أن استخدام تقنية الواقع المعزز له أثر إيجابي على تعلم الطلاب لبعض التقنيات العزفية الشرقية على الڤيولين، مقارنة بأساليب التدريس التقليدية التي لا تتيح للطالب توضيح لطرق أداء بعض الحليات والزخارف اللحنية الشرقية.

التوصيات المقترحة:

١. أهمية مواكبة التطور المتسارع في التكنولوجيا والبرمجيات الحديثة وضرورة السعي وراء تبني هذه التقنيات بأقصى شكل ممكن حيث أن التطور التكنولوجي يوما بعد يوم تزداد قدراته على معالجة مشكلات أكثر تعقيداً وكانت من قبل مشكلات يصعب تجاوزها إلا بالعنصر البشري.

٢. ضرورة تضمين تقنية الواقع المعزز في التعليم حيث أنها أصبحت متوفرة في أغلب الهواتف الذكية الحديثة ما يعني أنه لن تكلف الطلاب أي أعباء مالية إضافية، أي أن عقبة استخدام تلك التكنولوجيا لم تعد متاحه حالياً.

٣. تعلم البرمجة وبناء برمجيات تفاعلية بأنظمة الواقع الافتراضي والواقع المعزز والواقع المدمج أصبحت من أهم أولويات المعلم يتمكن من الحفاظ على مستقبله المهني، فمخاطر التطور التكنولوجي على المهن البشرية تزداد يوم بعد يوم وقدرة المعلم على تطوير مهاراته واستغلال البرمجيات الحديثة لصالحه هي الأولوية لضمان حفاظه على دوره التعليمي.

المراجع :

1.Andre Mangeot (1957): violin technique, London, Dnnis Dobson Ltd.
2.Arden-Close, E., Dijk, D., & Neves, A. (2020). Augmented Reality Music Videos: An Exploration of User Experience and Presence. Entertainment Computing, 36, 100320.
3.Beament, J. (2008). The Violin Explained: Components, Mechanisms, and Sound. Oxford University Press.
4.Chow, J., Feng, H., & Wünsche, B. (2013). Music Education Using Augmented Reality with a Head Mounted Display. Australasian User Interface…. doi: 10.1145/2483313.2483318. Corpus ID: 15075036.
5.Cook, M. J. (2019). Augmented Reality: Examining its Value in a Music Technology Classroom. Practice and Potential. Waikato Journal of Education, 24(2), 23-38. https://doi.org/10.15663/wje.v24i2.687.
6.Flesch, C. (1924). The Art of Violin Playing, Book One: Principles and Methods. Carl Fischer Music.
7.Galamian, I. (1962). Principles of Violin Playing and Teaching. Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, NJ.
8.Guclu, H., Koçer, S., & Dundar, O. (2021). Application of Augmented Reality in Music Education. The Eurasia Proceedings of Science Technology Engineering and Mathematics. doi: 10.55549/epstem.1050174. Corpus ID: 247485380.
9.Kennedy, M. (Ed.). (2011). The Oxford Companion to Music (Online ed.). Oxford University Press. doi: 10.1093/obo/9780199827251-0038
10.Kim, Y., & Park, H. (2020). A Study on the Effectiveness of the Augmented Reality Music Education Contents. International Journal of Contents, 16(3).
11.Leporini, B., Leonardi, C., & Mazzarotto V., (2021). An Augmented Reality Approach to Improve Accessibility and Usability of Music Applications for People with Disabilities. Journal of Accessibility and Design for All, 11(1).
12.MarketsandMarkets. (2021). Augmented Reality Market by Technology, Offering, Device Type, Application, and Geography - Global Forecast to 2025. Retrieved
13.Massey, R., & Massey, J. (1996). The Music of India. Abhinav Publications.
14.Oliver, N., Gómez, E., Moreno, J., & Latorre, J. (2020). Augmented Reality as a Tool for Creativity and Innovation in Music Production. Journal of New Music Research, 49(2).

15.Sadie, S. (Ed.). (2014). The New Grove Dictionary of Music and Musicians (2nd ed.). Oxford University Press.
16.Singh, S., Morreale, R., & Agarwal, S. (2021). Augmented Reality in Healthcare: Current Applications and Future Directions. International Journal of Medical Informatics, 153, 104518.
17.Stanbury, A. J., Said, I., & Kang, H. J. (2021). HoloKeys: Interactive Piano Education Using Augmented Reality and IoT. In VRST '21: Proceedings of the 27th ACM Symposium on Virtual Reality Software and Technology (pp. 1-3). ACM. doi: 10.1145/3489849.3489921.
18.Uğur, Ş., & Ünlüönen, İ. E. (2020). An Educational Design Proposal Based on Augmented Reality: The Effect on Student Success and Motivation in Music Education. International Journal of Computer and Instruction, 8(2).
١٩.محمد عبد الرؤوف إبراهيم: التبكير في دراسة أوضاع العزف وأهميته في الارتقاء بتكنيك دارس القيولينة بكلية التربية الموسيقية، رسالة ماجستير، كلية التربية الموسيقية، جامعة حلوان، القاهرة، ١٩٩١،
ص ١٧ – بتصرف.

ملخص البحث

توظيف تقنية الواقع المعزز Augmented reality لتحسين أداء الزخارف اللحنية الشرقية المركبة على آلة الڤيولين

تعليم الموسيقى كان جزءًا هامًا من التاريخ الإنساني، وتطورت وسائل التعليم الموسيقي على مر العصور من السبورات والكتب المدرسية إلى التكنولوجيا الحديثة مثل التعلم القائم على الكمبيوتر والواقع المعزز. استخدام التكنولوجيا في تعليم الموسيقى يوفر تجارب تعليمية تفاعلية ومحاكاة افتراضية. ومع ذلك، لا يزال هناك نقص في استخدام التكنولوجيا في تعليم الموسيقى، خاصة في مجال الموسيقى العربية التي تتطلب تمثيلًا دقيقًا. تقنية الواقع المعزز توفر تمثيلًا بصريًا دقيقًا للموسيقى، ويمكن استخدامها لتحسين تجربة تعليم الموسيقى وتعزيز مشاركة الطلاب وإنجازهم. البحوث المستقبلية يمكن أن تستكشف فعالية هذه التقنية في تحسين تعلم الموسيقى.

يعتبر عدم تمثيل نوتات الموسيقى التقليدية بدقة وصحة تحدٍ كبير في تعليم عزف الموسيقى الشرقية، يشمل هذا التحدي تبسيط الموسيقى الشرقية بأسلوب الأداء وتصوير حركات الانتقال النغمية في الموسيقى الشرقية. بالإضافة إلى ذلك، ينبغي أن يركز التعليم والتدريب على الأساليب والتقنيات العزفية الشرقية، بالإضافة إلى الغربية. لذا قدمت الدراسة توظيفاً للتكنولوجيا الحديثة بشكل أكبر في الموسيقى الشرقية باعتباره ما يتم التركيز عليه في تعليم الموسيقى للطلاب بالمدارس العربية؛ من خلال تقديم نماذج بصرية على الفيولين الخالص بالمتعلم من خلال تقنية الواقع المعزز.

انتهج البحث المنهج التجريبي حيث تم تصميم تطبيق يعمل على أجهزة الهواتف الذكية ونفذت التجربة بنظام المجموعتين الضابطة والتجريبية

وأشار تحليل نتائج البحث إلى نجاح التطبيق في تقديم تفسير للزخارف اللحنية المعتمدة على حليات مركبة، ثم استعرضت الدراسة توصيات الباحث والمراجع العربية والأجنبية.

Research Abstract

Employing augmented reality technology to improve the performance of oriental melodic motifs installed on the violin instrument

Music education has been a significant part of human history, and teaching methods have evolved over the years from chalkboards and textbooks to modern technology such as computer-based learning and augmented reality. The use of technology in music education provides interactive learning experiences and virtual simulation. However, there is still a lack of technology integration in music education, particularly in the field of Arabic music, which requires accurate representation. Augmented reality technology provides precise visual representation of music and can be used to enhance the music learning experience and student engagement and achievement. Future research can explore the effectiveness of this technology in improving music learning.

A major challenge in teaching Eastern music performance is the inadequate representation of traditional music notations. This challenge includes simplifying Eastern music performance techniques and capturing the melodic transitions in Eastern music accurately. Additionally, education and training should focus on both Eastern and Western performance techniques to preserve the Eastern identity. Therefore, this study proposes a greater integration of modern technology in Eastern music, particularly in the context of music education in Arabic schools, by providing visual models on the violin using augmented reality technology.

The study followed an experimental approach, designing a smartphone application, and conducted the experiment with control and experimental groups. The analysis of the research results indicated the success of the application in providing interpretation of ornamentation based on complex melodic modes. The study's findings were presented in the conclusion section.