مجلة خليج العرب
للدراسات الإنسانية والإجتماعية

تصنيف بلوم والعلوم الإنسانية الرقمية: الأسس المعرفية للتسلسل الهرمي الإدراكي في تحليل الموسيقى الغربية

Bloom's Taxonomy and the Digital Humanities: The Epistemological Foundations of the Cognitive Hierarchy in Analyzing Western Music

الدكتور هيثم بوزقندة

Dr. Haythem Bouzguenda

المعهد العالي للفنون والحرف بقفصة

أستاذ مساعد بالتعليم العالي

تونس -دكتوراه في العلوم الثقافية اختصاص علوم موسيقية

DOI: https://doi.org/10.64355/agjhss2025118

مجلة خليج العرب للدراسات الإنسانية والإجتماعية © 2025 / تصدر من مركز السنابل للدراسات والتراث الشعبي
هذه المقالة مفتوحة المصدر موزعة بموجب شروط وأحكام ترخيص مؤسسة المشاع الإبداعي(CC BY-NC-SA)
https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/

الملخص:

يهدف هذا البحث إلى استكشاف كيفية توظيف تصنيف بلوم في بناء تسلسل هرمي إدراكي لمهام تحليل الموسيقى الغربية ضمن بيئة العلوم الإنسانية الرقمية. يدرس المقال إمكانية مواءمة المستويات المعرفية الستة في تصنيف بلوم المعدل (التذكر، الفهم، التطبيق، التحليل، التقييم، الإبداع) مع المهارات والكفايات التحليلية الموسيقية، مقترحًا نموذجًا هرميًا يبدأ من المهارات الأساسية (مثل الإدراك السمعي وقراءة النوتة) وصولاً إلى الكفايات العليا (مثل التفسير النقدي والإبداع التحليلي). كما يناقش البحث الأدوات الرقمية المناسبة لكل مستوى معرفي، والتحديات والفرص المرتبطة بتطبيق هذا الإطار في التعليم الموسيقي الرقمي، مع تقديم دراسة حالة تطبيقية لتحليل سوناتا البيانو لبيتهوفن. يخلص البحث إلى أن هذا الإطار يوفر هيكلية منهجية لتصميم مسارات تعليمية متدرجة، مع التأكيد على أهمية الحفاظ على التوازن بين المنهجية الأكاديمية والجوانب الجمالية والذاتية للتجربة الموسيقية.

الكلمات المفتاحية: تصنيف بلوم، العلوم الإنسانية الرقمية، تحليل الموسيقى الغربية، التسلسل الهرمي الإدراكي، التعليم الموسيقي الرقمي.

Abstract:

This research explores the application of Bloom's Taxonomy in constructing a cognitive hierarchy for the analysis of Western music within the framework of Digital Humanities. The article examines how the six cognitive levels of the revised Bloom's Taxonomy (Remember, Understand, Apply, Analyze, Evaluate, Create) can be aligned with musical analytical skills and competencies, proposing a hierarchical model that progresses from foundational skills (such as aural perception and music literacy) to advanced competencies (such as critical interpretation and creative analysis). The study also discusses appropriate digital tools for each cognitive level, along with the challenges and opportunities associated with implementing this framework in digital music education, illustrated through a case study analyzing Beethoven's piano sonatas. The research concludes that this framework provides a systematic structure for designing progressive learning pathways while emphasizing the need to balance academic rigor with the aesthetic and subjective dimensions of musical experience.

Keywords: Bloom's Taxonomy, Digital Humanities, Western Music Analysis, Cognitive Hierarchy, Digital Music Education.

المقدمة

شهد مجال الموسيقى في العقود الأخيرة تحوّلات جوهرية نحو البحث عن أطر نظرية تسمح بتقييم مخرجات التعلّم بطريقة موضوعية ومنهجية، على الرغم من الطابع الجمالي والذاتي الذي يميّز التجربة الموسيقية (Hanna, 2007, p. 7). وفي هذا السياق، برز

تصنيف بلوم (Bloom's Taxonomy) بوصفه أداة معرفية قادرة على ترجمة مستويات التعلّم إلى معايير تعليمية واضحة وقابلة للقياس، تتدرّج من العمليات الذهنية البسيطة كالتذكّر والفهم، وصولًا إلى العمليات المعقدة كالتحليل والتقييم والإبداع (Branscome & Robinson, 2017, p. 2) .وقد جاءت النسخة المعدّلة التي وضعها أندرسون وكراثوول (Anderson & Krathwohl, 2001, p. 33) لترفع الإبداع إلى قمة الهرم المعرفي، وهو ما يتّسق بعمق مع طبيعة الممارسة الموسيقية التي تضع العملية الإبداعية في جوهرها .وبالتوازي مع هذه التطورات في الحقل التعليمي، ظهرت العلوم الإنسانية الرقمية (Digital Humanities) كحقل معرفي يدمج المناهج التقليدية في العلوم الإنسانية والاجتماعية مع الأدوات الحاسوبية المتقدمة، من قواعد البيانات إلى برمجيات التحليل والتصور البصري (Moss, 2022, p. 76) .أمّا في المجال الموسيقي تحديدًا، فقد وفّرت المعايير والصيغ الرقمية مثل Midi وMusicXML إمكانات غير مسبوقة لدراسة البنى الموسيقية وتحليلها على نطاق واسع، ضمن ما بات يُعرف بالمعلوماتية الموسيقية أو علوم البيانات الموسيقية (Music Encoding Initiative - MEI) (Klugseder et al., 2017, p.15) .

غير أن هذه التطورات التقنية باتت تطرح تحديات تعليمية ومنهجية جديدة. فمن جهة، تتيح الأدوات الرقمية للطلبة والباحثين إمكانية الوصول إلى كميات هائلة من البيانات الموسيقية وتحليلها بطرق كانت مستحيلة في السابق، ومن جهة أخرى، تزداد الحاجة إلى أطر نظرية تنظّم مستويات التعلّم والتحليل في هذه البيئات الرقمية الجديدة، بحيث لا تقتصر العملية على مجرد استخدام التكنولوجيا، بل تُدمج بشكل مدروس ضمن مسارات تعلّم متدرجة ومبنية على أسس معرفية واضحة.(Müller, 2016, p. 3)

أهمية البحث :تكمن أهمية البحث في عدة مستويات. أولًا، يسهم في سدّ الفجوة بين الأطر التعليمية العامة (مثل تصنيف بلوم) والممارسة الموسيقية الغربية المتخصصة، وذلك من خلال اقتراح نموذج تطبيقي محدد يربط بين المستويات المعرفية ومهام التحليل الموسيقي الغربي .ثانيًا، يساعد الأساتذة والباحثين في مجال الموسيقى الغربية على تصميم مناهج ومسارات تعلّم رقمية متدرجة تراعي الفروق الفردية بين الطلبة وتعزز تطوير الكفايات من المستويات الأساسية إلى المستويات العليا .وأخيرا، يفتح هذا البحث آفاقا جديدة أمام الدراسات الموسيقية الغربية الرقمية من خلال إبراز الحاجة إلى أطر نظرية تُوجّه استخدام التكنولوجيا بشكل منهجي ومُبرَّر أكاديميًّا .

أهداف البحث: يهدف البحث إلى تحقيق ما يلي:

أولًا :سدّ الفجوة بين الأطر التعليمية العامة (مثل تصنيف بلوم) والممارسة الموسيقية الغربية المتخصصة، من خلال اقتراح نموذج تطبيقي محدد يربط بين المستويات المعرفية ومهام التحليل الموسيقي الغربي.

ثانيًا :مساعدة الأساتذة والباحثين في مجال الموسيقى الغربية على تصميم مناهج ومسارات تعلّم رقمية متدرجة تراعي الفروق الفردية بين الطلبة وتعزز تطوير الكفايات من المستويات الأساسية إلى المستويات العليا.

ثالثًا :فتح آفاق جديدة أمام الدراسات الموسيقية الغربية الرقمية من خلال إبراز الحاجة إلى أطر نظرية تُوجّه استخدام التكنولوجيا بشكل منهجي ومُبرَّر أكاديميًّا.

إشكالية البحث: يطرح هذا المقال سؤالا بحثيا مركزيا: كيف يمكن توظيف تصنيف بلوم لبناء تسلسل هرمي إدراكي لمهام تحليل الموسيقى الغربية في البيئة الرقمية؟ وينبثق عن هذا السؤال مجموعة من الأسئلة الفرعية:

1. ما هي المستويات المعرفية في تصنيف بلوم التي يمكن مواءمتها مع مهام التحليل الموسيقي المختلفة؟
2. كيف يمكن تنظيم الكفايات التحليلية والتفسيرية في الموسيقى الغربية ضمن تسلسل هرمي واضح؟

3. ما هي الأدوات والتقنيات الرقمية التي تدعم كل مستوى من مستويات بلوم في سياق التحليل الموسيقي؟

4. ما هي المزايا والحدود المرتبطة بتطبيق هذا الإطار النظري في البيئة الرقمية؟

منهجية البحث: تستند هذه الدراسة إلى منهج وصفي تحليلي يجمع بين:

- المراجعة النظرية للأدبيات المتخصصة في تصنيف بلوم والعلوم الموسيقية والعلوم الإنسانية الرقمية.
- التحليل النقدي للممارسات التطبيقية في مجال تدريس الموسيقى الغربية وتحليلها رقميا.

أقسام البحث: تتوزع بنية المقال على عدة أقسام رئيسة:

- الإطار النظري: الذي يشمل تقديم تصنيف بلوم ونُسَخِه المعدّلة، بالإضافة إلى تعريف العلوم الإنسانية الرقمية ومكانة تحليل الموسيقى الغربية ضمن هذا الحقل.

- بناء تسلسل هرمي إدراكي لتحليل الموسيقى الغربية: يقترح هذا القسم تسلسلا هرميا إدراكيا يربط مستويات بلوم بمهام التحليل الموسيقي المختلفة.

- توظيف تصنيف بلوم في البيئة الرقمية: يهدف هذا القسم إلى تحليل نقدي لمزايا وحدود هذا النهج في الموسيقى الغربية.

- أبعاد تطبيقية ومقارنات نظرية: تُبرز كيفية تنفيذ هذا الإطار في سياق تعليمي أو بحثي واقعي.

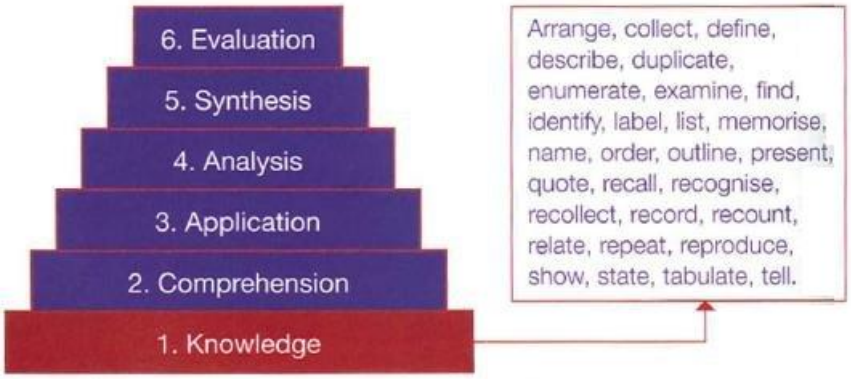
- الخاتمة والتوصيات: تقديم خلاصات عامة وأبرز الاستنتاجات، مع طرح توصيات عملية لإدماج أكثر لتصنيف بلوم في والعلوم الإنسانية الرقمية في مجال العلوم الموسيقية.

1 - الإطار النظري :

1.1- تصنيف بلوم : النشأة والتطور

يُعدّ تصنيف بلوم للأهداف التعليمية (Bloom's Taxonomy of Educational Objectives) أحد أبرز الإطارات النظرية في مجال التعليم منذ ظهوره في منتصف القرن العشرين. فقد قام عالم النفس التربوي الأمريكي بنجامين بلوم (Benjamin Bloom) وفريقه من الباحثين في العام 1956 بوضع تصنيف هرمي للأهداف التعليمية في المجال المعرفي، بهدف توفير لغة مشتركة للأساتذة والمصمّمين التعليميين تساعدهم على تحديد الأهداف، وتصميم الأنشطة، وبناء أدوات التقييم بطريقة منهجية ومتدرجة (Anderson & Krathwohl, 2001, pp. 3-5) .

يتألف التصنيف الأصلي لبلوم من ستة مستويات معرفية مرتبة ترتيبًا هرميًّا من البسيط إلى المركّب، وهي :المعرفة(Knowledge) ، الفهم (Comprehension)، التطبيق(Application) ، التحليل(Analysis) ، التركيب(Synthesis) ، والتقييم (Evaluation).وقد افترض بلوم وزملاؤه أن كل مستوى يتطلب إتقان المستويات التي تسبقه، ممّا يجعل من التصنيف أداة تراكمية لبناء المعرفة والمهارات، حيث يشكّل كل مستوى أساسًا ضروريًا للمستوى الذي يليه(Bloom et al., 1956, pp. 18-19) .



The first stage of Bloom's Taxonomy, with suitable active verbs (Kennedy, 2007)

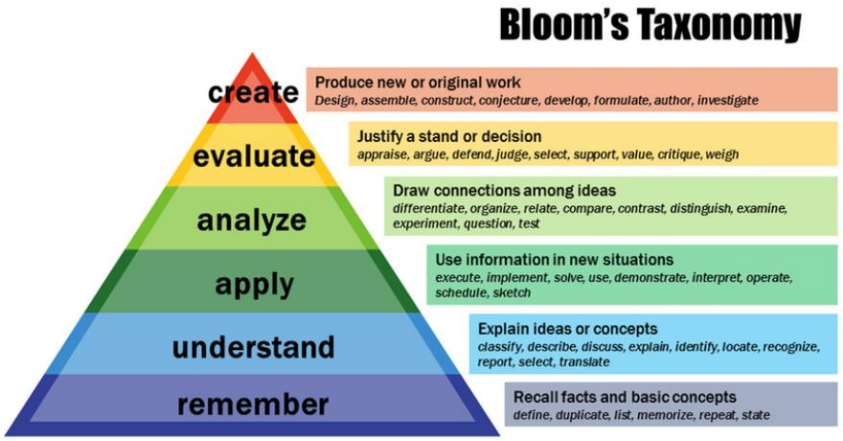
وقد جاء هذا التصنيف في سياق تاريخي مهم، إذ كانت الحاجة ملحّة في الخمسينيات لتوحيد المفاهيم التعليمية وتطوير معايير واضحة للتقييم الأكاديمي على المستوى الوطني في الولايات المتحدة الأمريكية. وكان الهدف الأساسي من التصنيف هو تسهيل التواصل بين المربّين حول الأهداف التعليمية وتبادل المواد والاختبارات التعليمية بطريقة منظّمة(Anderson & Krathwohl, 2001, pp. 3-4).

غير أن التطبيق العملي للتصنيف على مدى عقود أظهر بعض نقاط القصور التي استدعت إعادة النظر فيه. من أبرز هذه الملاحظات النقدية: الطابع الثابت للمستويات والمعبّر عنها بأسماء (nouns) بدلًا من أفعال، ممّا يجعلها أقل ديناميكية في التعبير عن العمليات الذهنية الفعلية التي يقوم بها المتعلّم، وصعوبة التمييز الواضح بين بعض المستويات، خاصة بين التركيب والتقييم، حيث لاحظ كثير من الباحثين تداخلًا في تطبيقاتهما العملية بالإضافة إلى عدم وضوح العلاقة بين المستويات المعرفية وأنواع المعرفة المختلفة (حقائق، مفاهيم، إجراءات)(Anderson & Krathwohl, 2001, pp. 6-7) .

ولذا، تمّ في العام 2001 نشر نسخة معدّلة ومحدّثة من التصنيف من قبل لورين أندرسون(Lorin Anderson) ، الذي كان طالبًا سابقًا لبلوم، وديفيد كراثوول(David Krathwohl) ، أحد المساهمين الأصليين في وضع التصنيف الأول عام 1956، بالتعاون مع مجموعة من علماء النفس المعرفي والمتخصصين في المناهج وطرق التدريس والتقييم (المصدر نفسه, ص.54).

1.2- تصنيف بلوم المعدّل : البُعد الثنائي

تتمثّل أبرز مستجدّات النسخة المعدّلة في الانتقال من نموذج أحادي البُعد (المستويات المعرفية فقط) إلى نموذج ثنائي الأبعاد يجمع بين : بُعد العمليات المعرفية (Cognitive Process Dimension) وبُعد المعرفة (Knowledge Dimension) .وقد أتاح هذا التحوّل مرونة أكبر في تصنيف الأهداف التعليمية وتقييم مخرجات التعلّم، إذ أصبح بالإمكان تحديد نوع المعرفة المستهدفة (ماذا يتعلّم الطالب؟) والعملية المعرفية المطلوبة (كيف يتعامل الطالب مع هذه المعرفة؟) بشكل متزامن ومتكامل(Krathwohl, 2002, p. 213) .



Bloom's Revised Taxonomy (Vanderbilt University Center for Teaching)

1.2.1- بُعد العمليات المعرفية :

استُبدلت المصطلحات الاسمية في التصنيف الأصلي بأفعال ديناميكية تعكس بدقة أكبر طبيعة النشاط الذهني الذي يقوم به الطالب أثناء عملية التعلّم، وأُعيد ترتيب المستويين الأخيرين بناءً على الأبحاث الحديثة في علم النفس المعرفي، ليصبح التصنيف على النحو التالي : (Anderson & Krathwohl, 2001, pp. 67-88)

- **التذكّر(Remember)** :استرجاع المعلومات ذات الصلة من الذاكرة طويلة المدى، ويشمل ذلك التعرّف على المعلومات (Recognizing)واستدعاءها .(Recalling) يُعتبر هذا المستوى الأساس الذي لا غنى عنه لجميع أشكال التعلّم الأخرى، إذ لا يمكن للطالب أن يفهم أو يطبّق ما لم يستطع أولًا تذكّر المعلومات الأساسية.

- **الفهم (Understand)** :بناء المعنى من المواد التعليمية، سواء كانت مكتوبة أو شفهية أو بصرية. ويتضمن هذا المستوى عدة عمليات فرعية منها: التفسير(Interpreting) ، التمثيل بأمثلة(Exemplifying) ، التصنيف(Classifying) ، التلخيص (Summarizing)، الاستنتاج(Inferring) ، المقارنة(Comparing) ، والشرح .(Explaining) والفهم يتجاوز مجرد استرجاع الحقائق إلى القدرة على شرح الأفكار وإعادة صياغتها بلغة الطالب الخاصة.

- **التطبيق (Apply)** :استخدام الإجراءات والمفاهيم والنظريات في مواقف أو سياقات جديدة لم يتم التعرّض لها سابقًا بشكل مباشر. ويتطلب هذا المستوى القدرة على اختيار الإجراء المناسب وتنفيذه بشكل صحيح، سواء في سياقات مألوفة (Executing) أو غير مألوفة (Implementing) .

- **التحليل (Analyze)** :تفكيك المادة أو المشكلة إلى أجزائها المكوِّنة الأساسية، واكتشاف العلاقات والروابط بين هذه الأجزاء، وفهم كيفية تنظيمها ضمن بنية كلية. ويشمل ذلك: التمييز بين الأجزاء(Differentiating) ، تنظيم العناصر(Organizing) ، وتحديد وجهات النظر أو الافتراضات الضمنية .(Attributing) التحليل يتطلب مستوى عاليًا من الفهم ويمثّل انتقالًا نحو المستويات المعرفية العليا.

- **التقييم (Evaluate)** :إصدار أحكام قائمة على معايير ومحكّات واضحة ومحدّدة مسبقًا. ويتضمن هذا المستوى عمليتين أساسيتين: الفحص أو المراجعة (Checking) للتأكد من الاتساق الداخلي أو اكتشاف الأخطاء، والنقد (Critiquing) بناءً على معايير

خارجية. التقييم يتطلب القدرة على الحكم على قيمة المادة أو العمل أو الحل استنادًا إلى معايير واضحة، سواء كانت داخلية أو خارجية.

- **الإبداع (Create)** :دمج عناصر متعددة لتشكيل كلّ متماسك ووظيفي أو أصيل، أو إعادة تنظيم العناصر في بنية أو نمط جديد لم يكن موجودًا من قبل. ويتضمن هذا المستوى: توليد الفرضيات أو البدائل(Generating) ، التخطيط لإنجاز مهمة(Planning) ، والإنتاج أو الإنشاء .(Producing) الإبداع يمثّل أعلى مستويات التفكير المعرفي لأنه يتطلب دمج عناصر من جميع المستويات السابقة لإنتاج شيء جديد وذي معنى.

يُلاحَظ أن الإبداع أصبح في قمة الهرم، بدلًا من التقييم كما كان في التصنيف الأصلي، ممّا يعكس توجّهًا تعليميًّا معاصرًا نحو إعطاء أولوية أكبر للمهارات الإبداعية والإنتاجية والابتكارية التي يحتاجها الطلبة في القرن الحادي والعشرين وهذا التغيير له دلالة خاصة في مجال الموسيقى، حيث يُعتبر الإبداع جوهر الممارسة الموسيقية، سواء في التأليف، أو الأداء، أو الارتجال، أو التفسير (Branscome & Robinson, 2017, p. 3) .

1.2.2 - بُعد المعرفة :

البُعد الثاني في التصنيف المعدّل هو بُعد المعرفة، وهو إضافة جديدة تمامًا لم تكن موجودة في النسخة الأصلية. يصنّف هذا البُعد أنواع المعرفة التي يكتسبها الطالب إلى أربع فئات رئيسة (Anderson & Krathwohl, 2001, pp. 40-62) :

- **المعرفة الواقعية (Factual Knowledge)** :وتشمل الحقائق الأساسية والعناصر المعزولة التي يحتاجها الطالب للإلمام بمجال معرفي معيّن أو لحل مشكلة فيه. تتضمن هذه الفئة المصطلحات المتخصصة، والتفاصيل المحددة، والعناصر الأساسية التي تشكّل اللبنات الأولية للمعرفة. في سياق الموسيقى الغربية، يشمل ذلك معرفة أسماء االدرجات الموسيقية، رموز المدونة الموسيقية، المصطلحات الموسيقية الإيطالية (مثل حركات Allegro ، Adagio، إلخ.) أسماء المؤلفين الموسيقيين وأعمالهم الشهيرة، والفترات التاريخية الموسيقية.

- **المعرفة المفاهيمية (Conceptual Knowledge)** : وتتضمن العلاقات المتبادلة بين العناصر الأساسية ضمن بنية أكبر ومنظّمة تمكّنها من العمل معًا بشكل متماسك. تشمل هذه الفئة التصنيفات والفئات(Classifications and Categories) ، المبادئ والتعميمات(Principles and Generalizations) ، بالإضافة إلى النظريات والنماذج والبنى (Theories, Models, and Structures). في الموسيقى الغربية، يشمل ذلك فهم السلالم الموسيقية الكبيرة والصغيرة، القواعد الهارمونية والكونتربونتية، القوالب الموسيقية (مثل قالب السوناتا، الروندو، الكنتشرتو)، الأساليب التاريخية وخصائصها (الباروك، الكلاسيكي، الرومانسي)، والعلاقات الوظيفية بين الأصوات والتآلفات.

- **المعرفة الإجرائية (Procedural Knowledge)** :وتشمل المعرفة بكيفية القيام بشيء ما، أي الطرق والأساليب والمهارات والخوارزميات والتقنيات والمعايير اللازمة لإتمام مهمة معينة. هذا النوع من المعرفة يتضمن معرفة "متى" و"كيف" نستخدم إجراءات محددة. في الموسيقى الغربية، يشمل ذلك معرفة كيفية العزف على آلة موسيقية بتقنية صحيحة، كيفية قراءة وتفسير المدونة الموسيقية، كيفية تحليل عمل موسيقي خطوة بخطوة (تحديد السلم، تحليل الكادانسات، تتبع البنية الهارمونية)، كيفية استخدام برمجيات التدوين الموسيقي الرقمية مثل Finale أو Musescoreأو Sibelius ، وكيفية تطبيق قواعد التأليف الموسيقي في سياقات محددة.

- **المعرفة فوق المعرفية (Metacognitive Knowledge)** :وتشير إلى الوعي بالعمليات المعرفية الذاتية والقدرة على مراقبتها وتنظيمها وتوجيهها. تشمل هذه الفئة ثلاثة أنواع فرعية: المعرفة الاستراتيجية (Strategic Knowledge) التي تتعلق بمتى وكيف تُستخدم استراتيجيات معينة، المعرفة حول المهام المعرفية(Knowledge about Cognitive Tasks) ، بما في ذلك السياقات والشروط المناسبة، والمعرفة الذاتية (Self-Knowledge) حول نقاط القوة والضعف المعرفية الخاصة. في الموسيقى الغربية، يتضمن ذلك وعي الطالب بأساليب تعلّمه الموسيقية الخاصة (هل يتعلّم بشكل أفضل بصريا أم سمعيا؟)، إدراكه لنقاط قوته وضعفه في الأداء أو التحليل أو التأليف، قدرته على التخطيط الاستراتيجي لتطوير مهاراته، ومراقبة تقدّمه الذاتي في إتقان مهارة معينة.

إن الجمع بين هذين البُعدين (العمليات المعرفية الستة وأنواع المعرفة الأربعة) يُنتج مصفوفة ثنائية الأبعاد (4×6) تحتوي على 24 خلية محتملة[1]، مما يُتيح مرونة كبيرة في تصميم الأهداف التعليمية وتقييم مخرجات التعلّم بدقة ووضوح. فبدلًا من القول ببساطة إن الطالب "يفهم الهارموني"، يمكن الآن تحديد أن الطالب "يطبّق (عملية معرفية) المعرفة الإجرائية (نوع المعرفة) المتعلقة بقواعد التسلسل الهارموني الكلاسيكي في تمرين في "أسلوب باخ جديد". هذا المستوى من الدقة يُثري الممارسات التعليمية ويزيد من فعاليتها في تصميم المناهج والتقييمات.

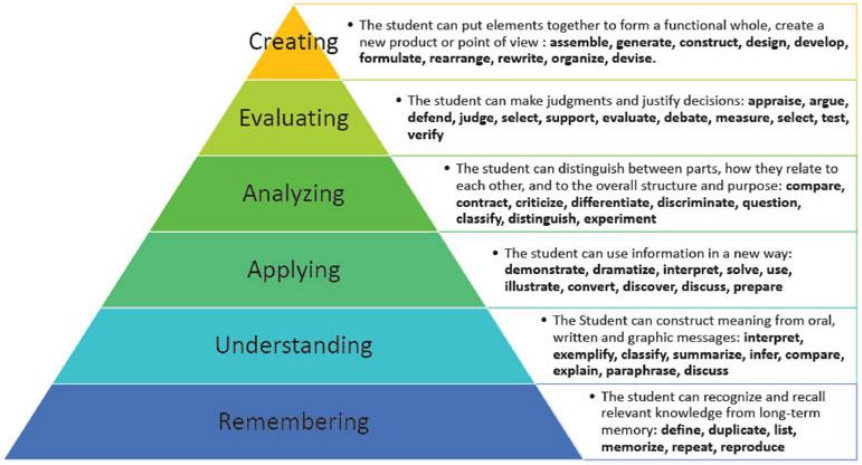
1.3- تطبيقات تصنيف بلوم في تعليم الموسيقى :

لقد حظي تصنيف بلوم باهتمام واسع ومتزايد في مجال تعليم الموسيقى منذ ظهوره، رغم أن تطبيقه يطرح تحديات خاصة ومعقدة نظرا للطبيعة الفريدة للموسيقى التي تجمع بين الأبعاد المعرفية (Cognitive)، والوجدانية (Affective)، والمهارية الحركية (Psychomotor)بشكل متداخل ومتكامل(Hanna, 2007, p. 7) .

وفي هذا الإطار تشير الباحثة الأمريكية ويندال هانا (Wendel Hanna) إلى أنّ المعايير الوطنية للفنون في التعليم الموسيقي (National Standards for Arts Education)في الولايات المتحدة الأمريكية تتضمن بالفعل إشارات ضمنية وصريحة إلى مستويات بلوم المختلفة، خاصة فيما يتعلق بالمستويات المعرفية العليا مثل التحليل والتقييم والإبداع. فعلى سبيل المثال، يتطلّب المعيار السادس من الطلبة "الاستماع إلى الموسيقى وتحليلها ووصفها"، وهو ما يتوافق مباشرة مع مستويي الفهم والتحليل في تصنيف بلوم. كما يتطلّب المعيار الرابع "التأليف والارتجال الموسيقي"، وهو ما يتماشى مع أعلى مستوى في التصنيف المعدّل: الإبداع (Hanna, 2007, pp. 9-10) .

وقد ذهب باحثون آخرون إلى أبعد من ذلك في تكييف التصنيف مع الخصوصيات الموسيقية. فقد قام ريفكِن وستوكر بتطوير تصنيف موسيقي معدّل (Revised Taxonomy for Music Learning) يأخذ بعين الاعتبار الطبيعة المميزة للتعلّم الموسيقي، بما في ذلك الأداء الموسيقي (Musical Performance) كمهارة عملية وفنية، الإبداع والتأليف الموسيقي (Musical Creation and Composition)، والاستماع النشط والنقدي .(Active and Critical Listening) ويرى هذان الباحثان أن التصنيف الأصلي لبلوم، رغم فائدته، لا يستوعب بشكل كامل الطبيعة الأدائية والإبداعية المباشرة للموسيقى، مما يستدعي تكييفات خاصة (Rifkin & Stoecker, 2011, pp. 3-6).

[1] المقصود هنا الست مستويات للعمليات المعرفية (التذكّر، الفهم، التطبيق، التحليل، التقييم والإبداع) والأربع أنواع للمعرفة (المعرفة الواقعية، المعرفة المفاهيمية، المعرفة الإجرائية والمعرفة فوق المعرفية).



Revised Taxonomy for Music Learning (Rifkin)

من جهة أخرى، أكّد برانسكوم وروبنسون على أهمية التمييز الدقيق بين مفهومين يتم الخلط بينهما أحيانًا :عمق المعرفة (Depth of Knowledge - DOK)كما طوّره نورمان ويب(Norman Webb) ، ومستويات بلوم المعرفية .فبينما يركّز تصنيف بلوم على نوع العملية الذهنية المطلوبة (تذكّر، فهم، تطبيق، إلخ.)، يركّز إطار عمق المعرفة على مستوى التعقيد والسياق الذي تُطبّق فيه هذه المعرفة. ويشير الباحثان إلى أن بعض المعايير الموسيقية المعقدة تتطلب مزجا واعيا بين أطر نظرية متعددة (تصنيف بلوم، عمق المعرفة، ومعايير الأداء الموسيقي) لتحقيق تقييم شامل وعادل لمخرجات التعلم الموسيقي(Branscome & Robinson, 2017, pp. 4-8) .

ومن التطبيقات العملية البارزة لتصنيف بلوم في السياق الموسيقي، استخدامه في تصميم أنشطة التحليل الموسيقي المتدرجة، حيث يبدأ الطلبة بالتعرّف على العناصر الأساسية (التذكّر)، ثم يشرحون وظائفها (الفهم)، ثم يطبّقون المفاهيم النظرية في تحليل أعمال جديدة (التطبيق)، ثم يفككون البنى المعقدة (التحليل)، ثم يقيّمون جودة التأليف أو الأداء (التقييم)، وأخيرًا يبتكرون أعمالًا أصيلة خاصة بهم (الإبداع)(Hanna, 2007, pp. 12-14) .

1.4- العلوم الإنسانية الرقمية : التعريف والخصائص

تُعرّف العلوم الإنسانية الرقمية (Digital Humanities) بوصفها حقلًا معرفيًا متعدد التخصصات وحديث النشأة نسبيا، يجمع بين الأساليب والمناهج التقليدية للعلوم الإنسانية (مثل التاريخ، الأدب، الفلسفة، الفنون، الموسيقى، اللغويات) وبين التقنيات والأدوات الحاسوبية المتقدمة (مثل قواعد البيانات الرقمية، خوارزميات الذكاء الاصطناعي، التحليل الإحصائي، التنقيب في البيانات، التصور البصري التفاعلي، ومعالجة اللغة الطبيعية)(Moss, 2022, p.76) .

يهدف هذا الحقل المعرفي الناشئ إلى تحقيق عدة غايات رئيسة: استكشاف أسئلة بحثية جديدة كليا لم تكن ممكنة قبل العصر الرقمي، إعادة فحص أسئلة بحثية كلاسيكية وقديمة بأدوات ومناهج جديدة تتيح رؤى غير مسبوقة، إنشاء بنى تحتية رقمية ومستودعات معرفية مفتوحة تخدم المجتمع الأكاديمي والجمهور العام على حد سواء، وتطوير أدوات تقنية ومنهجيات بحثية مبتكرة تعزز التعاون الأكاديمي عبر التخصصات والمؤسسات والحدود الجغرافية (المصدر السابق، ص.ص، 76-77).

من الخصائص المميزة للعلوم الإنسانية الرقمية: التركيز على البيانات الضخمة (Big Data) ومعالجتها بأساليب حسابية، التعاون متعدد التخصصات بين الإنسانيين والتقنيين؛ الانفتاح والوصول الحر إلى البيانات والأدوات، التفاعلية والتصور البصري كأدوات بحثية وتعليمية، وإعادة قابلية الاستخدام (Reusability) للبيانات والنتائج في مشاريع مستقبلية(Schreibman et al., 2016, pp.55) .

في مجال الموسيقى تحديدًا، أدّى ظهور العلوم الإنسانية الرقمية إلى ولادة فرع معرفي متخصص يُعرف بـالموسيقولوجيا الرقمية (Digital Musicology)أو تحليل الموسيقى الحاسوبي(Computational Music Analysis) ، وهو حقل بحثي نشط يستفيد من الإمكانات الهائلة للحوسبة لتحليل كميات ضخمة من المدوّنات الموسيقية(Music Corpora) ، واستخراج الأنماط اللحنية والهارمونية والإيقاعية والبنيوية، وبناء نماذج رياضية وحسابية للبنى الموسيقية، واختبار نظريات موسيقية على نطاق واسع لم يكن متاحًا سابقًا(Müller, 2016, pp. 2-3) .

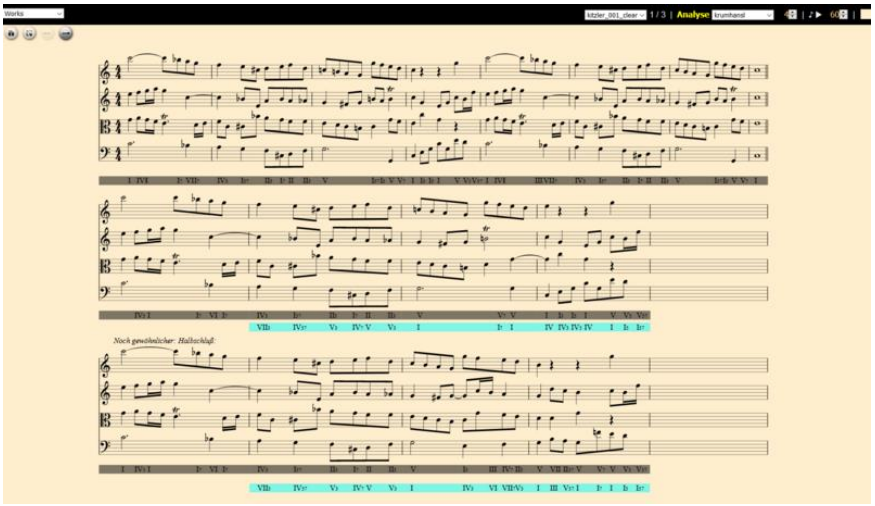
1.5- معيار ترميز الموسيقى (MEI) وأدوات التحليل الرقمي :

يُعدّ معيار ترميز الموسيقى (Music Encoding Initiative - MEI) أحد أبرز المشاريع الدولية الرائدة في مجال العلوم الإنسانية الرقمية الموسيقية، وقد انطلق كمبادرة مجتمعية في عام 1999 بهدف توفير نظام ترميز قياسي ومفتوح للوثائق والمدونات الموسيقية. يعتمد MEI على لغة الترميز الموسعة XML (eXtensible Markup Language) التي تتيح تمثيل البيانات الموسيقية بصيغة قابلة للقراءة الآلية من قبل الحواسيب وللقراءة البشرية في آن واحد، ممّا يسمح بتبادل البيانات بسهولة بين المشاريع البحثية المختلفة، وإجراء تحليلات آلية ومعقدة، وبناء مكتبات رقمية موسيقية تفاعلية ومستدامة(Roland, 2002, pp. 1-2). من أبرز مزايا ووظائف معيار الترميز الموسيقي MEI و التي جعلت منه معيارا مفضّلا في المشاريع الأكاديمية(Music Encoding Initiative, 2025) :

- **صيغة مفتوحة ومقروءة** :يستخدم MEI صيغة XML النصية، مما يجعل البيانات الموسيقية مقروءة بشريًا (يمكن فتحها بأي محرّر نصوص) وقابلة للمعالجة الآلية في الوقت ذاته. هذا يضمن استدامة البيانات على المدى الطويل ويحميها من التقادم التقني.
- **نموذج مرن وقابل للتوسيع** :يمكن تخصيص معيار MEI وتوسيعه ليناسب احتياجات المشاريع المختلفة، سواء كانت تتعامل مع موسيقى العصور الوسطى، أو الموسيقى الكلاسيكية، أو الموسيقى المعاصرة، أو حتى التدوينات الموسيقية غير الغربية.
- **دعم مجموعة واسعة من التطبيقات** :يدعم MEI استخدامات متنوعة تشمل النشر الأكاديمي الرقمي، التحليل الموسيقي الآلي، الأرشفة طويلة الأمد، التصور البصري التفاعلي، والتشغيل الصوتي(Audio Rendering) .
- **إمكانية الربط البيني والتشغيل التبادلي** :بفضل المعايير المفتوحة، يمكن ربط بيانات MEI بمصادر معرفية أخرى (مثل قواعد بيانات الموسيقيين، الكتالوجات المكتبية، والمعاجم الموسيقية)، وتبادلها بين المشاريع المختلفة دون فقدان المعلومات.
- **مجتمع نشط ودعم مستمر** :يحظى MEI بدعم مجتمع دولي واسع من الباحثين والمطورين الذين يساهمون في تطوير المعيار وتوفير الأدوات والمكتبات البرمجية المساعدة.

وقد استُخدم MEI بنجاح في مشاريع بحثية رائدة عديدة على المستوى الدولي. من أبرز هذه المشاريع :مشروع تحليل تمارين التأليف الموسيقي للموسيقار النمساوي أنطون بروكنر (Anton Bruckner) في الأكاديمية النمساوية للعلوم (Austrian Academy of Sciences)، حيث تمّ ترميز المخطوطات الموسيقية الأصلية بصيغةMEI/XML ، ثم تحليلها آليًّا باستخدام خوارزميات حاسوبية

متخصصة لاستخراج البنى الهارمونية والتسلسلات التآلفية، ثم تصويرها بصريًا بشكل تفاعلي يتيح للباحثين استكشاف التطور الأسلوبي لبروكنر عبر سنوات دراسته الموسيقية،مثلما هو مبّين في المثال التالي (Klugseder et al., 2017,pp. 2-5):



Digital Music Analysis Using the Techniques of the Music Encoding Initiative: The Case of Anton Bruckner's Composition Studies

بالإضافة إلى معيار MEI ، توجد معايير وصيغ رقمية أخرى مهمة في مجال الموسيقى الرقمية، أبرزها MIDI (Musical Instrument Digital Interface) الذي يركّز على تمثيل الأحداث الموسيقية (النغمات، المدة، الشدة) بشكل يمكن تشغيله على الآلات الإلكترونية وMusicXML الذي طوّرته شركة Recordare لتبادل المدونات الموسيقية بين برامج التدوين المختلفة. ولكل من هذه الصيغ مزايا وقيود خاصة بها، ويعتمد اختيار الصيغة المناسبة على طبيعة المشروع وأهدافه(Good, 2001, pp. 1-2) .

1.6- تحليل الموسيقى الغربية في السياق الرقمي :

يتميّز التحليل الموسيقي الغربي في البيئة الرقمية بمجموعة من الخصائص والإمكانات النوعية التي تميّزه بشكل جوهري عن الممارسة التقليدية اليدوية. من بين هذه الخصائص نذكر:

- **الحجم والنطاق الواسع** :تتيح الأدوات والخوارزميات الحاسوبية إمكانية تحليل مدوّنات موسيقية ضخمة (Music Corpora) تشمل مئات أو حتى آلاف الأعمال الموسيقية في وقت قصير نسبيًا، ممّا يسمح باستخراج أنماط وتوجهات إحصائية واسعة النطاق كانت مستحيلة عمليًا في التحليل اليدوي التقليدي. على سبيل المثال، يمكن دراسة تطوّر الاستخدام الهارموني عبر قرنين من الموسيقى الأوروبية من خلال تحليل آلاف السيمفونيات، السوناتات و المؤلفات الموسيقية المتنوعة.(Müller 2016, pp. 3-4)
- **الدقة والموضوعية المنهجية** :يمكن للخوارزميات الحاسوبية تحديد الأنماط اللحنية والهارمونية والإيقاعية والبنيوية بدقة رياضية عالية واتساق تام، ممّا يقلّل بشكل كبير من احتمالات التحيّز الذاتي للمحلّل البشري أو الأخطاء الناتجة عن التعب أو السهو. كما يتيح ذلك إمكانية إعادة إنتاج النتائج والتحقق منها (Reproducibility) بسهولة من قبل باحثين آخرين (Klugseder et al., 2017, p. 2).

- **التفاعلية والتصور البصري الديناميكي** :توفّر الأدوات الرقمية الحديثة واجهات تفاعلية متطورة تسمح للباحثين والطلبة على حد سواء باستكشاف البنى الموسيقية بطرق بصرية ديناميكية ومتعددة الأبعاد، مثل الرسوم البيانية للكثافة اللحنية، الخرائط الحرارية (Heat Maps)للتوزيع الهارموني عبر الزمن، التمثيلات ثلاثية الأبعاد للفضاءات التونالية، وغيرها من أشكال التصور التي تكشف عن علاقات ومعان قد لا تكون واضحة في التحليل التقليدي.(Müller, 2016, pp. 5-6)
- **إمكانية إعادة الاستخدام والمشاركة والتعاون** :بفضل المعايير المفتوحة والموحدة مثل MEI وMusicXML، أصبح بإمكان الباحثين مشاركة بياناتهم الموسيقية المرمّزة وأدواتهم التحليلية ونتائجهم مع الآخرين في المجتمع الأكاديمي العالمي، ممّا يعزز التعاون العلمي العابر للحدود ويُسرّع وتيرة البحث والاكتشاف. كما يتيح ذلك بناء مستودعات رقمية تراكمية تنمو باستمرار .(Music Encoding Initiative, 2025; Roland, 2002, p. 5)
- **إمكانية الوصول الديمقراطي** :تساهم المشاريع الرقمية في إتاحة الوصول إلى مخطوطات نادرة ومدونات قديمة كانت محصورة في مكتبات متخصصة أو مجموعات خاصة، وذلك من خلال الرقمنة والنشر على الإنترنت، ممّا يوسّع دائرة المستفيدين من الباحثين والطلبة والموسيقيين حول العالم.(Klugseder et al., 2017, p. 1)

غير أن هذه المزايا الكبيرة لا تخلو من تحديات ومحاذير مهمة، يجب على الباحثين أن يكونوا على وعي بها و منها:

- **صعوبة التقاط البعد التعبيري والجمالي والوجداني** :لا تزال الخوارزميات الحاسوبية محدودة القدرة على فهم وتقييم الجوانب الجمالية العميقة والمعاني التعبيرية الدقيقة في الموسيقى، مما يعني أن التحليل الآلي لا يمكن أن يحلّ محلّ الحساسية الجمالية والخبرة الإنسانية المتراكمة للمحلل الموسيقي المتمرس(Müller, 2016, p. 7) .
- **الحاجة إلى خبرات تقنية ومعرفية متخصصة** :يتطلب العمل في مجال التحليل الموسيقي الرقمي مهارات متعددة تجمع بين الفهم الموسيقي العميق والكفاءة البرمجية والإحصائية، وهو ما قد لا يكون متاحًا بسهولة لجميع الباحثين والطلبة.
- **مخاطر الاعتماد المفرط على الأدوات** :هناك خطر حقيقي في الاعتماد على الأدوات الرقمية دون فهم نظري عميق للبنى والمفاهيم الموسيقية الأساسية، مما قد يؤدي إلى نتائج سطحية أو تفسيرات خاطئة.(Müller, 2016, p. 7)
- **قضايا جودة البيانات وموثوقيتها** :تعتمد دقة التحليل الآلي بشكل حاسم على جودة الترميز الأوّلي للمدونات الموسيقية، وأي أخطاء في الترميز يمكن أن تنتشر وتؤثر على النتائج النهائية.

2- بناء تسلسل هرمي إدراكي لتحليل الموسيقى الغربية:

2.1 - مواءمة مستويات بلوم مع مهام التحليل الموسيقي :

يستند بناء تسلسل هرمي إدراكي لتحليل الموسيقى الغربية إلى فكرة أساسية ومحورية مفادها أن مهام التحليل الموسيقي تتفاوت بشكل كبير في مستوى التعقيد المعرفي والعمليات الذهنية التي تتطلبها من الطالب أو الباحث، وأن هذه المهام يمكن تنظيمها وتصنيفها بشكل منطقي ومنهجي وفق مستويات بلوم الستة في النسخة المعدّلة من التصنيف(Branscome & Robinson, 2017, p. 3) .

إن هذه المواءمة بين إطار بلوم المعرفي العام ومهام التحليل الموسيقي المتخصصة تتيح للأساتذة والمصممين التعليميين بناء مسارات تعلّم متدرجة ومتماسكة، تبدأ من المهارات الأساسية البسيطة وتتطور تدريجيًا نحو المستويات المعرفية العليا التي تتطلب التفكير النقدي

والإبداعي. كما تساعد هذه المواءمة في تصميم أدوات تقييم أكثر دقة وعدالة، تأخذ بعين الاعتبار التدرّج الطبيعي في اكتساب الكفايات التحليلية الموسيقية(Hanna, 2007, p. 13) .

وفيما يلي مواءمة مفصّلة ومعمّقة بين كل مستوى معرفي من مستويات بلوم الستة ومجموعة من المهام الموسيقية المحددة والقابلة للملاحظة والقياس:

2.1.1- المستوى الأول: التذكّر(Remember)

يتضمن هذا المستوى القاعدي والأساسي استرجاع المعلومات الواقعية الأساسية والحقائق الموسيقية المتعلقة بالعمل الموسيقي قيد الدراسة، ويشمل مهامًا من قبيل:

•**التعرّف على المقام أو التونالية (Major/Minor Tonality)** :القدرة على تحديد ما إذا كانت القطعة الموسيقية مكتوبة في مقام كبير (Major) أو صغير(Minor) ، وتحديد التونيك (Tonic) أو الدرجة الأولى من السلم. هذه المهارة الأساسية تعتمد على الذاكرة السمعية والمعرفة المحفوظة بخصائص المقامات المختلفة.

•**تحديد الميزان الإيقاعي (Time Signature)** :التعرّف على التركيب المتري للقطعة وتحديد الميزان المستخدم (4/4، 4/3، 8/6، 2/2، 4/5، إلخ) من خلال قراءة المدونة أو الاستماع النشط للنبضات والأكسنتات الإيقاعية.

•**التعرّف على الشكل الموسيقي العام (Musical Form)** :القدرة على تسمية البنية الشكلية الأساسية للعمل الموسيقي، مثل الصيغة الثنائية(Binary Form: AB) ، الصيغة الثلاثية(Ternary Form: ABA) ، صيغة السوناتا(Sonata Form) ، الروندو (Rondo: ABACA) ، الفوغة(Fugue) ، أو التنويعات.(Theme and Variations)

•**تسمية الملحّن والعصر التاريخي للعمل** : تحديد هوية المؤلف الموسيقي (مثل باخ، موتسارت، بيتهوفن، شوبرت، فاغنر) والفترة التاريخية التي ينتمي إليها العمل (العصر الباروكي ، الكلاسيكي ، الرومانسي ، الانطباعي ، المعاصر).

•**تحديد الآلات المستخدمة** :التعرّف على الآلات الموسيقية المستخدمة في الأوركسترا أو الفرقة الموسيقية من خلال الاستماع أو قراءة النوتة الموسيقية (الوتريات، النفخ الخشبية، النفخ النحاسية، الآلات الإيقاعية).

•**استدعاء التعريفات الموسيقية الأساسية** : تذكّر معاني المصطلحات الموسيقية الإيطالية المعتمدة مثلLegato ، Staccato، Forte، Piano، Crescendo، Diminuendo، Cadence، وغيرها.

تُعدّ هذه المهام أساسية وتمهيدية، وهي تتطلب في الأساس حفظ معلومات وحقائق موسيقية محددة يمكن استرجاعها مباشرة من الذاكرة دون الحاجة بالضرورة إلى معالجة معرفية معقدة. ومع ذلك، فإن إتقان هذا المستوى ضروري تماما ويشكّل الأساس الذي تُبنى عليه جميع المستويات المعرفية اللاحقة.(Anderson & Krathwohl, 2001, pp. 66-70)

2.1.2- المستوى الثاني: الفهم (Understand)

في هذا المستوى، ينتقل الطالب من مجرّد التعرّف على الحقائق واسترجاعها إلى بناء المعنى وإظهار الفهم الحقيقي للمفاهيم الموسيقية، وذلك عبر مجموعة من المهام التي تشمل:

•**شرح الوظائف الهارمونية الأساسية** : القدرة على توضيح وظائف التآلفات الرئيسة في السلّم الموسيقي ، مثل درجة الأساس (Tonic - I)، الدرجة الخامسة (Dominant - V)، الدرجة الرابعة (Subdominant - IV)، وشرح دور كل منها في خلق الشعور بالاستقرار أو التوتر في السياق الموسيقي.

•**تفسير العلاقات بين الجمل اللحنية** : القدرة على شرح العلاقة بين الجملة السابقة (Antecedent) والجملة اللاحقة (Consequent)، وتوضيح كيف تكمل إحداهما الأخرى لتشكّل فترة موسيقية متماسكة(Period) .

•**تلخيص البنية الشكلية للقطعة** : القدرة على إعادة صياغة البنية الشكلية للعمل الموسيقي بكلمات بسيطة ومفهومة، مع شرح كيفية ترتيب الأقسام المختلفة وعلاقتها ببعضها البعض.

•**مقارنة بين حركتين أو قسمين** : القدرة على تحديد أوجه التشابه والاختلاف بين حركتين في سوناتا أو سيمفونية من حيث الطابع التعبيري(Character) ، السرعة(Tempo) ، المقام(Key) ، أو الكثافة النسيجية.(Texture)

•**تصنيف الأقسام الموسيقية حسب الوظيفة** : القدرة على تنظيم الأقسام المختلفة من العمل الموسيقي ضمن فئات وظيفية، مثل العرض (Exposition)الذي يقدّم الثيمات الأساسية، التطوير (Development) الذي يستكشف ويعالج هذه الثيمات، وإعادة العرض (Recapitulation)الذي يعيد تقديم المواد الموسيقية الأساسية.

•**إعطاء أمثلة على مفاهيم موسيقية** : القدرة على تحديد أمثلة محددة من المدونة الموسيقية تجسّد مفاهيم نظرية معينة، مثل إيجاد مثال على قفلة كاملة (Perfect Cadence) أو تسلسل هارموني معيّن(Harmonic Sequence) .

•**استنتاج المعاني الموسيقية** : القدرة على استخلاص معانٍ ضمنية من السياق الموسيقي، مثل استنتاج الحالة المزاجية أو الشعور الذي يريد الملحّن إيصاله من خلال اختياراته الموسيقية.

يتطلب هذا المستوى قدرة أعمق على الربط بين المفاهيم الموسيقية وتفسيرها في سياقات محددة، وليس مجرد استرجاعها. كما يتطلب القدرة على إعادة صياغة الأفكار الموسيقية بلغة الطالب الخاصة، مما يدل على استيعاب حقيقي للمفاهيم (Anderson & Krathwohl, 2001, pp. 70-88).

2.1.3- المستوى الثالث : التطبيق(Apply)

يُطلب من الطالب في هذا المستوى المتوسط استخدام المفاهيم والإجراءات والقواعد النظرية التي تعلّمها في مواقف وسياقات جديدة لم تعترضه سابقا بشكل مباشر:

•**تطبيق قواعد التحليل الهارموني** :استخدام القواعد النظرية للتحليل الهارموني (مثل تحديد التآلفات، الدرجات الهارمونية، التحويلات المقامية) على مقطع موسيقي غير مدروس سابقا.

•**تنفيذ تحليل شكلي** :القيام بتحليل كامل للبنية الشكلية لعمل موسيقي جديد باستخدام الرموز والمصطلحات القياسية مثل A-B-A ، (Sonata Form : Exposition-Development-Recapitulation)، مع تحديد بداية ونهاية كل قسم بدقة.

•**استخدام برمجيات الترميز والتدوين الموسيقي** :تطبيق المعرفة بالتدوين الموسيقي الرقمي لكتابة أو ترميز أو تحليل مدونة موسيقية باستخدام برامج مثل MuseScore ، Finale، Sibelius، أو.Dorico

•**تطبيق معايير الأداء والتفسير** :استخدام معرفته بعلامات النطق(Articulation: Legato, Staccato, Accent) ، الديناميكية (Dynamics: Piano, Forte, Crescendo)، والتعبير (Expression: Espressivo, Dolce) لتفسير وأداء مقطوعة موسيقية معيّنة بشكل مناسب.

•**تنفيذ إجراءات تحليلية محددة** : تطبيق منهجية تحليلية معينة مثل التحليل الشينكيري Schenkerian Analysis أو تحليل المجموعات الطبقية (Set Theory Analysis) على عمل جديد باتباع الخطوات والإجراءات المحددة.

•**ترجمة المفاهيم النظرية إلى ممارسة عملية** : تحويل المعرفة النظرية حول الصيغ الموسيقية أو القواعد الهارمونية إلى قرارات عملية في سياق التأليف أو الأداء أو التحليل.

هنا، لا يكتفي الطالب بفهم المفاهيم والقواعد النظرية، بل يُظهر قدرته على استخدامها وتطبيقها عمليًّا في سياقات موسيقية متنوعة وجديدة. هذا المستوى يمثّل جسرًا مهمًا بين المعرفة النظرية والممارسة العملية.(Krathwohl, 2002, p. 215)

2.1.4 - المستوى الرابع : التحليل(Analyze)

يتطلب هذا المستوى المعرفي العالي تفكيك البنية الموسيقية المعقدة إلى عناصرها ومكوّناتها الأساسية، وفهم العلاقات والروابط المتشابكة بينها، واستكشاف كيفية تنظيمها ضمن كلّ متماسك:

•**تفكيك الشكل الموسيقي** : تقسيم العمل الموسيقي إلى أقسام رئيسة (Sections) ومقاطع فرعية (Subsections) وجمل (Phrases)ووحدات صغرى(Motives) ، مع تحديد الحدود الدقيقة لكل منها وتوضيح وظيفتها في البنية الكلية.

•**تمييز الأنماط اللحنية المتكررة** :التعرّف على التعزيزات الموسيقية(Motifs) ، الفكرة الموسيقية(Theme) ، والتسلسلات اللحنية (Sequences)، وتتبع تحوّلاتها وتطوراتها عبر العمل الموسيقي (التصعيدAscending ، التنزيلDescending ، الانعكاس Inversion، القلب Retrograde).

•**تنظيم العناصر الهارمونية** :ترتيب التآلفات والدرجات الهارمونية في تسلسلات وظيفية منطقية(Harmonic Progressions) ، وتحديد أنماط الحركة الهارمونية السائدة مثل الدورة الكاملة (Circle of Fifths) ، أو التسلسلات الهارمونية(Sequences) .

•**تحديد نقاط التوتر والاستقرار** :تحليل الديناميكيات الموسيقية من حيث بناء التوتر (Tension) والوصول إلى نقاط الحل والاستقرار (Resolution)، سواء على المستوى الهارموني (من خلال القفلات الموسيقية) أو اللحني أو الإيقاعي.

•**استنتاج العلاقات البنيوية** :اكتشاف الروابط والعلاقات الخفية بين الحركات المختلفة في سيمفونية أو سوناتا، مثل استخدام ثيمات مشتركة(Cyclic Themes) ، أو علاقات مقامية محددة، أو تطوير متدرج لأفكار موسيقية عبر الحركات.

•**تمييز الطبقات النسيجية** :فصل الأصوات المختلفة (Voices) في النسيج الموسيقي متعدد الأصوات (Polyphonic Texture) أو الصوت الواحد (Homophonic Texture) ، وتحليل دور كل صوت وعلاقته بالأصوات الأخرى.

•**تحديد التقنيات التأليفية** :التعرّف على الأساليب والتقنيات التي استخدمها الملحّن، مثل الكونتربوينت الباخي (Bachian Counterpoint)، تطوير التعزيز الموسيقي البيتهوفني(Beethovenian Motivic Development) ، أو الكروماتيكية الفاغنرية(Wagnerian Chromaticism) .

يُعدّ التحليل من المهارات المعرفية العليا التي تتطلب قدرة متقدمة على التفكير النقدي والتحليلي المعمّق، وفهمًا شاملا للنظرية الموسيقية والممارسات التأليفية. كما يتطلب القدرة على رؤية العمل الموسيقي كنظام متكامل من العلاقات المترابطة، وليس مجرد سلسلة من الأحداث الموسيقية المنفصلة(Krathwohl, 2002, p. 215) .

2.1.5المستوى الخامس: التقييم(Evaluate)

في هذا المستوى المتقدم، يُطلب من الطالب إصدار أحكام نقدية مؤسَّسة ومبرّرة على معايير ومحكّات واضحة ومحددة، سواء كانت داخلية (من داخل العمل نفسه) أو خارجية (معايير جمالية أو نظرية أو تاريخية):

•**الحكم على جودة الأداء الموسيقي** : تقييم أداء موسيقي معيّن (سواء حيًا أو مسجّلًا) بناءً على معايير تقنية محددة (الدقة الإيقاعية، سلامة العزف، التحكم في الديناميكية) ومعايير تعبيرية وفنية (التعبير الموسيقي، المصداقية الأسلوبية، الاتساق التفسيري).

•**مراجعة وفحص التحليلات الموسيقية** :قراءة تحليل موسيقي قدّمه باحث أو زميل آخر بشكل نقدي، وتحديد نقاط القوة (الحجج المقنعة، الأدلة الموسيقية الدامغة، الاستنتاجات المنطقية) ونقاط الضعف (التعميمات غير المدعومة، التفسيرات المتحيّزة، الأخطاء التحليلية).

•**الدفاع عن تفسير تحليلي** :بناء حجة منطقية ومتماسكة للدفاع عن تفسير تحليلي معيّن، مع تقديم أدلة موسيقية ملموسة من المدونة، ومرجعيات نظرية موثوقة، وحجج منطقية مقنعة.

•**المقارنة النقدية بين أداءات مختلفة** :تقييم ومقارنة نسختين أو أكثر من الأداء لنفس العمل الموسيقي (مثل مقارنة تسجيلات مختلفة لنفس السيمفونية بقيادة قائدين مختلفين)، مع تحديد الاختلافات التفسيرية والحكم على مدى ملاءمة كل تفسير.

•**تقييم ملاءمة الأدوات التحليلية** :الحكم على مدى ملاءمة وفعالية استخدام أداة رقمية أو منهجية تحليلية معيّنة (مثل التحليل الشينكيري أو تحليل المجموعات الطبقية) في تحليل نوع محدّد من الموسيقى أو حل مشكلة تحليلية محدّدة.

•**نقد النسخ الموسيقية (Editions)** : تقييم جودة نسخة مدونة موسيقية منشورة، مع النظر في دقتها مقارنة بالمخطوطات الأصلية، وضوح التدوين، ومدى ملاءمة التعليمات التحريرية المضافة.

•**تقييم الأصالة والقيمة الجمالية** : إصدار أحكام على القيمة الجمالية أو الأهمية التاريخية أو الأصالة الإبداعية لعمل موسيقي معيّن، مع تبرير هذه الأحكام بمعايير واضحة ومرجعيات موثوقة.

يتطلب التقييم وعيًا عميقًا ومتطورًا بالمعايير النظرية والجمالية والتاريخية السائدة في الموسيقى الغربية، وقدرة متقدمة على التمييز النقدي بين التفسيرات والأداءات المختلفة، ونضجًا فكريًا يسمح بإصدار أحكام متوازنة ومنصفة ومبررة بشكل منطقي (Anderson & Krathwohl, 2001, pp. 83-84) .

2.1.6المستوى السادس: الإبداع (Create)

يمثّل الإبداع قمة الهرم المعرفي في تصنيف بلوم المعدّل، وهو يشمل القدرة على دمج عناصر متعددة لتشكيل كلّ متماسك وأصيل، أو إعادة تنظيم العناصر في بنية جديدة تمامًا:

•**تصميم تحليل موسيقي متعدد الوسائط** :إنتاج دراسة تحليلية شاملة ومبتكرة تجمع بين النصوص التفسيرية المكتوبة، والرسوم البيانية والجداول التوضيحية، والأمثلة الموسيقية المدوّنة، والتسجيلات الصوتية، وكذلك البصرية التفاعلية، لتقديم فهم شامل ومتعدد الأبعاد للعمل الموسيقي.

•**إنتاج تأويل تفسيري جديد** :تطوير قراءة تحليلية أصيلة ومبتكرة للعمل الموسيقي تختلف عن التفسيرات التقليدية السائدة، مع تقديم أدلة موسيقية ومنطقية مقنعة تدعم هذا التأويل الجديد.

•**إعادة التوزيع الأوركسترالي** :**(Re-orchestration)** ابتكار توزيع جديد لقطعة موسيقية (مثل توزيع عمل للبيانو لأوركسترا كاملة، أو العكس) بناءً على فهم عميق ومتقن لبنيتها اللحنية والهارمونية والنسيجية، وإمكانات الآلات الموسيقية المختلفة.

•**ابتكار نماذج ومناهج تحليلية جديدة** :تطوير إطار نظري جديد أو منهجية تحليلية مبتكرة لدراسة نوع معيّن من الموسيقى أو ظاهرة موسيقية محددة لم تكن الأدوات التحليلية التقليدية كافية لفهمها بشكل مناسب.

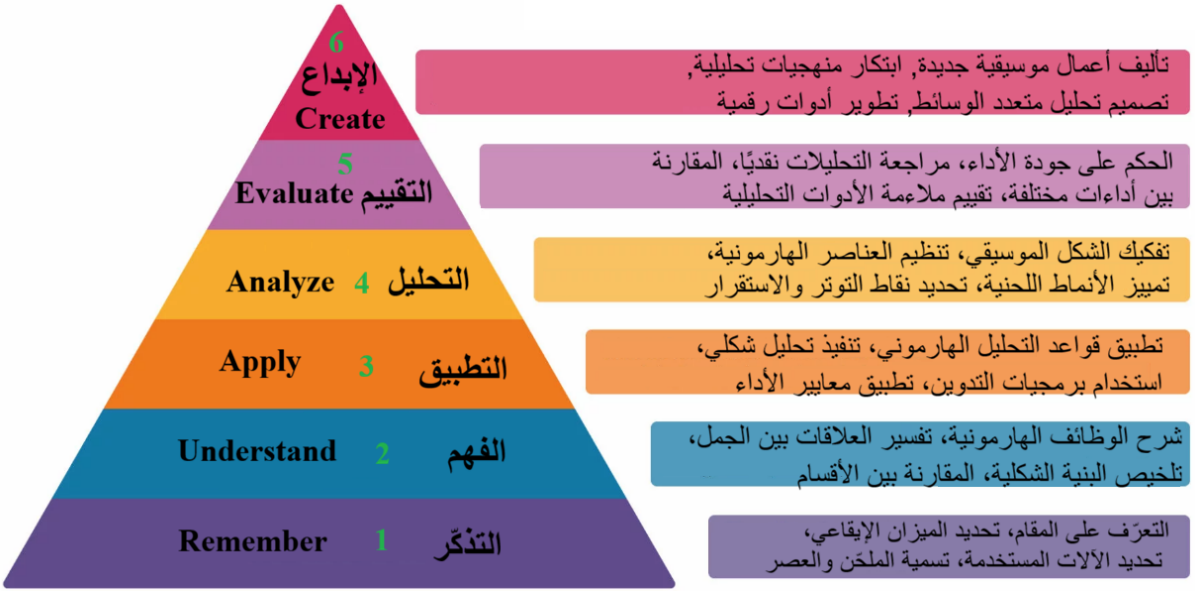
•**تطوير أدوات رقمية تحليلية** :تصميم وبرمجة أدوات برمجية أو تطبيقات رقمية جديدة لتحليل الموسيقى، أو تصوّر البيانات الموسيقية بطرق مبتكرة، أو تسهيل عمليات التحليل المعقدة.

•**تأليف أعمال موسيقية جديدة** :إنشاء عمل موسيقي أصيل وجديد يستلهم من العمل المُحلَّل، سواء بمحاكاة أسلوبه (Stylistic Imitation)، أو بالبناء على أفكاره وتطويرها في اتجاهات جديدة، أو بالاستجابة النقدية له.(Musical Commentary)

•**تصميم مقررات ومسارات تعليمية مبتكرة** :ابتكار منهج تعليمي كامل أو سلسلة من الدروس والأنشطة لتدريس التحليل الموسيقي بطرق جديدة وفعالة، تدمج التقنيات الرقمية والأساليب التفاعلية الحديثة.

•**إنتاج بحوث موسيقولوجية أصيلة** :كتابة دراسات علمية ومقالات بحثية تساهم بمعرفة جديدة في حقل الموسيقولوجيا، من خلال اكتشاف وثائق جديدة، أو تطبيق منهجيات مبتكرة، أو تقديم تفسيرات أصيلة لظواهر موسيقية.

الإبداع يتطلب دمج جميع المعارف والمهارات والكفايات المكتسبة في المستويات السابقة (التذكّر، الفهم، التطبيق، التحليل، التقييم) لإنتاج شيء أصيل وذي قيمة فنية أو علمية أو تعليمية حقيقية. وهو يمثّل أعلى مستويات النشاط المعرفي والفكري في مجال الموسيقى، حيث يصبح الطالب أو الباحث قادرًا ليس فقط على فهم وتحليل وتقييم الموسيقى، بل أيضًا على المساهمة الفعالة والخلاقة في إثراء الحقل الموسيقي بمعارف وأعمال جديدة(Hanna, 2007, p. 15) .



هرم تصنيف بلوم المعدّل في تحليل الموسيقى الغربية

استنتاجات:

- يتدرج هذا التصنيف من المستويات الأساسية (التذكّر) إلى المستويات العليا (الإبداع).
- كل مستوى يبني على المستوى الذي يسبقه - التعلّم تراكمي.
- الإبداع في القمة يعكس أهميته في الممارسة الموسيقية.
- التصنيف يساعد في تصميم أهداف تعليمية دقيقة وقابلة للقياس.

2.2- تنظيم الكفايات التحليلية في تسلسل هرمي :

بناءً على المواءمة التفصيلية السابقة بين مستويات بلوم الستة ومهام التحليل الموسيقي المختلفة، يمكن اقتراح تسلسل هرمي شامل ومتكامل للكفايات التحليلية في الموسيقى الغربية، يبدأ من الكفايات الحسّية والإدراكية الأساسية البسيطة ويتطور تدريجيًا عبر مراحل متتالية وصولًا إلى الكفايات التفسيرية والإبداعية المتقدمة والمعقدة. هذا التسلسل يعكس المسار الطبيعي لتطور الخبرة الموسيقية من المستوى المبتدئ إلى المستوى الاحترافي.(Branscome & Robinson, 2017, pp. 7-9)

2.2.1- المستوى الأول: مكتسبات الإدراك السمعي الأساسية (Basic Aural Perception Skills):

تمثّل هذه المكتسبات الأساس الحسّي والإدراكي لجميع أشكال التعلّم والممارسة الموسيقية اللاحقة، وتشمل:

•**التمييز بين الأصوات والخصائص الصوتية المختلفة** :القدرة على التفريق بين درجات الصوت حادّ/منخفض(Pitch)، شدّة الصوت (Loudness/Dynamics)قوي/ضعيف، الجرس أو اللون الصوتي (Timbre) نوعية الصوت التي تميّز آلة عن أخرى، والمدة الزمنية (Duration) طويل/قصير.

•**التعرّف على الأنماط الإيقاعية البسيطة** :القدرة على إدراك وتمييز وإعادة إنتاج الأنماط الإيقاعية الأساسية، مثل النبضات المنتظمة (Steady Beat) ، التقسيمات الثنائية والثلاثية، والإيقاعات الشائعة.

•**تحديد الآلات الموسيقية من خلال الاستماع** :القدرة على التعرّف على الآلات الموسيقية المختلفة (كمان، فلوت، ترومبيت، بيانو، إلخ) من خلال أصواتها المميزة وألوانها الصوتية الخاصة.

•**التعرّف على السلالم الموسيقية الكبيرة والصغيرة** :القدرة على التمييز السمعي بين السلم الكبير (Major) والسلم الصغير (Minor) بناء على الطابع العاطفي والبنية الفاصلية المميزة لكل منهما.

•**إدراك الاتجاه اللحني** :القدرة على تتبع حركة اللحن صعودًا أو هبوطا أو بشكل أفقي (ثابت).

•**التمييز بين النسيج الموسيقي** :القدرة على التفريق بين النسيج أحادي الصوت(Monophonic) ، النسيج متعدد الأصوات (Polyphonic)، والتماثل الصوتي (Homophonic) .

هذه الإمكانيات والمكتسبات تُطوَّر في المراحل المبكرة جدًا من التعليم الموسيقي، وغالبًا ما تبدأ منذ الطفولة، وتُعدّ أساسًا لا غنى عنه لجميع المكتسبات الموسيقية اللاحقة، حيث أن الطالب الذي لا يستطيع التمييز السمعي بين الأصوات المختلفة سيجد صعوبة كبيرة في تطوير مهارات تحليلية أكثر تعقيدًا(Gordon, 2012, pp. 15-20) .

2.2.2- المستوى الثاني: مكتسبات القراءة والتدوين الموسيقية (Music Literacy Skills) :

تشكّل القراءة والكتابة الموسيقية جسرًا مهمًا بين الإدراك السمعي المباشر والتحليل المفاهيمي المدوّن:

•**قراءة النوتة الموسيقية بطلاقة** :القدرة على قراءة وفك رموز المدونة الموسيقية (Music Notation) بسرعة ودقة، بما في ذلك التعرّف الفوري على النغمات على المدرجات الموسيقية المختلفة (مفتاح صول، مفتاح فا، المفاتيح الأخرى).

•**فهم الرموز والإشارات الموسيقية** :استيعاب معاني العلامات الموسيقية المختلفة، مثل المفاتيح(Clefs) ، الإشارات الإيقاعية (Time Signatures)، علامات الديناميكية (Dynamic Markings: p, f, mf, ff) ، علامات التعبير (Expression Marks: legato, staccato, accent)، وعلامات التقسيم الإيقاعي (Note Values: whole notes, half notes, quarter notes, etc.).

•**متابعة عدة أصوات في آن واحد** :القدرة على قراءة وتتبع عدة خطوط لحنية (Voices/Parts) في وقت واحد، كما في النوتة الموسيقية (Full Score) للأوركسترا أو في موسيقى الأرغن متعددة الأصوات.

•**تحديد البنية الإيقاعية والمترية** :القدرة على فهم كيفية تنظيم الزمن الموسيقي من خلال الموازين(Meters) ، النبضات(Beats) ، والتقسيمات الإيقاعية(Subdivisions) .

•**كتابة وتدوين الموسيقى** :القدرة على تدوين الموسيقى بشكل صحيح ومقروء، سواء يدويا أو باستخدام البرامج الرقمية، مع اتباع قواعد التدوين المعيارية.

•**الترجمة بين الصوت والمدوّنة** : القدرة على تحويل ما يُسمع إلى مدوّنة مكتوبة (Dictation) ، والعكس، أي تحويل المدونة إلى صوت مسموع (Sight-singing) .

تُعدّ القراءة والكتابة الموسيقية مكتسبات أساسية ضرورية تسمح بالانتقال من الإدراك السمعي المباشر والحدسي إلى التحليل المفاهيمي والنظري المدوّن، وتفتح الباب أمام دراسة أكثر عمقًا للبنى الموسيقية (Karpinski, 2000, pp. 1-5) .

2.2.3- المستوى الثالث: مكتسبات التحليل النظري(Theoretical Analysis Skills)

تتضمن هذه المكتسبات القدرة على تطبيق المفاهيم والأطر النظرية الموسيقية في تحليل الأعمال الموسيقية:

•**تطبيق مفاهيم الهارموني** :القدرة على تحليل التآلفات(Chords) ، الدرجات الهارمونية(Scale Degrees) ، الوظائف التونالية (Tonal Functions: Tonic, Dominant, Subdominant)، التحويلات المقامية (Modulations)، والتسلسلات الهارمونية(Harmonic Progressions) .

•**تطبيق آليات الكونتربوينت** :القدرة على تحليل الأصوات المتعددة المستقلة، الفواصل الموسيقية (Intervals) ، حركة الأصوات (Voice Leading)، قواعد الكونتربوينت (Contrapuntal Rules) ، والتقنيات المحاكاتية (Imitative. Techniques: Canon, Fugue)

•**تحليل البنية الشكلية** :القدرة على تحديد وتحليل الصيغ الموسيقية المختلفة بدقة، مثل الصيغة الثنائية (Binary)، الثلاثية(Ternary) ، الروندو(Rondo) ، صيغة السوناتا(Sonata Form) ، التنويعات (Variations)، والفوغة.(Fugue)

•**تحديد التقنيات التأليفية المستخدمة** :القدرة على التعرّف على وتحليل الأساليب والتقنيات التأليفية الخاصة، مثل التطوير التعزيزي (Motivic Development)، التسلسل (Sequence) ، الانعكاس(Inversion) ، القلب (Retrograde)، الإضافة (Augmentation)، والتصغير(Diminution) .

•**استخدام المصطلحات النظرية بدقة** :القدرة على توظيف المفردات والمصطلحات الموسيقية المتخصصة بشكل صحيح ودقيق في وصف البنى الموسيقية وشرحها، مما يسمح بالتواصل الفعال مع الموسيقيين والباحثين الآخرين.

•**التحليل الأسلوبي التاريخي** :القدرة على تحديد الخصائص الأسلوبية المميزة لمختلف الفترات التاريخية وربط الأعمال الموسيقية بسياقاتها التاريخية والثقافية.

تتطلب هذه الكفايات دراسة نظرية منهجية ومكثفة ومعرفة عميقة بالمفاهيم الموسيقية المتقدمة والممارسات التأليفية التاريخية. وهي تمثّل جوهر التكوين الأكاديمي في الموسيقى على المستوى الجامعي(Branscome & Robinson, 2017, p. 8) .

2.2.4- المستوى الرابع: مكتسبات التفسير النقدي(Critical Interpretation Skills)

تتجاوز هذه الكفايات التحليل التقني البحت لتشمل القدرة على بناء تفسيرات معنوية ونقدية للموسيقى:

•**بناء خطاب تحليلي متماسك** :القدرة على كتابة تحليلات موسيقية شاملة ومنظّمة ومُبرّرة، تجمع بين الوصف التقني الدقيق، التفسير المعنوي العميق، والحجج المنطقية المدعومة بالأدلة الموسيقية.

•**ربط التحليل بالسياق التاريخي والثقافي** :القدرة على وضع الأعمال الموسيقية في سياقاتها التاريخية والاجتماعية والثقافية الأوسع، وفهم كيف أثّرت الظروف التاريخية والثقافية على الممارسات التأليفية والأسلوبية.

•**إصدار أحكام نقدية على التفسيرات المختلفة** :القدرة على تقييم ومقارنة التفسيرات والقراءات التحليلية المختلفة للعمل الواحد، وتحديد أي التفسيرات أكثر إقناعا بناءا على الأدلة والحجج المقدمة.

•**مقارنة الأساليب والمناهج التحليلية** :القدرة على فهم ومقارنة المناهج التحليلية المختلفة وتقييم ملاءمة كل منهج لأنواع الموسيقى المختلفة.

•**التفسير الهرمنيوطيقي** :القدرة على استكشاف المعاني الثقافية والرمزية والعاطفية الكامنة في الموسيقى، والتي تتجاوز البنية التقنية البحتة.

•**النقد الموسيقولوجي** :القدرة على المساهمة في النقاشات الأكاديمية حول قضايا موسيقولوجية معقدة، مع إظهار وعي بالمسائل المنهجية والنظرية والفلسفية.

تميّز مختلف هذه المكتسبات الباحث الموسيقولوجي أو الناقد الموسيقي المحترف والناضج فكريًا عن الطالب المبتدئ أو المحلل التقني البحت. فهي تتطلب نضجًا معرفيا وثقافة موسيقية واسعة وقدرة على التفكير التحليلي والنقدي المستقل(Cook, 2013, pp. 1-10) .

2.2.5- المستوى الخامس: مكتسبات الإبداع والابتكار التحليلي (Creative and Innovative Analytical Skills)

يمثّل هذا المستوى قمة الخبرة والكفاءة التحليلية، حيث يصبح الباحث أو الموسيقي قادرا على المساهمة الأصيلة والمبتكرة في حقل المعرفة الموسيقية:

•**اقتراح نماذج ومناهج تحليلية جديدة** : القدرة على تطوير أطر نظرية ومنهجيات تحليلية مبتكرة تسمح برؤى جديدة في فهم الموسيقى، خاصة للأنواع الموسيقية التي لم تكن المناهج التقليدية ملائمة لها.

•**دمج الأدوات والتقنيات الرقمية بطرق مبتكرة** : القدرة على استخدام التقنيات الحاسوبية الحديثة (الذكاء الاصطناعي، التعلم الآلي، تحليل البيانات الضخمة، التصور التفاعلي) في تطوير أساليب تحليلية جديدة تكشف عن أنماط وعلاقات لم تكن مرئية سابقا.

•**إنتاج دراسات موسيقولوجية أصيلة** : القدرة على كتابة بحوث علمية محكّمة ومقالات أكاديمية تساهم بمعرفة جديدة وحقيقية في حقل الموسيقولوجيا، من خلال اكتشاف مصادر جديدة، أو تطبيق منهجيات مبتكرة، أو تقديم تفسيرات أصيلة لظواهر موسيقية.

•**تطوير مناهج تعليمية مبتكرة** : القدرة على ابتكار أساليب وطرق تعليمية جديدة لتدريس التحليل الموسيقي، تدمج التقنيات الرقمية الحديثة، والنظريات التعليمية المعاصرة، والأساليب التفاعلية، لتحسين فعالية التعلّم وتعزيز الفهم العميق.

•**المساهمة في المشاريع البحثية الدولية** : القدرة على المشاركة الفعالة في مشاريع العلوم الإنسانية الرقمية واسعة النطاق، مثل بناء قواعد البيانات الموسيقية الضخمة، تطوير أدوات التحليل الحاسوبي، أو المساهمة في مبادرات الترميز والأرشفة الرقمية.

•**إنتاج أعمال فنية تحليلية إبداعية** : القدرة على دمج التحليل الموسيقي مع الإبداع الفني، مثل تأليف أعمال موسيقية جديدة مستوحاة من التحليل، أو إنتاج عروض أدائية تفسيرية مبنية على فهم تحليلي عميق، أو خلق تجارب موسيقية متعددة الوسائط (Multimedia) تجمع بين الموسيقى والتصور البصري والسرد.

يمثّل هذا المستوى قمة النضج والخبرة في المجال الموسيقي، حيث يصبح الموسيقي أو الباحث قادرا على الإسهام الأصيل والمبتكر في حقل الموسيقولوجيا والممارسة الموسيقية، وليس مجرد مستهلك للمعرفة الموجودة.(Wiggins, 2015, p. 5-10)

3- توظيف تصنيف بلوم في البيئة الرقمية لتحليل الموسيقى الغربية :

3.1- الأدوات الرقمية الداعمة لكل مستوى معرفي :

لقد أتاح التطوّر السريع في التقنيات الرقمية خلال العقدين الماضيين مجموعة واسعة ومتنوعة من الأدوات والتطبيقات التي يمكن توظيفها بشكل فعال لدعم كل مستوى من مستويات بلوم المعرفية في سياق تعليم وتعلّم التحليل الموسيقي. وفيما يلي استعراض تفصيلي للأدوات الرقمية المناسبة لكل مستوى معرفي:

3.1.1- أدوات دعم مستوى التذكّر(Remember) :

في مستوى التذكّر، تُستخدم الأدوات الرقمية بشكل أساسي لتسهيل عملية حفظ واسترجاع المعلومات الموسيقية الأساسية والحقائق الواقعية التي تشكّل القاعدة المعرفية الضرورية:

•**منصات إدارة التعلّم الإلكتروني (Learning Management Systems - LMS)** : مثلMoodle ، Canvas، Blackboard، أوGoogle Classroom ، التي توفّر إمكانية إنشاء اختبارات قصيرة وسريعة (Quizzes) ومراجعات دورية (Reviews)لتقييم معرفة الطالب بالمصطلحات الموسيقية الأساسية، الحقائق التاريخية حول الملحّنين والفترات الموسيقية، والمفاهيم النظرية الأولية. هذه المنصات تتيح التغذية الراجعة الفورية (Immediate Feedback) التي تعزز عملية التعلّم والحفظ.

•**تطبيقات البطاقات التعليمية الرقمية (Digital Flashcards)** :مثلAnki ، Quizlet، أوBrainscape ، التي تستخدم تقنيات التكرار المتباعد (Spaced Repetition) والتعلّم التكيّفي (Adaptive Learning) لتحسين فعالية الحفظ طويل المدى. يمكن استخدام هذه التطبيقات لفهم السلالم الموسيقية، الأشكال والصيغ الموسيقية، أسماء الملحّنين وأعمالهم الرئيسة، المصطلحات الموسيقية الإيطالية، والرموز الموسيقية المختلفة.

•**قواعد البيانات الموسيقية الرقمية** : مثل IMSLP (International Music Score Library Project / Petrucci Music Library) ، التي توفّر مكتبة ضخمة من المدونات الموسيقية المجانية مع معلومات تفصيلية حول الأعمال والملحّنين, و Grove Music Online، الموسوعة الموسيقية الشاملة التي تحتوي على مقالات أكاديمية موثوقة حول جميع جوانب الموسيقى, و RISM (Répertoire International des Sources Musicales) ، الفهرس الدولي للمصادر الموسيقية.

•**تطبيقات التدريب السمعي الأساسية** : مثل Perfect Ear أوEarMaster ، التي تساعد على تطوير القدرة على التعرّف السمعي على الفواصل الموسيقية، التآلفات، السلالم، والأنماط الإيقاعية من خلال تمارين متدرجة ومنظّمة.

3.1.2- أدوات دعم مستوى الفهم (Understand) :

لتعزيز الفهم العميق وبناء المعنى، تُستخدم أدوات تفاعلية ومتعددة الوسائط تساعد الطالب على إدراك العلاقات بين المفاهيم الموسيقية:

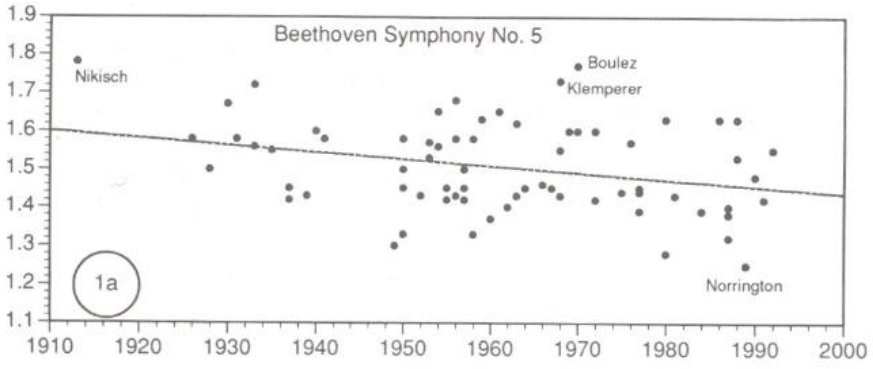
•**الشروحات الصوتية البصرية التفاعلية (Interactive Audio-Visual Annotations)** :أدوات مثل Variations Audio Timelinerأو IIIF (International Image Interoperability Framework) للمدونات الموسيقية، التي تُمكّن الطالب من الاستماع إلى المقطوعة الموسيقية مع عرض مرئي متزامن للمدونة الموسيقية، مع إمكانية إضافة شروحات نصية وتفاعلية تشرح البنية الشكلية، التحولات الهارمونية، والعناصر التعبيرية في الوقت الفعلي.

•**منصات التحليل التفاعلي** :التي تسمح بتلوين وترميز الأقسام المختلفة من المدونة الموسيقية حسب الوظيفة البنيوية أو الهارمونية) على سبيل المثال في قالب السوناتا، تمييز قسم " العرض " بلون معين، قسم "التطوير" بلون آخر، وقسم "إعادة العرض" بلون ثالث، مما يساعد على الفهم البصري للبنية الشكلية.

•**برمجيات التصور البصري والتحليل الطيفي** : مثلSonic Visualiser ، الذي يُظهر التمثيل الطيفي (Spectrogram) والطيفي اللوني (Chromagram) للصوت الموسيقي، ويساعد على فهم الكثافة الهارمونية، التوزيع الترددي، البنية الإيقاعية، وتحديد التحولات المقامية بشكل بصري وموضوعي. كما يدعم Sonic Visualiser إضافة طبقات تحليلية متعددة (Annotation Layers) وإمكانية استخراج خصائص موسيقية متنوعة(Feature Extraction) .

•**مقاطع الفيديو التعليمية التفاعلية** : مثل تلك المتوفرة على منصات YouTube Education أو Coursera أوedX ، والتي تقدم شروحات مرئية وسمعية لمفاهيم موسيقية معقدة، مع إمكانية التوقف والرجوع وإعادة المشاهدة حسب حاجة الطالب.

•**المحاكيات الموسيقية التفاعلية (Interactive Music Simulators)** :مثل musictheory.net أوteoria.com ، التي توفر تمارين تفاعلية لفهم المفاهيم النظرية من خلال الممارسة الموجّهة والأمثلة التطبيقية المباشرة.



اعتماد خوسيه بوين على برمجية Sonic Visualiser في تحليل التسجيلات الخاصة بالسنفونية الخامسة لبتهوفن

في تحليله المقارن لتسجيلات سمفونية بيتهوفن الخامسة، انطلق خوسي بوين من فرضية أساسية مفادها أن علامات المترونوم التي تركها بيتهوفن تمثل السرعة "المثالية" والأصيلة للعمل، وبالتالي فإن أي انحراف عنها يشوه البنية الزمنية والنسب الفنية التي قصدها المؤلف. اعتمد بوين على قياس السرعات الفعلية في التسجيلات التاريخية والحديثة، وخلص إلى أن الأداءات المعاصرة تميل إلى التباطؤ بنسبة تتراوح بين 5% في الحركات السريعة و23% في الحركات البطيئة مقارنة بمعايير بيتهوفن، مما يؤدي حسب رأيه إلى تغيير النسب البنيوية بين أقسام العمل وإلى تشويه "الفكرة الأصلية" للسمفونية. يرى براون أن هذا الانحراف ليس مجرد مسألة تفسيرية، بل هو مسألة جوهرية تمس هوية العمل الموسيقي نفسه، حيث يحدد عتبة ±20% كحد أقصى مسموح به قبل أن يفقد الأداء شرعيته كتمثيل صحيح للعمل.[2]

[2] في دراسته المنهجية "Tempo, Duration, and Flexibility: Techniques in the Analysis of Performance"(1996)، قدّم خوسيه أنطونيو بوين إطارًا تحليليًا كميًا لفحص الاختلافات في السرعة والمدة والمرونة بين التسجيلات الموسيقية، وهو ما يُعد مرجعًا أساسيًا في تحليل أداء الموسيقى الكلاسيكية المسجَّلة . https://doi.org/10.1080/01411899608574728

3.1.3- أدوات دعم مستوى التطبيق (Apply) :

في مستوى التطبيق، تُستخدم أدوات عملية تسمح بالممارسة الفعلية وتطبيق المفاهيم النظرية في سياقات جديدة:

•**برمجيات التدوين الموسيقي الاحترافية** :التي تُتيح للطالب كتابة وتدوين تحليلات هارمونية كاملة باستخدام الرموز القياسية، إنشاء نماذج موسيقية توضيحية، نسخ أمثلة من المدونات للدراسة، وحتى التأليف الموسيقي الأصلي. عدة البرامج مثل Musescore توفّر أيضا إمكانية التشغيل الصوتي (Playback) للتحقق من صحة التحليل أو التأليف.

•**مكتبات التحليل الموسيقي البرمجية** :مثل music21 مكتبة Python قوية ومرنة طوّرتها جامعة (MIT)[3] في إنكلترا التي تسمح بتطبيق خوارزميات تحليلية متقدمة على مقطوعات موسيقية مُدخَلة بصيغ متنوعة MIDI، MusicXML، MEI، Humdrum، ، بما في ذلك التحليل الهارموني الآلي، استخراج التونالية، تحديد القفلات الموسيقية، وتحليل البنية الشكلية. كما توفر music21 أدوات لمعالجة وتحويل البيانات الموسيقية برمجيًا.

•**منصات المحاكاة والتجريب الموسيقي (Simulation and Experimentation Platforms)** : التي تُتيح للطالب "تجربة" تغييرات على العمل الموسيقي ومشاهدة ومقارنة النتائج الصوتية والبنيوية بشكل فوري، مثل تغيير السلم من كبير إلى صغير، تعديل الميزان الإيقاعي، تبديل الآلات، أو تطبيق تقنيات تأليفية مختلفة.

•**بيئات البرمجة الموسيقية التفاعلية** : مثل ChucK، SuperCollider، أوMax/MSP ، التي تتيح للطلبة المتقدمين تطبيق مفاهيم موسيقية من خلال البرمجة المباشرة وإنشاء خوارزميات موسيقية تفاعلية.

3.1.4- أدوات دعم مستوى التحليل (Analyze):

لمستوى التحليل المعرفي العالي، تُوظَّف أدوات متقدمة ومتخصصة قادرة على معالجة بنى موسيقية معقّدة واستخراج أنماط وعلاقات غير واضحة للمراقبة البشرية المباشرة:

•**برمجيات التحليل الشكلي الآلي** :التي تُحدّد تلقائيًّا حدود الأقسام والمقاطع الموسيقية (Segmentation) بناءً على معايير إحصائية، نظرية، أو خوارزميات التعلّم الآلي .(Machine Learning) أمثلة على ذلك تشمل خوارزميات الكشف عن التشابه الذاتي-(Self Similarity Detection)والتجميع الهرمي.(Hierarchical Clustering)

•**أدوات استخراج واكتشاف الأنماط** :**(Pattern Discovery and Mining Tools)** مثل MIREX (Music Information Retrieval Evaluation eXchange) pattern discovery algorithms، أو أدوات ضمنmusic21 ، التي تكتشف التكرارات اللحنية، الهارمونية، والإيقاعية في المدوّنات الموسيقية الكبيرة(Corpora) ، وتحدد الموتيفات المتكررة، التسلسلات(Sequences) ، والتحويلات الموسيقية.(Transpositions, Inversions, Retrogrades)

[3] معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا أو معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا (Massachusetts Institute of Technology). يعرف اختصارًا بـ»إم آي تي(MIT) «، هو معهد بحثي خاص بقع في مدينة كامبريدج بولاية ماساتشوستس في الولايات المتحدة الأمريكية. تأسس عام 1861، ولعب دورًا بارزًا في تقدم العديد من مجالات التكنولوجيا والعلوم الحديثة.

•**خوارزميات تحليل الشبكات والرسوم البيانية** :**(Network and Graph Analysis)** التي تُمثّل العلاقات بين الأقسام الموسيقية، التآلفات، أو السلالم الموسيقية في شكل شبكات أو رسوم بيانية يمكن تحليلها باستخدام نظرية الشبكات اكتشاف الأنماط البنيوية العميقة، المسارات الشائعة والعقد المركزية في البنية الهارمونية أو الشكلية.

•**أدوات التحليل الإحصائي والاحتمالي** :مثل استخدام لغة R أو Python مع مكتبات إحصائية متخصصة لحساب التوزيعات الاحتمالية للتتابعات الهارمونية، الأنماط اللحنية، أو البنى الإيقاعية في مدوّنة موسيقية كبيرة ، واستخراج الإحصاءات الوصفية والتحليلية (Rohrmeier & Graepel, 2012, pp. 1-3).

•**أدوات التحليل الشينكيري الحاسوبي** :محاولات لأتمتة أو مساعدة عملية التحليل الشينكيري (Schenkerian Analysis) من خلال خوارزميات تحدد البنية الطبقية (Layered Structure) والإطار الهارموني الأساسي (Fundamental Structure/Ursatz) للعمل الموسيقي.

•**برمجيات تحليل المجموعات الطبقية (Set Theory Analysis Software)** :لتحليل الموسيقى اللاتونالية والموسيقى المعاصرة باستخدام نظرية المجموعات الطبقية التي طورها الباحث الموسيقي آلن فورت(Allen Forte) .

3.1.5- أدوات دعم مستوى التقييم (Evaluate):

في مستوى التقييم النقدي، تُستخدم أدوات تسمح بالمقارنة المنهجية، الحكم المؤسس، والتفكير النقدي:

•**منصات المراجعة والتقييم بالأقران (Peer Review Platforms)** :مثلPeergrade ، Kritik، أو الأدوات المدمجة في منصاتLMS ، حيث يُقيّم الطلبة تحليلات وأعمال بعضهم البعض بناءً على معايير ومحكّات محدّدة بوضوح مما يطوّر مهارات التقييم النقدي والتفكير التحليلي لديهم.

•**أدوات المقارنة بين الأداءات والتسجيلات** :التي تُمكّن من مقارنة عدة تسجيلات صوتية لنفس العمل الموسيقي بشكل متزامن أو متتابع، وتحليل الفروقات في التفسير الموسيقي، السرعة ، الديناميكية، التعبير، والاختيارات الأدائية. يمكن استخدام برامج مثل Audacity أو Sonic Visualiserلهذا الغرض، مع إمكانية التصور البصري للاختلافات.

•**برمجيات تحليل وتقييم الأداء الموسيقي** :التي تقيس معايير موضوعية وقابلة للقياس مثل دقّة الإيقاع ، دقّة النغمات) ، اتساق الديناميكيات ، وتُقدّم تقييمًا آليًا أو شبه آلي للأداء. أمثلة على ذلك تشمل SmartMusic أو أدوات تقييم الأداء المدمجة في بعض تطبيقات التعلّم الموسيقي.

•**منصات النقاش والحوار الأكاديمي** :مثل المنتديات الإلكترونية، مجموعات النقاش(Discussion Boards) ، أو أدوات التعاون الجماعي مثل Google Docs أوMicrosoft Teams ، التي تتيح للطلبة المشاركة في نقاشات نقدية حول تفسيرات مختلفة للأعمال الموسيقية، ومقارنة وجهات النظر التحليلية المتنوعة.

•**أدوات التحقق من جودة الترميز والتحليل** :برمجيات تتحقق من صحة واتساق الترميز الموسيقي أو دقة التحليل الهارموني بناءً على قواعد نظرية محددة.

3.1.6- أدوات دعم مستوى الإبداع(Create) :

لمستوى الإبداع، أعلى المستويات المعرفية، تُوظَّف أدوات متقدمة تسمح بالإنتاج والابتكار والتأليف و منها :

•**بيئات محطات العمل الصوتية الرقمية (Digital Audio Workstations - DAWs)** :مثلAbleton Live ، Logic Pro، Cubase، أوPro Tools ، التي تُمكّن من إنتاج أعمال موسيقية أصلية جديدة، إعادة التوزيع الأوركسترالي لأعمال موجودة، المزج والإنتاج الموسيقي ، وإنشاء مشاريع موسيقية متعددة الطبقات ومعقدة.

•**أدوات الذكاء الاصطناعي للتوليد والتأليف الموسيقي** :مثلOpenAI's MuseNet ، Google's Magentaخاصة أدوات مثل Music Transformerأو AIVA، أوAmper Music ، التي تُنتج موسيقى جديدة بناءً على أنماط وأساليب موسيقية مُدخَلة، أو تساعد في عملية التأليف من خلال اقتراح استمرارات لحنية أو هارمونية محتملة.

•**منصات النشر الأكاديمي الرقمي متعدد الوسائط** :مثلScalar ، Manifold، أوJSTOR Labs tools ، التي تسمح بنشر دراسات تحليلية تفاعلية ومتعددة الوسائط تجمع بين النصوص الأكاديمية المكتوبة، الأمثلة الموسيقية المدوّنة، التسجيلات الصوتية، مقاطع الفيديو و الرسوم البيانية التفاعلية.

•**أدوات ومنصات تصميم وتطوير التطبيقات التعليمية** :مثلMIT App Inventor ، React، أوVue.js ، التي تُمكّن الباحثين والأساتذة المهتمين من بناء أدوات رقمية تعليمية جديدة ومبتكرة لتدريس التحليل الموسيقي، أو تطوير ألعاب تعليمية موسيقية تفاعلية (Müller, 2016, p. 8).

•**بيئات البرمجة الإبداعية** :مثلProcessing أوopenFrameworks ، لإنشاء تصورات بصرية فنية وتفاعلية للموسيقى، أو تطوير تجارب موسيقية تفاعلية جديدة تجمع بين الموسيقى والفنون البصرية.

3.2- تصميم مسارات تعلّم رقمية متدرجة :

يُمكن توظيف تصنيف بلوم كإطار منهجي لتصميم مسارات تعلّم رقمية متدرجة ومدعومة تُراعي التطوّر المعرفي الطبيعي للطالب، وتضمن الانتقال التدريجي والمنطقي من المهارات الأساسية إلى الكفايات المتقدمة. ويتضمن ذلك تنظيم الأنشطة التعليمية، الأدوات الرقمية، وأساليب التقييم بما يتناسب مع كل مرحلة معرفية:

3.2.1- المرحلة التمهيدية (مستوى التذكّر والفهم) :

تهدف هذه المرحلة الأولية إلى بناء الأساس المعرفي الضروري وتطوير الفهم الأساسي للمفاهيم الموسيقية:

•**الأنشطة التعليمية** :اختبارات قصيرة ومتكررة لتثبيت المعرفة الواقعية، مشاهدة فيديوهات تعليمية قصيرة ومركّزة تشرح المفاهيم الأساسية، قراءة نصوص تمهيدية ومقالات تعريفية، الاستماع الموجَّه والمنظّم للأعمال الموسيقية مع أسئلة توجيهية، تمارين التطابق والربط بين المصطلحات ومعانيها أو بين الأمثلة الموسيقية والمفاهيم.

•**الأدوات الرقمية** :منصات إدارة التعلّم (LMS) مثل Moodle أو Canvas لتنظيم المحتوى والاختبارات، و YouTube Educationللفيديوهات التعليمية، أو Apple Music Classical لقوائم التشغيل التعليمية المنظّمة، تطبيقات البطاقات التعليمية (Anki, Quizlet)، IMSLPللوصول إلى المدونات الموسيقية.

•**أساليب التقييم** :اختبارات الاختيار المتعدد (Multiple Choice Tests) ، أسئلة صواب/خطأ ، تمارين التطابق ، أسئلة الإكمال ، اختبارات قصيرة.

3.2.2- المرحلة الوسيطة (مستوى التطبيق والتحليل) :

تركّز هذه المرحلة على تطبيق المعرفة النظرية في سياقات عملية وتطوير مهارات التحليل الموسيقي العميق:

•**الأنشطة التعليمية** :تحليل مقطوعات موسيقية قصيرة أو مقاطع محددة من أعمال أطول، كتابة أوراق تحليلية مفصّلة، استخدام برمجيات التدوين الموسيقي لكتابة تحليلات هارمونية أو شكلية، تطبيق خوارزميات التحليل الآلي على مدوّنات موسيقية، المشاركة في مشاريع تحليلية جماعية.

•**الأدوات الرقمية** :برمجيات التدوين الموسيقي ، مكتبة music21 للتحليل البرمجي، برنامج Sonic Visualiser للتحليل البصري والطيفي، أدوات الرسم البياني والتصور(Excel, Google Sheets, Tableau) ، منصات العروض التقديمية (PowerPoint, Google Slides, Prezi).

•**أساليب التقييم** :مشاريع تحليلية فردية أو جماعية تُقيّم بمعايير واضحة ، عروض مباشرة أو مسجلة بالفيديو، تقارير تحليلية مكتوبة تتضمن أمثلة موسيقية ورسوم توضيحية، ملفات إنجاز إلكترونية (E-Portfolios) تجمع أعمال الطالب التحليلية.

3.2.3- المرحلة المتقدمة (مستوى التقييم والإبداع) :

تمثّل هذه المرحلة قمة المسار التعليمي، حيث يُطلب من الطلبة إصدار أحكام نقدية وإنتاج أعمال أصيلة ومبتكرة:

•**الأنشطة التعليمية** :مراجعة نقدية ومفصّلة لدراسات وأبحاث موسيقية منشورة، تصميم وتنفيذ مشاريع بحثية أصيلة ومستقلة، إنتاج تحليلات موسيقية متعددة الوسائط تجمع بين النص والصوت والصورة والتفاعل، تأليف أعمال موسيقية جديدة أو إعادة توزيع لأعمال موجودة، تطوير أدوات تحليلية رقمية جديدة، المشاركة في مؤتمرات أو ندوات أكاديمية، نشر أبحاث في مجلات أو منصات أكاديمية.

•**الأدوات الرقمية** :محطات العمل الصوتية الرقمية ، لغات البرمجة لتحليل البيانات الموسيقية وبناء أدوات مخصصة، أدوات الذكاء الاصطناعي الموسيقي ، منصات النشر الأكاديمي الرقمي ، برامج تحرير الفيديو لإنتاج محتوى تعليمي أو تحليلي، أدوات التصور التفاعلي.

•**أساليب التقييم** :أوراق بحثية أكاديمية بمراجع موثقة ومنهجية واضحة، عروض وندوات علمية ، مشاريع إبداعية متعددة الوسائط تُقيّم بمعايير فنية وأكاديمية، مراجعة نقدية ، مناقشات ونقاشات نقدية عميقة ، تقييم المساهمة في المشاريع الجماعية البحثية و الإبداعية.

3.3- دراسة حالة: وحدة تعليمية رقمية لتحليل سوناتا بيانو لبيتهوفن :

لتوضيح التطبيق العملي والملموس للإطار النظري المقترح، نقدّم تصميمًا تفصيليا لوحدة تعليمية رقمية متكاملة موجّهة لطلبة الموسيقى في المعهد العالي للموسيقى تتناول تحليل أعمال البيانو الشهيرة لبيتهوفن مثل Sonata No. 8 in C minor, Op. 13 "Pathétique"أو Sonata No. 14 in C# minor, Op. 27 No. 2 "Moonlight" تُوزَّع الوحدة على ستة أسابيع دراسية، بواقع أسبوع مخصص لكل مستوى من مستويات بلوم الستة، مع أنشطة وأدوات وتقييمات متدرجة ومتكاملة:

الأسبوع	المستوى	الأهداف التعليمية
1 و 2	**التذكر و الفهم**	التركيز على المعرفة الأساسية (حياة بيتهوفن، مصطلحات، شكل السوناتا) ثم فهم البنية الموسيقية (مثل قسم العرض والتطوير وإعادة العرض.
3 و 4	**التطبيق و التحليل**	تطبيق المعرفة في تحليل توافقي تفصيلي وتحليل بنيوي متقدم للحركة الأولى، باستخدام أدوات رقمية مثل برامج التدوين والتحليل.
5 و 6	**التقييم و الإبداع**	تقييم نقدي لتسجيلات مختلفة وأداء العازلين، ثم إنتاج مشروع إبداعي نهائي (مثل فيديو تحليلي، إعادة توزيع، أو أداة تعليمية).

وحدة تعليمية رقمية لتحليل سوناتا بيانو لبيتهوفن

3.4- مزايا توظيف تصنيف بلوم في البيئة الرقمية :

يوفّر توظيف تصنيف بلوم كإطار منهجي في البيئة الرقمية لتحليل الموسيقى الغربية مجموعة من المزايا والفوائد التعليمية والبيداغوجية المهمة:

- **وضوح الأهداف :**تحديد أهداف تعليمية دقيقة وقابلة للقياس.
- **تدرج منطقي :**بناء التعلم من البسيط إلى المعقد.
- **مواءمة بنائية :**تضمين تناسق بين الأهداف والأنشطة والتقييم.
- **تخصيص التعلم :**إتاحة مسارات تعلم تناسب الفروق الفردية.
- **تعزيز التفكير العالي :**تطوير مهارات التحليل والنقد والإبداع.
- **تقييم موضوعي :**تسهيل إنشاء معايير تقييم واضحة.

3.5-تحديات التطبيق:

رغم المزايا، هناك تحديات منها:

- **اختزال التجربة الموسيقية :**خطر تحويل التجربة الجمالية إلى مهام قابلة للقياس فقط.

- **صعوبة قياس الإبداع :**الذاتية والتعقيد في تقييم الأعمال الإبداعية.
- **المتطلبات التقنية :**الحاجة إلى مهارات رقمية متقدمة من قبل المعلم والطالب.
- **الاعتماد على الأتمتة :**خطر إضعاف الفهم النظري المستقل.
- **النموذج الخطي :**قد لا يعكس الطبيعة الديناميكية وغير الخطية للتفكير الموسيحي.
- **التكلفة والبنية التحتية :**الحاجة إلى استثمار في الأجهزة والبرمجيات والاتصال.

4- أبعاد تطبيقية ومقارنات نظرية :

4.1- مقارنة تصنيف بلوم بأطر تصنيفية أخرى في تعليم الموسيقى :

لا يُعدّ تصنيف بلوم الإطار الوحيد أو المنفرد المستخدم والمطبّق في مجال تعليم الموسيقى، بل توجد أطر تصنيفية ومنهجية بديلة ومكمّلة أخرى طُوّرت خصيصًا وبشكل مخصّص لمجال الموسيقى، آخذة بعين الاعتبار الطبيعة الفريدة والمعقدة للتعلّم والممارسة الموسيقية. من أبرز هذه الأطر البديلة والمكمّلة:

- **تصنيف ريفكن وستوكر المعدل :**يطور تصنيف بلوم ليناسب الطبيعة الفريدة للموسيقى، مؤكداً على تداخل ثلاثة مجالات هي :الأداء الموسيقي، والإبداع والتأليف، والاستماع والتحليل, وهو يقدم مستويات معرفية معدلة تركز على الأداء والإبداع كمستويات عليا في السياق الموسيقي(Rifkin & Stoecker, 2011, pp. 4-5).
- **إطار عمق المعرفة (DOK) لويب :**يركز على تعقيد المهمة بدلاً من نوع العملية المعرفية. يميز بين أربعة مستويات: الاستدعاء، المهارات والمفاهيم، التفكير الاستراتيجي، والتفكير الممتد .(Webb, 2002, pp. 1-2) دمج إطار بلوم (نوع العملية) مع إطار ويب (عمق المهمة) يوفر رؤية أكثر شمولية لتصميم الأنشطة التعليمية.(Branscome & Robinson, 2017, pp. 9-11)
- **تصنيف SOLO :** يركز على جودة وبنية استجابة المتعلم، متدرجاً من المستوى "ما قبل البنيوي" إلى "الموسع المجرد " .يستخدم هذا التصنيف بنجاح في تقييم الأداء والتحليل الموسيقي(Biggs & Collis, 1982, p. 31) .

هذه الأطر مكملة وليست متنافسة إذ يمكن الدمج بينها لتصميم تقييمات شاملة: بلوم لتنظيم التسلسل التعليمي، وويب لتحديد عمق التعلم، وSOLO لتقييم جودة الإنتاج (Wiggins, 2015, pp. 10-15) .

4.2- الموسيقى الغربية مقابل الأنماط الموسيقية الأخرى :

يواجه تطبيق الإطار على تقاليد غير غربية (كالموسيقى العربية أو الهندية) تحديات، ولكنه يفتح فرصاً:

- **التحديات:**

- **غياب التدوين المعياري :**الاعتماد على النقل الشفهي، وعدم ملاءمة أنظمة التدوين المحلية للتحليل الرقمي.
- **اختلاف الأنظمة النظرية :**عدم انطباق مفاهيم مثل الهارموني الوظيفي على أنظمة كالمقامات أو الراغات.
- **الارتباط الثقافي العميق :**صعوبة فصل التحليل البنيوي عن السياق الطقسي والاجتماعي للموسيقى.
- **محدودية الأدوات الرقمية :**معظم الأدوات مصممة للموسيقى الغربية وقد لا تلائم خصائص كالربع البعد.

- **الفرص:**
  - تطوير أدوات رقمية وخوارزميات تحليلية جديدة.
  - تعزيز التعلم متعدد الثقافات والمقارن .
  - إثراء النظرية التعليمية وتوسيع نطاق البحث.
  - توثيق التراث الشفهي والحفاظ عليه رقمياً.

4.3- التكامل الشامل بين التحليل والتعليم الموسيقي :

يجب أن يكون التحليل وسيلة وليس غاية، ويدمج مع جوانب الخبرة الموسيقية الأوسع:

- **الدمج مع الأداء :**لتحسين التفسير وجعل الأداء أكثر وعياً.
- **الدمج مع الإبداع :**لتطبيق التقنيات التحليلية في التأليف والارتجال.
- **فهم السياق التاريخي والثقافي :**لإغناء التحليل البنيوي بعمق إنساني.
- **تنمية التذوق والتقييم الجمالي :**دون أن يقتل التحليل الاستمتاع العفوي.

4.4- الاعتبارات الأخلاقية والتربوية:

- **العدالة والوصول :**معالجة الفجوة الرقمية لضمان وصول عادل للتقنيات.
- **الخصوصية :**حماية بيانات الطلاب المجمعة عبر المنصات الرقمية.
- **الأصالة الأكاديمية :**وضع سياسات واضحة للاستخدام الأخلاقي لأدوات الذكاء الاصطناعي في التأليف والتحليل.
- **الحفاظ على العلاقات الإنسانية :**ضمان ألا تحل التقنية محل التفاعل المباشر والتوجيه الشخصي.

4.5- التوجهات المستقبلية:

- **الواقع الافتراضي والمعزز (VR/AR) :**لخلق تجارب غامرة، مثل حضور حفلات افتراضية أو التفاعل مع البنى الموسيقية . (Serafin et al., 2016, pp. 1-8)

- **الذكاء الاصطناعي التكيّفي :**لأنظمة تعليمية شخصية تقدم ملاحظات فورية وتقترح أنشطة مخصصة (Herremans et al., 2017, p. 15) .
- **التحليل بالذكاء الاصطناعي العميق :**لاكتشاف أنماط معقدة وتوليد تحليلات متقدمة.(Huang et al., 2019, p. 10)

التوصيات:

- توسيع نطاق التطبيق ليشمل أنماطًا موسيقية غير غربية ومستويات تعليمية مختلفة.
- تطوير أدوات رقمية جديدة مصممة خصيصًا للتعليم الموسيقي وفق تصنيف بلوم.
- إجراء دراسات تجريبية لقياس فعالية الإطار وأثره على نتائج التعلّم.
- بناء مجتمعات ممارسة بين المعلّمين والباحثين لتبادل الخبرات والموارد.

الخاتمة:

سعى هذا المقال إلى استكشاف إمكانات توظيف تصنيف بلوم في العلوم الإنسانية الرقمية لبناء تسلسل هرمي إدراكي لتحليل الموسيقى الغربية. وقد تبيّن أن تصنيف بلوم يوفّر إطارًا نظريًّا قويًّا ومرنًا يمكن تكييفه لتنظيم مستويات التعلّم والتحليل الموسيقي في البيئات الرقمية. من خلال المواءمة بين مستويات بلوم الست (التذكّر، الفهم، التطبيق، التحليل، التقييم، الإبداع) ومهام التحليل الموسيقي المختلفة، يصبح من الممكن بناء مسارات تعلّم متدرجة تبدأ من الكفايات الأساسية (التعرّف السمعي، قراءة النوتة) وتصل إلى الكفايات المتقدمة (التفسير النقدي، الإبداع التحليلي).

وقد أظهرت دراسة الحالة التطبيقية أن البيئة الرقمية توفّر أدوات متنوعة ومتطورة تدعم كل مستوى من مستويات بلوم، من منصات التعلّم الإلكتروني البسيطة إلى برمجيات التحليل الحسابي المتقدمة .غير أن التطبيق الناجح يتطلب توازنًا دقيقًا بين الاستفادة من إمكانات التكنولوجيا والحفاظ على البعد الإنساني والجمالي للتجربة الموسيقية.

من أبرز مزايا الإطار المقترح: وضوح الأهداف التعليمية، التدرّج المنطقي في التعلّم، المواءمة البنائية بين الأهداف والأنشطة والتقييم، وتعزيز مهارات التفكير العليا .ومن أبرز التحديات :خطر اختزال التجربة الموسيقية، صعوبة قياس الإبداع، الحاجة إلى خبرات تقنية متخصصة، والاعتماد المفرط على الأتمتة.

ولا بدّ من الإشارة إلى أن تصنيف بلوم ليس الإطار الوحيد الممكن، بل يمكن دمجه مع أطر أخرى مثل إطار ويب لعمق المعرفة، وتصنيف SOLO للحصول على رؤية أكثر شمولًا ودقّة.

إن التحدي الأكبر الذي يواجه هذا الحقل هو الحفاظ على التوازن بين الصرامة المنهجية والحساسية الجمالية، بين الأتمتة والحدس الإنساني، بين المعايير الموضوعية والتجربة الذاتية. وهذا التوازن لا يُحقَّق إلا من خلال حوار مستمرّ بين التربويين، والموسيقيين، والمتخصصين في العلوم الإنسانية الرقمية، والطلاب أنفسهم.

إن الموسيقى، في جوهرها، تجربة إنسانية عميقة تتجاوز البنى والأنماط القابلة للتحليل. وأي إطار نظري، مهما بلغت صرامته ودقّته، يجب أن يظلّ في خدمة هذه التجربة الإنسانية، لا أن يحلّ محلّها أو يُقيّدها. وفي هذا السياق، يمكن لتصنيف بلوم والعلوم الإنسانية الرقمية

أن يكونا أدوات تمكين تُعزّز قدرة المتعلّمين والباحثين على فهم الموسيقى وتذوّقها وإبداعها، بدلًا من أن يكونا قيودًا تحدّ من حريتهم الفكرية والجمالية

المراجع الأجنبية:

Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (Eds.). (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Longman.

Bloom, B. S., Engelhart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H., & Krathwohl, D. R. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook I: Cognitive domain*. David McKay Company.

Bowen, J. A. (1996). Tempo, duration, and flexibility: Techniques in the analysis of performance. *Journal of Musicological Research, 16*(2), 111-156. https://doi.org/10.1080/01411899608574728

Branscome, E. E., & Robinson, E. C. (2017). Lost in translation: Bloom's taxonomy and Webb's depth of knowledge applied to music standards. *Visions of Research in Music Education, 30*(1), 1-18. https://digitalcommons.lib.uconn.edu/vrme/vol30/iss1/4/

Branscome, E. E., & Robinson, N. R. (2017). *Musicianship and Bloom's taxonomy*.

Clendinning, J. P., & Marvin, E. W. (2016). *The musician's guide to theory and analysis* (3rd ed.). W. W. Norton & Company.

Consortium of National Arts Education Associations. (1994). *National standards for arts education*. MENC.

Cook, N. (2013). *Beyond the score: Music as performance*. Oxford University Press.

Good, M. (2001). MusicXML for notation and analysis. *Computing in Musicology, 12*, 113-124.

Gordon, E. E. (2012). *Learning sequences in music: A contemporary music learning theory* (2012 ed.). GIA Publications.

Hanna, W. (2007). The new Bloom's taxonomy: Implications for music education. *Arts Education Policy Review, 108*(4), 7-16. https://doi.org/10.3200/AEPR.108.4.7-16

Hentschel, J., Neuwirth, M., & Rohrmeier, M. (2016). The annotated Mozart sonatas: Score, harmony, and cadence. *Transactions of the International Society for Music Information Retrieval, 4*(1), 67-80.

Herremans, D., Chuan, C. H., & Chew, E. (2017). A functional taxonomy of music generation systems. *ACM Computing Surveys, 50*(5), 1-30.

Huang, C. Z. A., Vaswani, A., Uszkoreit, J., et al. (2019). Music transformer: Generating music with long-term structure. *arXiv preprint arXiv:1809.04281*.

ITALI. (n.d.). *Structuring learning*. The University of Queensland. https://itali.uq.edu.au/teaching-guidance/principles-learning/guiding-theories-and-frameworks/structuring-learning

Karpinski, G. S. (2000). *Aural skills acquisition: The development of listening, reading, and performing skills in college-level musicians*. Oxford University Press.

Klugseder, R., Bohl, B. W., & Kepper, J. (2017). *Digital music analysis using the techniques of the Music Encoding Initiative (MEI)*. Austrian Centre for Digital Humanities, Austrian Academy of Sciences. https://www.oeaw.ac.at/acdh/research/musicology/research/project-archive/digital-music-analysis-using-mei

Krathwohl, D. R. (2002). A revision of Bloom's taxonomy: An overview. *Theory Into Practice, 41*(4), 212-218. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4104_2

Moss, F. C. (2022, November 8). Scope, aim, and method of digital music research. *Fabian C. Moss - Research Blog*. https://fabian-moss.de/post/digimus/

Mr. A Music Place. (2017, January 12). *Music teaching and Bloom's revised taxonomy*. https://mramusicplace.net/2017/01/12/music-teaching-and-blooms-revised-taxonomy/

Müller, M. (2016). Computational music structure analysis. *Dagstuhl Reports, 6*(9), 1-8. https://www.audiolabs-erlangen.de/content/05_fau/professor/00_mueller/03_publications/2016_MuellerCB_CSS_DagstuhlReport16092.pdf

Music Encoding Initiative. (2025). *Music Encoding Initiative*. https://music-encoding.org

Rifkin, D., & Stoecker, P. (2011). *A revised taxonomy for music learning* [Unpublished manuscript]. Susquehanna University.

Rink, J. (Ed.). (2002). *Musical performance: A guide to understanding*. Cambridge University Press.

RISM Switzerland. (n.d.). *Music Encoding Initiative (MEI)*. https://rism.digital/rism-ch/projects/mei.html

Rohrmeier, M., & Graepel, T. (2012). Comparing feature-based models of harmony. *Proceedings of the 9th International Symposium on Computer Music Modeling and Retrieval*, 357-370.

Roland, P. (2002). The music encoding initiative (MEI). *Proceedings of the First International Conference on Musical Application Using XML*, 1-9.

Schreibman, S., Siemens, R., & Unsworth, J. (Eds.). (2016). *A new companion to digital humanities* (2nd ed.). Wiley-Blackwell.

Serafin, S., Erkut, C., Kojs, J., Nilsson, N. C., & Nordahl, R. (2016). Virtual reality musical instruments: State of the art, design principles, and future directions. *Computer Music Journal, 40*(3), 22-40.

Tzanetakis, G., & Cook, P. (2002). Musical genre classification of audio signals. *IEEE Transactions on Speech and Audio Processing, 10*(5), 293-302.

Webb, N. L. (2002). *Depth-of-knowledge levels for four content areas*. Wisconsin Center for Education Research.

Wiggins, J. (2015). *Teaching for musical understanding* (3rd ed.). Oxford University Press.