# لوحات معلومات المتعلم (LAD) مبادئ نظرية ورؤية تطبيقية

**أ.د/ محمد أحمد فرج موسى**

أستاذ تكنولوجيا التعليم
ووكيل كلية التربية النوعية جامعة عين شمس
لشئون خدمة المجتمع

**د/ هدير على محمد عراقي**

مدرس تكنولوجيا التعليم
كلية التربية النوعية ـ جامعة عين شمس

**المستخلص:** تتناول هذه الورقة مفهوم لوحات معلومات المتعلمين Learner Analytic Dashboard-LAD ودورها في تحسين أداء الطلاب من خلال تحليل البيانات التعليمية وعرضها بشكل مرئي. تعتمد لوحات المعلومات على جمع البيانات من أنظمة إدارة التعلم LMS وتحليلها لتوفير رؤى حول أداء الطلاب، سواء من حيث المشاركة أو التحصيل الدراسي أو التفاعل مع المواد التعليمية. تهدف هذه اللوحات إلى مساعدة المعلمين والطلاب على فهم التقدم الأكاديمي وتحديد المجالات التي تحتاج إلى تحسين. تتكون لوحات المعلومات من ثلاث مراحل رئيسية: جمع البيانات، ومعالجتها، وعرضها بشكل مرئي باستخدام الرسوم البيانية والمخططات. كما تركز على مبادئ التصميم الأساسية مثل الجاذبية البصرية، والاحتفاظ بالمعلومات، وسهولة الفهم. تشمل عناصر التصميم الرئيسية الألوان، الرسومات، الأيقونات، والتنظيم البصري للبيانات. تقدم الورقة أيضًا أنواعًا مختلفة من لوحات المعلومات، بما في ذلك تلك الموجهة للطلاب، والمعلمين، والإداريين، بالإضافة إلى الأنماط الثابتة والديناميكية والديناميكية التحليلية. كما تناقش الورقة أهمية دمج عناصر اللعب أو ما يسمي التلعيب أو محفزات الألعاب Gamification في لوحات المعلومات لزيادة تحفيز الطلاب وتحسين مشاركتهم.

**الكلمات المفتاحية:** لوحات معلومات المتعلم، تحليلات التعلم، التنبؤ بالأداء الاكاديمي، التلعيب – محفزات الألعاب، تحسين تجربة المتعلم، التغذية الراجعة البصرية.

لوحات معلومات المتعلم (LAD)

مبادئ نظرية ورؤية تطبيقية

## مقدمة:

تركز لوحة المعلومات أو ما يعرف بـ(Dashboard) على مراقبة أداء المتعلمين من

خلال تتبع ومراقبة أدائهم؛ بناء على البيانات الهائلة التي يتم جمعها وقياسها وتحليلها من خلال سياقات التعلم المختلفة، ومن ثم عرض تقارير المعلومات للمعلم أو الطالب في شكل عناصر مرئية وعروض رسومية جذابة، لإعلام المستفيدين سواء المعلمين أو الطلاب بملحة سريعة عن مستوي تقدم الطلاب ومدي إنجازاتهم أو إخفقاتهم في بيئة التعلم؛ وذلك بهدف المساعدة على تحقيق الأهداف وتحسين أداء الطلاب ومعدلات الإحتفاظ بهم.

ويعرف (Susnjak et al., 2022, P3) Learning Analytics dashboards (LADs) بأنها: أداة عرض مستوى الطالب الأكاديمي مثل درجات التقييم ومستويات المشاركة والتفاعل عبر الإنترنت من خلال عناصر مرئية وعروض رسومية بهدف تزويد المتعلمين بلمحة عن كيفية تقدمهم في تعلمهم، وتزويدهم بأساس من الوعي والتفكير والرؤى الجديدة.

وتُعرف أيضًا بأنها "عرض مرئي لأهم المعلومات اللازمة لتحقيق هدف أو أكثر، ومرتبة ومتناسبة تمامًا مع شاشة كمبيوتر واحدة بحيث يمكن مراقبتها في لمحة" (Few, 2006)؛ يُعرّف المعهد الدولي لتصميم المعلومات (IIID) Institute for Information Design تصميم لوحة المعلومات بأنه "تحديد وتخطيط وتشكيل محتويات الرسالة والبيئات التي يتم تقديمها فيها، بهدف تلبية احتياجات المعلومات للمستقبلين المقصودين أو أنها أداة تفاعلية لجمع البيانات والمعلومات ومراقبتها وعرضها من خلال منصات التعلم الإلكتروني، بهدف تزويد كل من المعلمين والطلاب بصورة كاملة لأنشطة التعلم" ( Dipace et al., 2019, p 45). ومن الخصائص الرئيسة التي يتفق عليها غالبية المصممين للوحة المعلومات ولكي يُطلق عليها اسم "dashboard"، فإنه يلزم أن تتضمن آليات عرض رسومية مثل إشارات المرور ومجموعة متنوعة من المقاييس والرسوم البيانية. من بين التعريفات الهامة للوحة المعلومات أنها "واجهات بصرية تعرض بيانات الطلاب الفردية والجماعية لمساعدتهم على مراقبة تقدمهم الأكاديمي وتحسين التنظيم الذاتي للتعلم" ( Leitner & Ebner, 2017). الجدول ١ يوضح مقارنة بين التعريفات المختلفة التي تم عرضها.

**جدول ١**

***مقارنة بين التعريفات المختلفة للوحة المعلومات***

| المعيار | (Susujak et al., 2022) | (Few, 2006) | (Dipace et al., 2019) | (Leitner & Ebner, 2017) |
|---|---|---|---|---|
| التركيز | الأداء الأكاديمي والمشاركة | العرض المرئي المختصر | التفاعل وجمع البيانات | التنظيم الذاتي للتعلم |
| الهدف | تعزيز الوعي الذاتي | اتخاذ القرار السريع | توفير رؤية شاملة | تحسين التقدم الأكاديمي |
| الفئة المستهدفة | الطلاب | عام (إداريون، معلمون) | المعلمون والطلاب | الطلاب بشكل أساسي |
| الأداة الرئيسية | العناصر المرئية | التصميم المرئي | الرسوم البيانية | واجهات تفاعلية |

١) من خلال العرض السابق للتعريفات المتعددة للوحة المعلومات فيمكن تقديم التعريف الشامل للوحة أنها " واجهات تفاعلية تعتمد على تحليلات التعلم، تُصمم لعرض البيانات الأكاديمية والسلوكية للطلاب (كدرجات التقييم، المشاركة، والتفاعل) عبر تمثيلات رسومية موجزة وذات دلالة واضحة. تهدف إلى تمكين المتعلمين والمعلمين من مراقبة التقدم التعليمي، تعزيز الوعي الذاتي، ودعم اتخاذ القرارات الفورية أو طويلة المدى، مع مراعاة مبادئ التصميم المرئي الفعال والخصوصية البياناتية". التعريف السابق تم صياغته وفقًا لعدد من المبررات هي:

- الشمولية: وتعني أن لوحة المعلومات تجمع بين أهداف العرض المرئي ( Few, 2006) والتفاعل ( Dipace et al., 2019).
- التطبيق العملي: ويعني أن اللوحة تربط بين التحليلات التعليمية والأداء الإكاديمي (Susnjak et al., 2022).
- الفئات المستهدفة: توجه لوحات المعلومات للطلاب والمعلمين والمصممين.
- التوازن: وتعني أن اللوحة تدمج البساطة في العرض مع العمق في التحليل.

ويتضح من المفاهيم السابقة أيضًا مجموعة من العناصر الآتية(Few, 2006, p. 26) :

- أن لوحات المعلومات عبارة عن شاشات عرض مرئية.
- أن لوحة المعلومات انتقائية للغاية في عرض البيانات والتمثيلات المرئية، بالرغم من عرضها لكمية كبيرة من المعلومات.
- عرض المعلومات الموجودة على لوحة المعلومات يكن بصريًا، وعادةً ما يكون مزيج من النصوص، والاعتماد الرسومات بقدر أكبر وتحويل الكم الهائل من تحليلات البيانات Learning Analysis إلى عرض آليات صغيرة وموجزة وبديهية واضحة.
- تركز لوحة المعلومات على أعين البشر لسرعة إستيعابها، ويمكن لدماغ البشري استخراج المعاني الصحيحة والأكثر أهمية منها بسهولة.
- تركز لوحة المعلومات على تحقيق أهداف محدده، تعرض في شكل مجموعة من المؤشرات الرئيسية.
- تركز لوحة المعلومات على الإشارة بسرعة إلى أن شيئًا ما يهم المشاهد، وقد يتطلب اتخاذ إجراء؛ ولا يلزمها توفير كل التفاصيل اللازمة لاتخاذ الإجراء.
- لوحة المعلومات يجب أن تكون سهلة الفهم بدون عناء حتي يتمكن المتعلم من استيعاب ما يحتاج إلى معرفتة بسرعة.

أهمية لوحات معلومات تحليلات التعلم

تهدف لوحات المعلومات ببيئات التعلم إلى عرض وتمثيل بيانات المتعلم لكل من المعلمين والطلاب من أجل تعزيز المسارات الفعالة والمستهدفة، حيث أن عرض الكثير من البيانات يمكن أن يكون مرهقًا ومربكًا للمشاهدين، لذا وجب الاهتمام بتفاصيل التصميم التي تجعل لوحات المعلومات ممتعة ومثيرة للاهتمام والتشجيع على استخدامها، من خلال إعداد أدوات لتصور حالة تعلم كل الطلاب في الوقت المناسب، بناء على مراقبة الأداء والاتجاهات على المدى المتوسط إلى الطويل؛ وتلخيص وتوليف المعلومات المناسبة وأيضًا بتنفيذ الإجراءات والوظائف التنبؤية (توقع التعلم). (Dipace et al., 2019).

وتركز لوحة المعلومات على مرحلتين أساسيتين الأولي: وهي الاختيار الأساسي للبيانات essential selection of data لاستخدامها كمؤشرات ومحددات لتقدم الطلاب من حيث النجاح التعليمي. هذا التحديد له تأثير على دقة التوقعات وأيضًا على صحة التحليل بأكمله، ومن هذه المؤشرات:

- مؤشرات الاستعداد (تشير إلى خلفية الطالب: العمر والنوع والتقييمات السابقة وما إلى ذلك).

- مؤشرات النشاط والأداء (تشير إلى الأنشطة المنفذة وآثارها).
- المهارات الخاصة بالطالب (تشير إلى الأعمال / والأنشطة المهارية التي أنتجها الطالب).

وفي المرحلة التالية هناك عملية الاختيارprocess of selection، وفي هذه الحالة يتم اختيار تقنيات التحليل من أجل تحديد الأنماط المهمة المخبأة داخل مجموعات البيانات؛ من الممكن تطبيق تقنيات مختلفة تشير إلى مجال الإحصاء والتصور واستخراج البيانات وتحليل الشبكة الاجتماعية، وكما يجب الإشارة إلى تقنيات التصور للوحة المعلومات والتي لها دورًا مهمًا في إتاحة المعلومات للطلاب والمعلمين، فيمكن إنتاج معلومات وملاحظات مؤتمتة بالكامل لا تتطلب تدخلات إضافية، أو تكون مؤتمتة جزئيًا يتم فيها التفويض والاختيار النهائي إلى المعلم (Dipace et al., 2019).

**الخصائص والعناصر الأساسية للوحات معلومات التعلم**

**أولًا: الخصائص الأساسية للوحة معلومات التعلم:**

حدد الباحثون العديد من الخصائص الجوهرية التي تميز لوحات معلومات المتعلم الفعالة. يمكن تلخيصها فيما يلي:

- التفاعلية Interactivity: تسمح للمستخدم (طلاب – معلمين) بالتصفية، التكبير، الاستكشاف التفصيلي للبيانات (Schwendimann et al., 2017).
- التخصيص Personalization: تظهر البيانات ذات الصلة بكل مستخدم بناء علي دوره (طالب – معلم – إداري) وأهدافه (Jivet et al., 2018).
- الوضوح البصري Visual Clarity: تستخدم تمثيلات رسومية بسيطة وغير مشتتة (مخططات شريطية، خطية، إشارات مرور لونية) (Few, 2012).
- التركيز علي العمل Actionability: تقدم توصيات قابلة للتطبيق (مثل: "زيادة وقت الدراسة بنسبة ٢٠٪") (Verbert et al., 2014).
- الزمنية Real-Time Data: تُحدث البيانات في الوقت الفعلي أو شبه الفعلي (Ifenthaler & Widanapathirana, 2014).

**ثانياً: العناصر الأساسية للوحة معلومات التعلم**

بناءً على تحليل الأدبيات، تتكون لوحات المعلومات الفعالة من العناصر التالية:

- مؤشرات الأداء الرئيسية KPIs: مثل: معدل الإنجاز، الوقت المستغرق في المهام، الدرجات (Park & Jo, 2015).

- **الرسوم البيانية Data Visualizations:**
  - **المخططات الشريطية :لمقارنة الأداء بين الأنشطة.**
  - **المخططات الدائرية :لعرض التوزيع النسبي (مثل: توزيع الدرجات).**
  - **الخطوط الزمنية :لتتبع التقدم عبر الوقت (Few, 2006).**
- **إشارات التنبيه Alerts: رموز لونية (أحمر/أصفر/أخضر) أو أيقونات (▲▼) للإشارة إلى التحسن أو التراجع (Schwendimann et al., 2017).**
- **مقارنات جماعية Peer Comparison: عرض أداء الطالب مقارنة بمتوسط المجموعة مع إخفاء الهويات لحماية الخصوصية ( Rienties et al., 2018).**
- **التوصيات Recommendations: نصوص أو روائد لمصادر تعليمية إضافية بناءً على نقاط الصعف ( Aguilar et al., 2021)**
- **التفاصيل التفاعلية Drill-Down Features: إمكانية النقر على عنصر مرئي لرؤية البيانات الخام أو التحليل العميق (Verbert et al., 2014).**

**من خلال العرض السابق لعناصر لوحات معلومات التعلم يمكن تلخيص لمقارنة بين عناصر اللوحات في الجدول ٣:**

**جدول ٣**

***مقارنة بين عناصر لوحات معلومات التعلم حسب المستخدم***

| العنصر | طلاب | معلمون | إداريون |
|---|---|---|---|
| مؤشر الأداء | الدرجات، الوقت المستغرق | متوسط الفصل، الطلاب المعرضين للخطر | معدلات التسرب، نجاح المقررات |
| الرسوم البيانية | تقدم فردي | مقارنات بين الطلاب | اتجاهات مؤسسية |
| التنبيهات | نقاط ضعف محددة | حاجة إلى تدخل | إنذارات مبكرة |

**مراحل تصميم لوحة المعلومات:**

**يحدد الباحثون ثلاث مراحل رئيسية لتصميم لوحات المعلومات التعليمية(Leitner & Ebner, 2017) :**

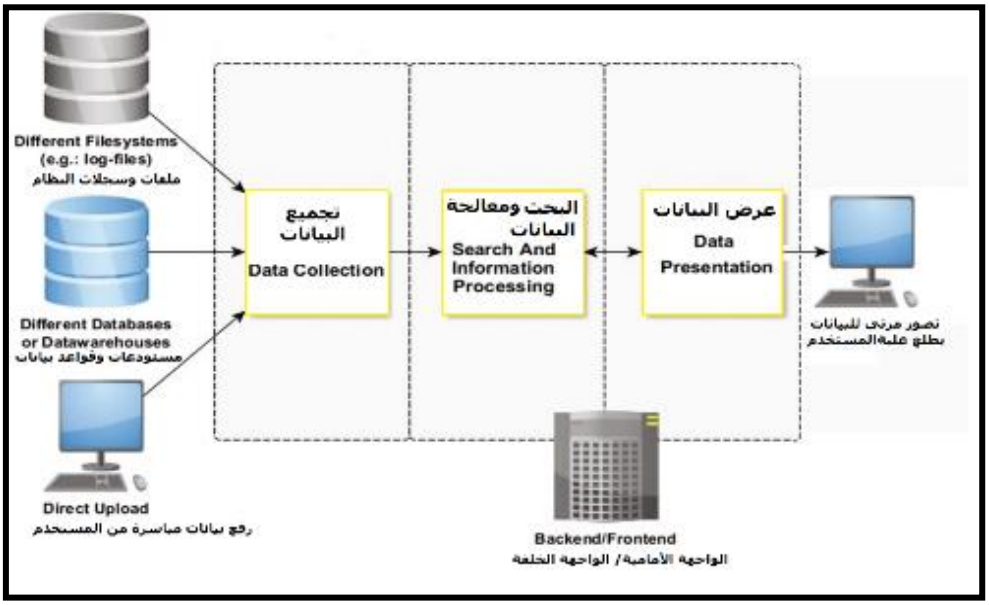
- **مرحلة جمع البيانات Data Collection: وتعرف أنها تجميع البيانات الخام من أنظمة إدارة التعلم LMS، مثل: سجلات الدخول،**

الـدرجات، التفـاعلات، والوقـت المسـتغرق فـي المهـام. وتسـتخدم فـي هـذه المرحلـة عمليـت اســـتخراج البيانـــات مـــنMoodle ، Blackboard، أو أنظمة تحليلات التعلم.

- مرحلـة معالجـة البيانـات وتحليلهـا D ata Processing & Analysis: وفـي هـذه المرحلة يتم التنقيب واستخراج وتحليل البيانـات الهامـة فقـط للمشـاهد وإسـتبعاد البيانـات غيـر الضـرورية. وفـي هـذه المرحلـة يـتم تنظيـف البيانات وتطبيق خوارزيمات التعلم الألـي للتنبـؤ بالأداء وتحديد المؤشرات الرئيسية KPIs ومن التقنيات الهامة المستخدم بتلك المرحلـة تقنيـات تحليـل الانحـدار والتجميـع Clustering أو الشبكات العصبية (Ifenthaler, 2017).
- مرحلـة تصـور وعـرض البيانـات Data Presenation Or Visualization: ويـتم فيها وضع تصورات للبيانات من خلال رسومات بيانيـة وخـرائط وشـرائط تقـدم وغيرهـا مـن العروض المرئيـة مختلفـة التـي يمكـن تقـديمها على لوحة المعلومات Dashboard. حيث يـتم تحويل البيانات إلي عناصر مرئية (رسوم بيانيـة ، إشارات مرورية لونية)، ويـتم اختيـار التمثيـل المناسب لنوع البيانات (Few, 2012).

شكل ١

*المراحل التي تقوم عليها تصميم لوحة المعلومات (Leitner & Ebner, 2017)*



**مبادئ تصميم لوحة المعلومات:**

**ترتكز جميع لوحات المعلومات على ثلاث مبادئ رئيسية تختصر إلى (ARC) وهي الجاذبية Appeal، الاحتفاظ Retention، الفهم Comprehension. (Few, Kemsley, 2020; 2006):**

**أولًا: الجاذبية Appeal: تعتبر الجاذبية عنصرًا مهمًا جدًا، حيث أن التصميم الجمالي الجيد يؤدي بالضرورة إلى إستقبال جيد، كما أن عرض الكثير من البيانات قد يكون مرهقًا ومربكًا للمشاهد، لذا لابد من التركيز والانتباه على تفاصيل التصميم والتي تجعل من لوحات المعلومات أكثر متعة وإثارة للاهتمام وبالتالى تساعده المشاهد على الاطلاع عليها والعودة لها باستمرار، لذا يجب مراعاة التخطيط Layout حيث يوفر التخطيط مساحة كافية لجميع العناصر وينظمها بطريقة جمالية بسيطة Keep it simple تعزز من قابلية القراءة والتعرف الفوري على العناصر، فلا يكون تخطيط اللوحة مزدحمًا أو متناثرًا.**

**ثانيًا: الاحتفاظ Retention: تشير إلى الاحتفاظ بالمعلومات هو العنصر الأقل أهمية من بين الثلاثة مبادئ بالنسبة للوحات المعلومات، لأنه من المفترض أن المشاهد سيعود إلى لوحة المعلومات عندما يحتاج إلى رؤى جديدة حول البيانات وأن أي شيء يرونه يمكن اتخاذ إجراء بشأنه بسهولة دون الحاجة إلى تذكر التفاصيل لفترة طويلة، وتهتم مرحلة الاحتفاظ بالتركيز على:**

**١- الموضوع Topic: يجب التركيز على الموضوعات الهامة وعرضه بشكل مركّز وكافٍ وسهل التذكر للمشاهد.**

**٢- التصور Visualization: يجب أن تساعد الوسائل المرئية المشاهد على إمكانية تذكر المعلومات والبيانات من خلال توضيح المحتوى بشكل فعال وعرضه بطريقة لا تُنسى.**

**٣- الاستشهاد Citation: يمكن توفير الاستشهادات للمعلومات/البيانات بشكل مختصر وموضح للمشاهد.**

**ثالثًا: الفهم: تؤكد جميع لوحات المعلومات على أن الفهم هو أكثر العناصر أهمية حيث أن الغرض الرئيس من لوحة المعلومات هو محاولة مساعدة المشاهد على فهم معنى بيانات التحليلات الأساسية، لذا يجب التركيز على:**

**١- النوع Type: يجب عرض نوع المعلومات الرسومية والمحتوى بفعالية بطريقة تعزز وتكمل المعنى وتوضح الصورة للمشاهد.**

**٢- التنظيم Organization: يجب تنظيم المحتوى بشكل متدفق واضح يسمح للمشاهد بالفهم السريع مع مراعاة الأتي:**

**أ- يبدأ التدفق للمحتوى من المفاهيم العامة إلى التفاصيل الخاصة.**

ب- تنظيم المجموعات البيانات وفقًا لوظائف العمل والكيانات والاستخدام، مع فصل العناصر المختلفة عن بعضها البعض مكانيًا (إذا أمكن ذلك) للحفاظ على إتساق العناصر وتضييق مجال التركيز لتحسين التفسير والفهم السريع.

ج- التركيز على العناصر الرئيسة فقط، ويمكن إدراج روابط لبيانات إضافية لتجنب إرباك المشاهد.

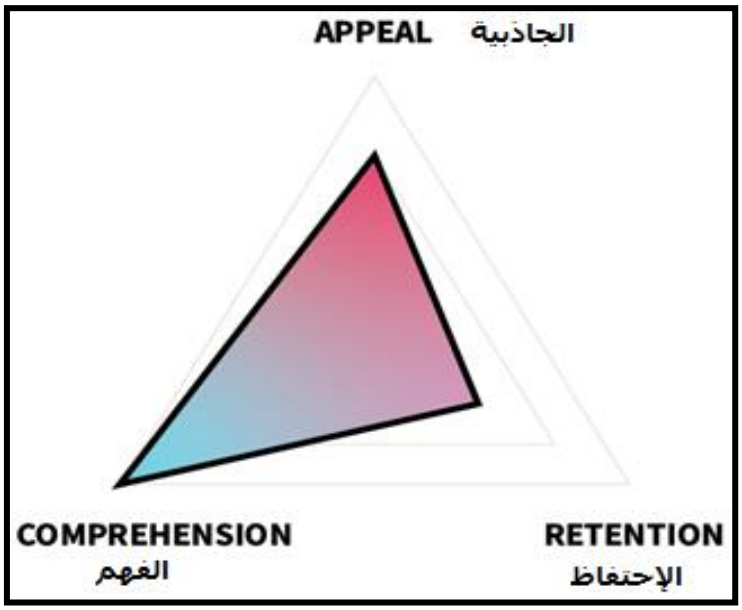
د- وضع العناصر التي تنتمي إلى نفس المجموعة في نفس المكان.

ه- تحديد المجموعات باستخدام أقل الوسائل وضوحًا.

و- دعم المقارنات ذات المغزى، وتثبيط التي ليس لها معني.

**شكل ٢**

***المبادئ الرئيسية الثلاث التي تقوم عليها لوحة المعلومات (Kemsley, 2020).***




**عناصر تصميم لوحة المعلومات:**

تتكون لوحة المعلومات من مجموعة من العناصر البصرية الأساسية، والتي يجب عند إضافتها على لوحة التعلم تصبح أكثر جذابية للمشاهد (Few, 2006):

أولًا: اللون Color: يجب استخدام الألوان غير مشتتة للانتباه مما يعزز الرؤية ويعزز المعنى والجماليات، فلا يتم استخدام اللون عندما يكون مشتتًا أو غير متناغم أو مربكًا للمشاهد، فمثلًا، فالعيون تنجذب إلى الألوان الأكثر سطوعًا ودفئًا

brighter and warmer colors، فـالألوان الزاهيـة أو الداكنـة تتطلـب بطبيعـة الحـال مزيـدًا مـن الاهتمام وقد يصبح الأمر مرهقًا بصريًا عنـد الاطـلاع عليها بسرعة، كما يفضل استخدم لـون خلفيـة باهت بالكـاد يمكـن تمييـزه بخـلاف الأبـيض النقـي لتـوفير سطح أكثر هدوءًا وأقل تباينًـا يمكـن أن توجـد عليـه البيانـات، كما بالشكل الآتي.

شكل ٣

*الألوان الدافئة التي يمكن توظيفها بلوحة المعلومات.*

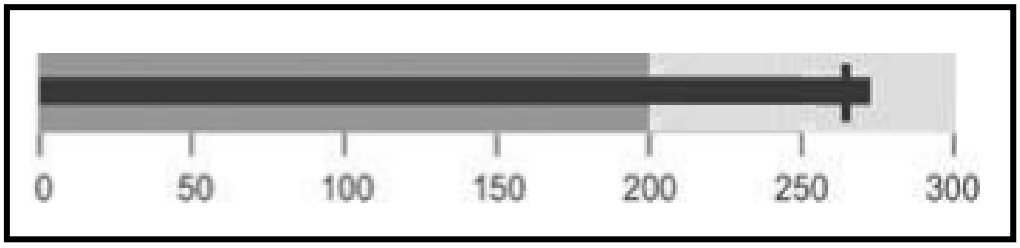
ثانيًا: الرسومات Graphics: يجب استخدام عدد قليل من الرسومات والتركيز على الرسوم الأصلية (مثـل الرسـوم التوضـيحية، والرسـوم البيانيـة، والأيقونات) التي يمكـن تمييزهـا بسـهولة ووضـوح والإبتعاد عن الرسوم المعقدة أو المشتتة للانتبـاه. كمايجب تحسين الجماليات بطريقـة تبـدو احترافيـة واختيـار رسـوم لهـا دقـة بصـرية عاليـة ووضـوح بصـري إسـتثنائي، كـذلك التركيـز علـى بسـاطة المخطاط البيانية وتوظيف عرضها بشكل صحيح مع المعلومات المناسبة حيث تختلـف العناصـر المرئيـة فـي نقـاط قوتهـا وأغراضـها، فمـثلًا المخططـات الدائريـة مناسـبة لعـرض التمثيـل المرئـي الثابـت ولكنهـا ضـعيفة لعـرض البيانـات المتغيـرة بمـرور الوقـت، ولكـن توظيـف المخططـات العموديـة يكـون أفضل مع هذه البيانات، ومـن الرسـوم البيانيـة التـي يمكن توظيفها بلوحات المعلومات التعليمية مايلي:

١- شريط التقدم performance bar: وهي من المقـاييس الشـائعة الاسـتخدام مـع لوحـات

المعلومات من حيث الكفاءة ودقة الإدراك وما يجعلها متميزة أنها قادرة على نقل كمية كبيرة من المعلومات في مساحة صغيرة جدًا وتعد هذه الميزة هامة جدًا عند تصميم الرسوم على لوحة المعلومات، ويوظف هذا النمط في تمثيل عرض البيانات الكمية من الصفر وتمتد قيم البيانات على طول الشريط، لمساعدة المشاهد على معرفة مدى بعده عن تحقيق الهدف، وأنه على المسار الصحيح، وأيضًا بمدى نجاح المستخدم في الوقت الحالي فيما يتعلق بهذا الهدف، وقد يتم عرضها للمشاهد بشكل أفقي horizontally كما بالشكل (٤) أو رأسي vertically كما بالشكل (٥) :

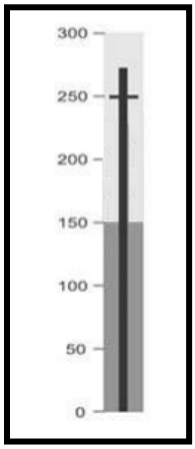
شكل ٤

*شريط التقدم الأفقي.*




شكل ٥

*شريط التقدم الرأسي.*

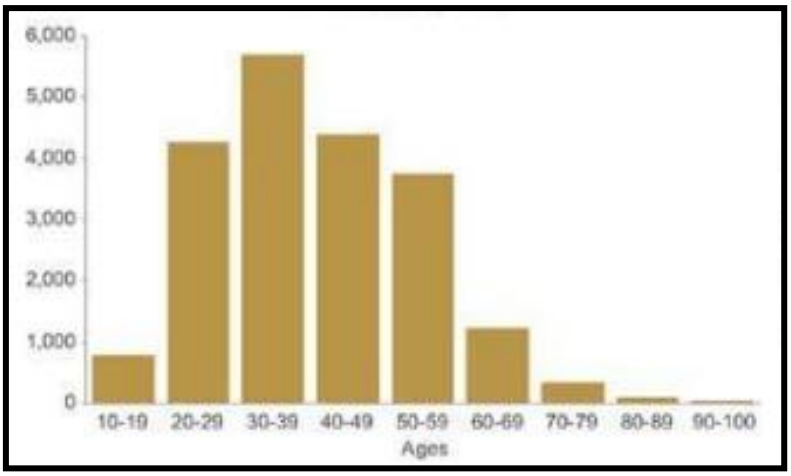



٢- الرسوم البيانية الشريطية (أفقية ورأسية) Bar graphs: وهي على عكس رسوم شرائط التقدم، حيث يتم تصميم الرسوم البيانية الشريطية لعرض حالات متعددة، بدلاً من حالة واحدة، من مقياس رئيسي واحد أو أكثر. في الواقع، ويعد هذا النمط من الرسوم تصميم رائع لعرض المقاييس المرتبطة بعناصر في فئة، مثل المناطق أو الأقسام على لوحة

**المعلومات فهو يعرض مقياسين رئيسين، مع عناصر لها ترتيب جوهري ويضع الوزن المرئي للأشرطة لتأكيد على القيم الفردية في الرسم البياني ويجعل من السهل مقارنة القيم الفردية المجاورة ببعضها البعض ببساطة عن طريق مقارنة ارتفاع الأشرطة. وقد يتم عرضها للمشاهد بشكل رأسي vertically كما بالشكل (٦) أو أفقي horizontally كما بالشكل (٧):**

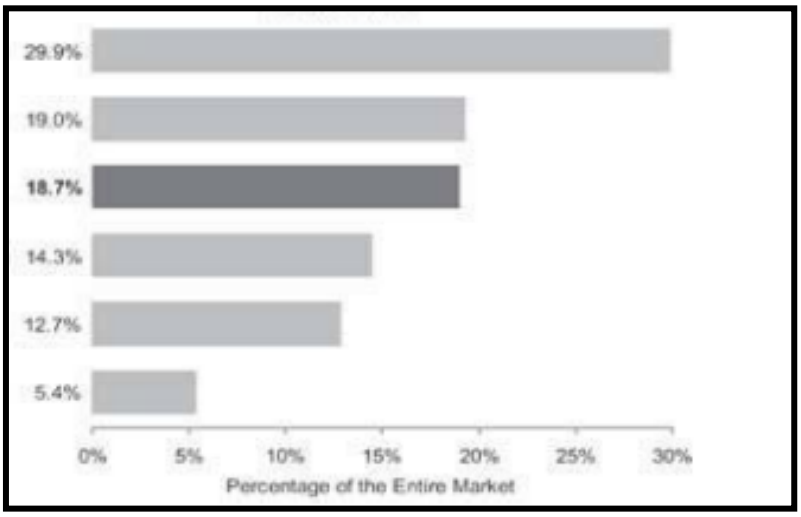
**شكل ٦**

***الرسوم البيانية الشرطية الرأسية أو العمودية.***




**شكل ٧**

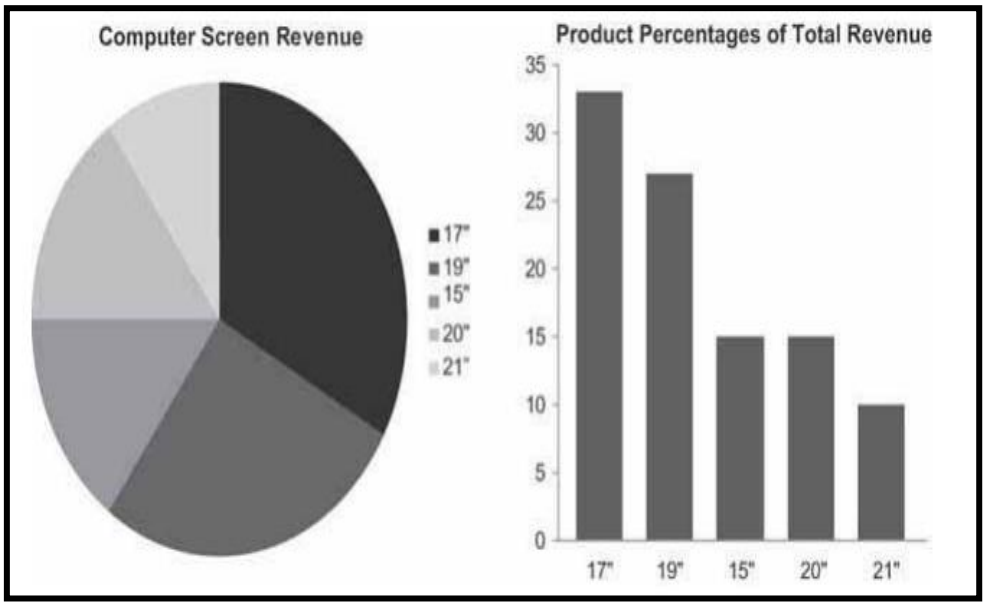
***الرسوم البيانية الشرطية الأفقية.***



- **ويلاحظ أن العديد من المصممين يركزون على استخدام الرسم البياني الشريطي والرسم الدائري في عرض المعلومات باعتبارهم الرسوم الأكثر شيوعًا وإستخدمًا، ولكن يفضل استخدام الرسم الشريطي أكثر من البياني الدائري خاصة عند الحاجة لعرض العديد من البيانات، حتي يسهل على المشاهد قراءة الرسم بسهولة، ويتضح ذلك من الشكل (٨) التالى حيث يتم عرض نفس البيانات من جزء إلى كل، ويلاحظ مدى سهولة إصدار أحكام بصرية دقيقة للأحجام النسبية لكل جزء في الرسم البياني الشريطي.**

**شكل ٨**

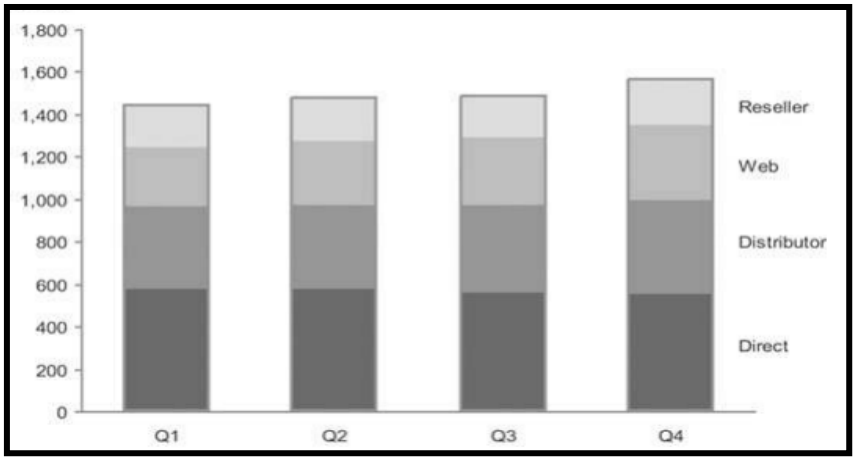
***يوضح الرسم البياني الشريطي لعرض نفس البيانات من الجزء إلى الكل بشكل أكثر وضوحًا والتي يتم عرضها عادةً باستخدام مخطط دائري.***




**٣- الرسوم البيانية الشريطية المكدسة Stacked bar graphs: وهو غير شائع الاستخدام يستخدم فقط عندما يتعين على المصمم عرض حالات متعددة من الكل وأجزائه، مع التركيز بشكل أساسي على الكل.**

**شكل ٩**

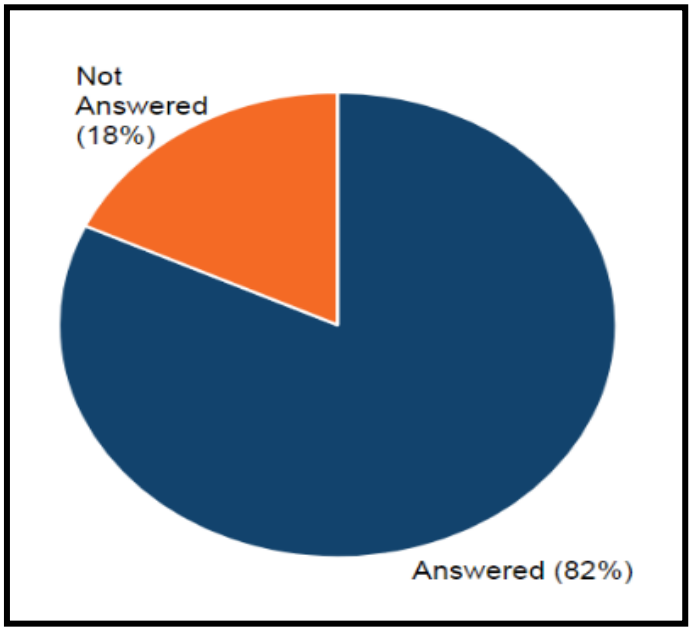
***يوضح الرسم البياني الشريطي المكدس مفيدًا عندما يلزم عرض حالات متعددة من الكل وأجزائه.***




**٤- الرسوم البيانية الدائرية pie chart: يفضل استخدام الرسوم الدائرية مع عدد قليل من البيانات لتصور التصنيفي، أو المقارنة بين نوعين من البيانات حتي يسهل قرائتها بسرعة وتكون صغيرة الحجم فلا تحتاج لمساحات كبيرة على لوحة المعلومات، كما بالشكل الآتي**

**شكل ١٠**

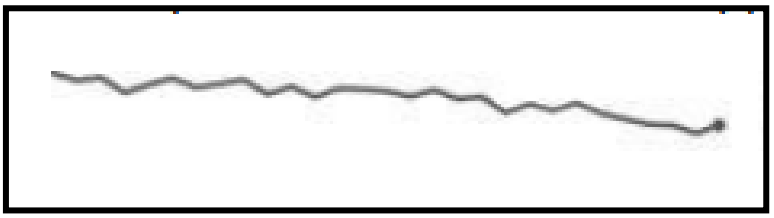
***يوضح الرسم البياني الدائري.***



١- الرسوم البيانية السريعة Sparklines: هي رسوم بيانية مكثفة البيانات وبسيطة التصميم وهي مثالية للوحات المعلومات فهي لا تهدف إلى توفير الدقة الكمية كما بالرسم البياني الخطي العادي، إنما الغرض الكامل منها هو توفير إحساس سريع بالسياق التاريخي لإثراء معنى المقياس. حيث تتطلب أشكالاً مكثفة للغاية من عرض البيانات، مثل التقارير التشخيصية التفصيلية لأداء المتعلم على مدار سنوات تعلمة والتي تتضمن تاريخة التعليمي و عرضه في رسم سريع يمكن استيعابه في لمحة، بحيث يمكن أن تأتي التفاصيل لاحقًا، إذا لزم الأمر في شكل رسوم بيانية وتقارير تكميلية، وعلى الرغم من صغر حجم هذا النمط من الرسوم البيانية وبساطتها دائمًا، إلا أنها يمكن أن تتضمن معلومات أكثر قليلاً مما أوضحته حتى الآن، حيث يستخدم هذا النمط عادةً خطوط اتجاه بسيطة لأعلى أو لأسفل لعرض الاتجاه الذي يتحرك فيه المقياس، ولكن هذه الخطوط غالبًا ما تكون غامضة وينتهي بنقطة، وهي تشير إلى القيمة النهائية في المخطط البياني كما بالشكل (١١).

شكل ١١

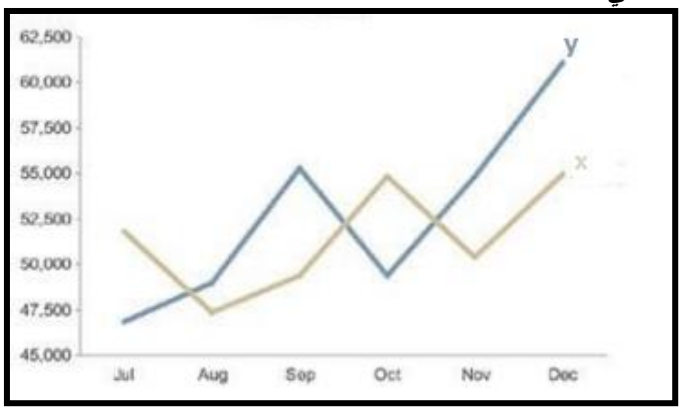
*يوضح الرسم البياني السريع Sparklines*



٢- الرسوم البيانية الخطيةLine graphs : تؤدي الرسوم البيانية الخطية وظيفة استثنائية في الكشف عن شكل البيانات وحركتها صعودًا وهبوطًا من قيمة إلى أخرى وخاصةً مع تغيرها بمرور الوقت ("هل تتجه صعودًا أم هبوطًا؟" "هل هي متقلبة؟" "هل تمر بدورات موسمية؟")، وهي تشبة الرسوم البيانية الشريطية إلا أن الرسوم الشريطية تركز أكثر على القيم الفردية. ولا يلزم أن يبدأ المقياس الكمي للرسم البياني الخطي من الصفر، ولكن يمكن تضييقه إلى نطاق من القيم التي تبدأ من أسفل وأدنى القيم مباشرةً وفوق أعلى القيم مباشرةً في البيانات، وبالتالى ملء منطقة البيانات في الرسم البياني والكشف عن تفاصيل أكبر.

**شكل ١٢**

***يوضح الرسم البياني الخطي***

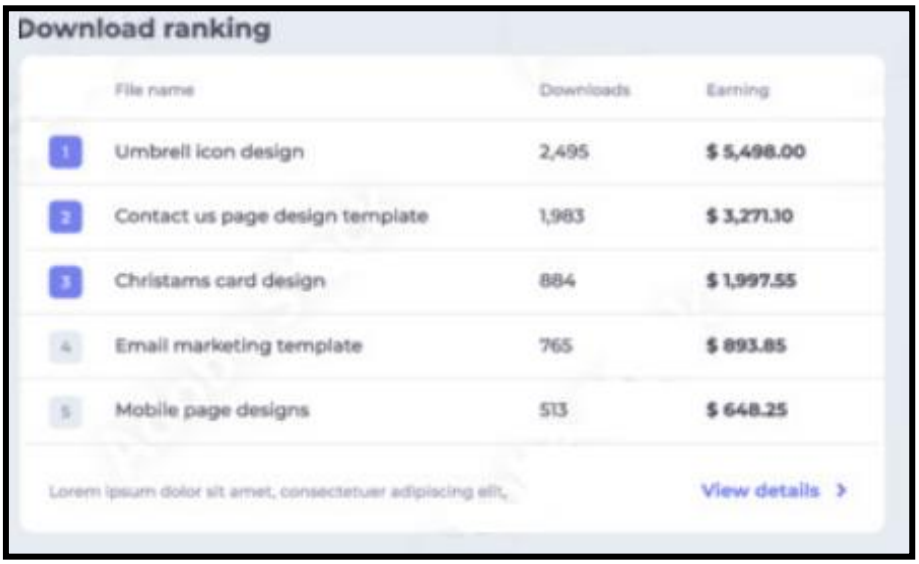



**ثالثًا: التنظيم والتصنيف: غالبًا ما تكون هناك حاجة إلى ترتيب مجموعات المعلومات بطريقة معينة لقرائتها بوضوح. وتبرز ثلاث طرق منفصلة لتنظيم المعلومات ذات الصلة وترتيبها باعتبارها مفيدة بشكل خاص عند عرض معلومات العمل على لوحات المعلومات:**

**١- الجداول Tables: تقوم الجداول بترتيب البيانات في أعمدة وصفوف وهذا ترتيب عادة ما يكون مألوف للنص كما بالشكل (١٣)، ولكن يمكن استخدامه أيضًا لترتيب أي من وسائط العرض الأخرى مثل الرسوم البيانية والأيقونات والصور في أعمدة وصفوف مفيدًا.**

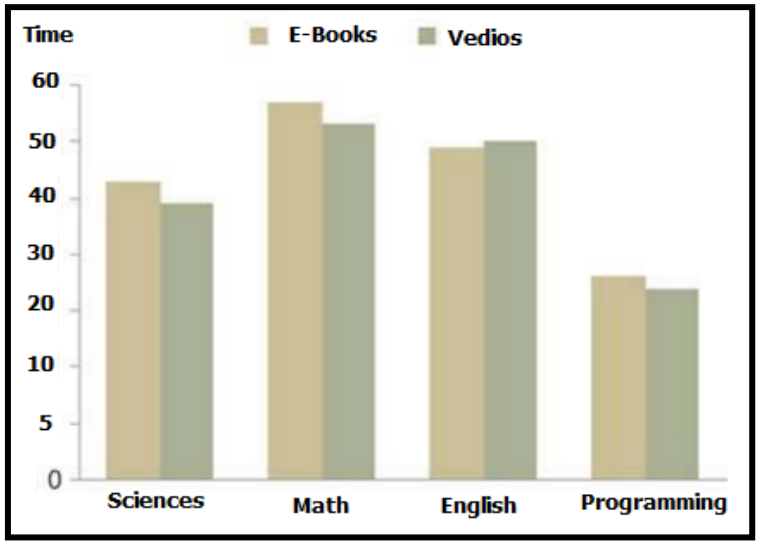
**شكل ١٣**

***ترتيب جدولي للنص من إحدى لوحات المعلومات.***



٢- المضاعفات الصغيرة Small multiples: هو نمط غير شائع الاستخدام بكثرة مع لوحة المعلومات، ويقوم هذا المنظم بترتيب الرسوم البيانية بطريقة تتكون من صف أو عمود واحد من الرسوم البيانية ذات الصلة، أو صفوف وأعمدة متعددة من الرسوم البيانية ذات الصلة مرتبة في مصفوفة. ومن ثَمَّ يتم إدراج شكل ١٤

*يوضح الرسم البياني الشريطي المضاعفي*



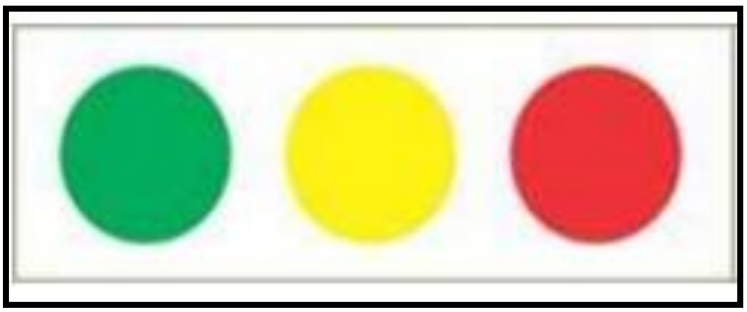

رابعًا: الأيقونات Icons: الأيقونات عبارة عن صور بسيطة تنقل معنى واضحًا وبسيطًا. ولا يلزم سوى عدد قليل منها على لوحة المعلومات. والأيقونات الأكثر فائدة عادةً هي تلك التي تنقل المعاني الثلاثة الآتية:

١- التنبيه Alert: غالبًا ما يكون من المفيد لفت الانتباه إلى معلومات معينة على لوحة المعلومات. وينطبق هذا بشكل خاص عندما يكون هناك خطأ ما ويتطلب الانتباه. فالرمز الذي يعمل كتنبيه يجذب انتباه المشاهد، مثلًا "مرحبًا، انظر هنا!" ولكي يقوم هذا الرمز بشكل جيد، يجب أن يكون بسيطًا وملحوظًا بشكل استثنائي. كما يجب الحد من مستويات التنبيه إلى اثنين كحد أقصى، ومن الأفضل أن المضاعفات الصغيرة بشكل منفصل في شكل خطوط يتم ترميزها بالألوان منفصلة، فمثلًا يمكن عرض بيانات الوقت والمقرر الدراسي للطالب مع عرض المتغير الثالث (للكتب الإلكترونية، والفيديو التعليمي بشكل منفصل في رسم بياني واحد)، كما يتضح بالشكل (١٤).

يكون واحدًا. حيث إن رمز التنبيه الواحد يجذب الانتباه بشكل أكثر فعالية من التنبيهات المتعددة ذات المعاني المختلفة، كما يشيع استخدام مخططات التنبيه التي ترتكز على توظيف إشارات المرور على لوحات المعلومات، المكونة من ثلاثة ألوان ذات معاني واضحة. يستخدم اللون الأخضر عادةً للإشارة إلى أن كل شيء على ما يرام، والأصفر إلى أن الوضع مستقر إلى حد ما، والأحمر إلى وجود مشكلة، ولقد وجد أن الشكل البسيط مثل الدائرة أو المربع، يعمل عادةً بشكل أفضل كرمز لتنبيه. وإذا كان يلزم توصيل مستويات متعددة من التنبيهات، بدلاً من استخدام أيقونات مميزة، فيجب الإلتزام بشكل واحد وتوزيع الألوان عليه.

شكل ١٥

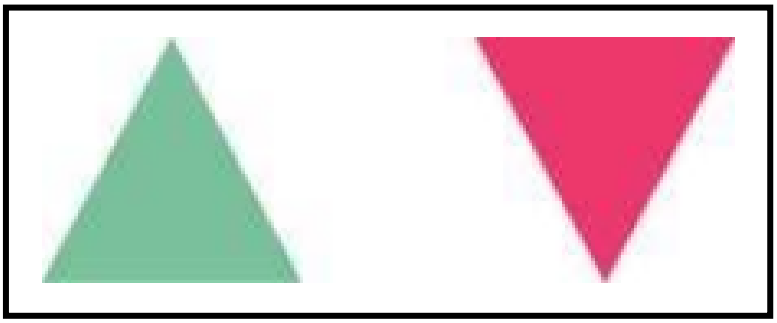
*يوضح التنبيه اللوني الأكثر شيوعًا على لوحات المتعلم*



٢- لأعلى/لأسفل Up/down: ينقل هذا النمط من الأيقونات رسالة بسيطة مفادها أن مقياسًا ما ارتفع أو انخفض مقارنة بنقطة ما في الماضي أو أنه أكبر أو أقل من شيء آخر، مثل تحقق الهدف. والمعلومات التعليمية الشائعة على لوحات المعلومات، وغالبًا ما تكون الطريقة السريعة للإشارة إلى مستوى تحقيق الهدف وما إلى ذلك صعودًا أو هبوطًا مفيدة. يفضل استخدام رمز تقليدي بسط ليوصل هذا المعاني: مثل ملث أو سهم يشير طرفه إما إلى الأعلى أو الأسفل. وقد يختلف لونه أيضًا (عادةً ما يكون باللون الأخضر تحرك للأفضل والأحمر تحرك للأسوء) بحيث تبرز بشكل أكثر وضوحًا.

**شكل ١٦**

***يوضح الايقونات اللونية لاعلى وأسفل على لوحات المتعلم***



**خامسًا: الصور Images: نادرًا ما توظف الصور الفوتوغرافية على لوحة المعلومات ولكنها قد تكون مفيدة، مثلًا تتضمن لوحة المعلومات المعلم التي يستخدمها تتضمن صورًا للطلاب المقرر حضورهم درس اليوم، أو صور أفضل الطلاب على لوحة معلومات المتعلم.**

**سادسًا: النصوص والخطوطText & Fonts: يُوظف النص للتسميات التصنيفية التي تحدد العناصر الموجودة كالأرقام على الرسوم البيانية، وتستخدم الخطوط وأحجام النصوص المناسبة بطريقة متسقة مع العناصر المرئية فقط لتعزيز المعنى ولفت الإنتباة، والإبتعاد عن استخدام الخطوط غير المناسبة وغير المتسقة أو المتغيرة بشكل متكرر حتي لاتمثل عبئ على عين المشاهد، لذا ينبغي الحفاظ على اتساق الموضوع العام tone consistent كلما أمكن ذلك من حيث الألوان والخطوط والتباعد وعرض الخطوط، وغيرها.**

**أنواع لوحات المعلومات التحليلة في التعليم:**

**هناك ثلاثة أنواع شائعة من لوحات المعلومات تبعًا للمستخدمين وهي ( Kemsley, 2020; Dipace et al., 2019):**

**أ-لوحات معلومات تحليلات التعلم التي تواجه الطلابstudents.**

**ب- لوحات معلومات تحليلات التعلم التي تواجه المعلم teachers.**

**ج- لوحات معلومات التحسين المستمر التي تواجه المصمم administrators.**

**وكل نوع من هذه الأنواع للوحات المعلومات له غرض فريد واعتبارات تصميم خاصة، ولكن الغرض الأساسي هو دمج الكثير من البيانات والوصول إلى وحدات يمكن إدارتها وتنفيذها وتقديم هذه المعلومات إلى المشاهدين المستهدفين بطريقة تساعدهم على تحسين التعلم إما لأنفسهم أو لشخص آخر.**

**كما أن هناك ثلاث أنواع للوحات المعلومات التي يمكن تميزها تبعًا لتعامل المستخدم معها من خلال**

ثلاث أنماط (Nadj et al., 2020 ; Rienties et al., 2018):

أ- النمط الثابت وتشير إلى المفهوم التقليدي للوحة المعلومات باعتبارها عرضًا غير تفاعلي ومسطحًا للمعلومات، يسمح بإلقاء نظرة فقط على البيانات من خلال مرشحات البيانات والمقطعات من خلال أجهزة العرض المختلفة سواء أجهزة الكمبيوتر المكتبية والأجهزة اللوحية والهواتف المحمولة.

ب- النمط الديناميكي وهي تدعم العديد من مهام التفاعل على عناصر واجهة لوحة المعلومات التفاعلية وتسمح بإجراء وتعديل البيانات على لوحة المعلومات: من إمكانية التكبير والتصغير والتنظيم والتركيز والسياق وتلميحات الأدوات والإخفاء والربط والتنقل والتخصيص، وتعديل التمثيلات المرئية داخل تلك العروض، وعرض القوائم المنسدلة لتزويد الإيضاح، وإزالة أو تغيير خصائص طرق العرض الفردية.

ج- النمط الديناميكي التحليلي: ويركز هذا النمط على إدخال السمات التحليلية التفاعلية داخل لوحات المعلومات، لا تزال مثل هذه السمات تشمل صانع القرار التشغيلي في عملية التحسين عبر واجهة المستخدم الرسومية (المكون الديناميكي التفاعلي)، وتحل الأساليب الحسابية وأدوات البرمجيات مشكلة التحسين في الجزء الخلفي (المكون التحليلي). يحتوي أي نظام تحسين على نموذج تحسين وإجراءات تحسين لحل مشكلة التحسين تلقائيًا. وعادةً ما ترتبط مشكلة التحسيب بتعريف الأهداف ومتغيرات القرار والقيود الخاصة. تتضمن أنظمة التحسين التفاعلية للمستخدم في مرحلة ما من الزمن، وتسمح له بتعديل نتائج نظام التحسين بشكل كبير. تستفيد هذه الأنظمة من ملاحظات المستخدم من الحلول المرشحة المقدمة والنتائج الوسيطة لتعديل إما نموذج التحسين أو إجراءات التحسين عبر نموذج التفضيل. يحتوي نموذج التفضيل على معلومات التفضيل التي تم الحصول عليها من ملاحظات المستخدم .

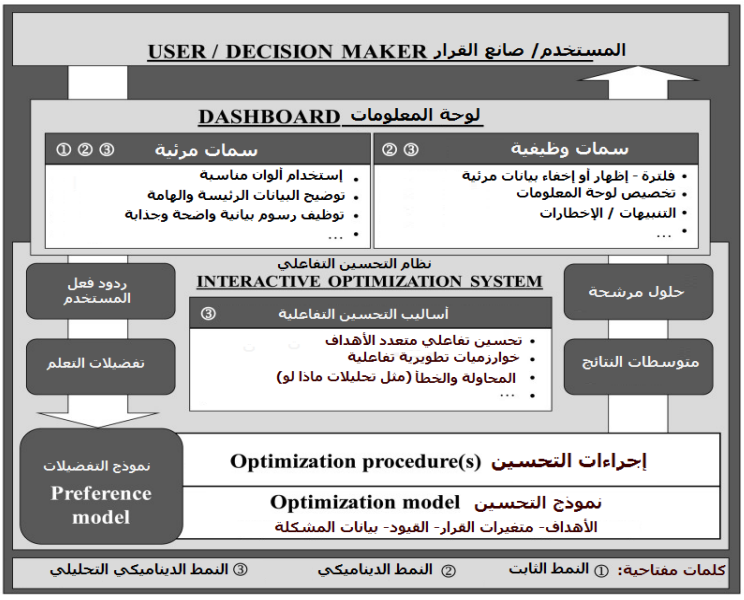
وتشترك جميع لوحات المعلومات الثلاث في الميزات المرئية Visual features: حيث تُستخدم السمات المرئية المختلفة لتقديم البيانات في شكل رسومي لتقليل الوقت المستغرق في فهمها وإدراكها. تتعلق السمات المرئية بكفاءة وفعالية عرض المعلومات المرئية للمتعلمين، لذلك هناك حاجة إلى توازن جيد بين فائدة المعلومات والتعقيد المرئي. يشير التعقيد المرئي إلى مستوى الصعوبة في تقديم وصف لفظي للصورة. تُظهر الدراسات أن أنماط العرض المتنوعة والأعداد المتزايدة للأشياء تزيد من التعقيد البصري، في حين تقلل الأنماط

المتكررة والموحدة من التعقيد البصري، وتركز لوحات المعلومات على الألوان لتمييز الأشياء عن بعضها البعض. الألوان الأحمر والأصفر، والتي من المرجح أن تجذب الانتباه، ويجب مراعاة هذه الخصائص لتجنب حدوث الارتباك أو أخطاء لأن المستخدم لن يكون قادرًا على تحديد المعلومات المهمة. وبالمثل، كما يجب الإنتباة إلى حجم المعلومات الزائدة عن الحاجة داخل المخططات، مثل الكائنات ثلاثية الأبعاد، والتي يمكن أن تكون مثيرة للإعجاب ولكنها تشتت انتباه المستخدمين بشدة وتؤدي إلى "فوضى بصرية" غير مرغوب فيها.

بينما يشترك النمط الثاني والثالث من لوحة المعلومات في الميزات الوظيفية Functional features وترتبط الميزات الوظيفية بشكل غير مباشر بالميزات المرئية فهي تشتمل على ما يمكن أن تفعله لوحة المعلومات، وتكمن الميزات الوظيفية في شكل تفاعل المؤشر والنقر بالماوس من خلال المستخدم على الرسم البياني لتلقي معلومات مفصلة. وتصفية واختيار البيانات المعروضة هي ميزة وظيفية أخرى قيمة. كما يمكن إدراج التنبيهات والإشعارات وإعلام المستخدم بالقضايا مثل تحذير أو إعلان معين، والتحكم في عرض الواجهة الرسومية، ويوضح الشكل (١٧) السمات المرئية والوظيفية للثلاث أنماط من لوحات المعلومات (الثابتة- الديناميكية- الديناميكية التحليلية).

شكل ١٧

***السمات المرئية والوظيفية لثلاث أنماط من لوحات المعلومات (Nadj et al., 2020)***



**في واقع الأدبيات التربوية تم تصنيف لوحات المعلومات الخاصة بتحليلات التعلم إلي وفقًا لثلاث معايير اساسية (التصنيف حسب المستخدم – التصنيف حسب التفاعل – التصنيف حسب الغرض من اللوحة)، وهذه التصنيفات يمكن عرضها في الجداول ٣، ٤، و ٥:**

**جدول ٣**

***تصنيف لوحات المعلومات حسب المستخدم***

| النوع | الهدف | مثال | المصدر |
|---|---|---|---|
| لوحات الطلاب | مراقبة التقدم الفردي. | عرض الدرجات والوقت المستغرق | Jivet et al., 2018 |
| لوحات المعلمين | تتبع أداء الفصل وتحديد الطلاب المعرضين للخطر. | قائمة بالطلاب المتعثرين | Schwendimann et al., 2017 |
| لوحات الإداريين | تحليل البيانات المؤسسية (التسرب، النجاح). | تقارير عن معدلات إتمام المقررات | Sclater et al., 2016 |

**جدول ٤**

***تصنيف لوحات المعلومات حسب التفاعل***

| النوع | الهدف | مثال | المصدر |
|---|---|---|---|
| ثابتة Static | عرض بيانات غير قابلة للتعديل. | تقرير PDF شهري | Few, 2006 |
| ديناميكية Daynamic | تفاعلية مع تحديث البيانات في الوقت الفعلي. | لوحة Moodle القابلة للتخصيص | Verbert et al., 2014 |
| تحليلية Analytical | تضم خوارزميات تنبؤية (الذكاء الاصطناعي). | تنبؤ بالتسرب بناءً على الأنماط | Ifenthaler, 2017 |

**جدول ٥**

***تصنيف لوحات المعلومات حسب الغرض***

| النوع | الهدف | مثال | المصدر |
|---|---|---|---|
| وصفية Descrpitive | رسوم بيانية للدرجات السابقة | عرض البيانات التاريخية. | Leitner et al., ٢٠١٧ |
| تنبؤية Predictive | "احتمال نجاحك في المقرر: ٨٠"% | توقع الأداء المستقبلي. | Park & Jo, 2015 |
| توجيهية Prescriptive | "زيادة وقت الدراسة ساعة يوميًا" | تقديم توصيات فعلية. | Aguilar et al., 2021 |

**٥-١ مفهوم لوحة معلومات المتعلم:**

**تعرف لوحة معلومات المتعلم على أنها: عرض مرئي يقدم فهم رفيع المستوى حول سلوك الطالب وتركز الضوء على الأنماط والمؤشرات حول الأداء الفردي للطالب في التعلم (كالوقت المستغرق - الموارد المستخدمة- ونتائج التمارين والاختبارات- وتفاعلاته الإجتماعية، وغيرها) وموقفه في التعلم وكذلك الطلاب الآخرين داخل المقرر الدراسي، ومراقبة الجهود في التعلم للوصول إلى نتائج التعلم المقصودة بسهولة أكبر، تنقسم لوحة معلومات الطالب إلى قسمين: مخططات لمعلومات الطالب الفردية و التنبؤية. (Dipace et al., 2019; Leitner& Ebner, 2017).**

**٥-٢ أهداف لوحة معلومات المتعلم student Dashboard :**

**أ- أجمعت العديد من الدراسات أن الهدف الرئيس من لوحة معلومات المتعلم في مساعدتهم على تحقيق أهدافهم الأكاديمية، من خلال تتبع بيانات دراستهم ودراجاتهم، والاطلاع على سجلات الطلاب ومعرفة عندما يتوقف الطلاب عن تسجيل الدخول إلى النظام بشكل متكرر من خلال تحليل بيانات تسجيل الدخول المأخوذة من نظام الإدارة. واستخراج أي بيانات ذات صلة وتحليل هذه البيانات لتسليط الضوء على المجالات التي يحتاجون إلى تحسينها (Park et al., 2015; Alvarez Nowak, 2023).**

ب- الاستفادة من البيانات والمعلومات حول أداء الطلاب في التنبؤ المبكر بتسرب الطلاب، حيث أن تقديم الإنذارات لإخطار الطلاب بدرجاتهم الحالية تساعد في التعزيز من نجاح وتحفيز الطلاب.

وتوكد العديد من الدراسات على أهمية لوحة معلومات المتعلم في بيئات التعلم المختلفة، كدراسة( Park, 2015) إلا أنه على الرغم من أهمية لوحة المعلومات للمتعلم في عرض العديد من المعلومات الهامة والمفصلة حول تصور أداء المتعلم في لمحة سريعة، إلا أنه يغلب عليها طابع الجدية الذي قد يؤدي إلى عدم جذب أو رضا الطلاب عن هذه التكنولوجيا، وقد اقترحت الدراسة أن يتم وضع تصور مرئي مفصل لطالب من خلال إضافة بعض جوانب الرفاهية حول أداء المتعلم visualizing learning progress and wellbeing، وأن لوحة معلومات المتعلم بحاجة إلى مزيد من البحث لمعرفة كيفية تشجيع الطلاب على استخدامها. لذا يمكن من خلال إضافة بعض عناصر اللعب علي لوحة معلومات المتعلم يمكن أن تزيد من تبسط عرض الأداءات المختلفة وتزيد من قبول المتعلمين لتكنولوجيا المقدمة وتتناسب مع توقعاتهم.

كما أشارت دراسة Alvarez Nowak, (2023) على أهمية لوحة معلومات المتعلم الإجتماعية التي تقوم على مقارنة الأداء الطالب مع زملائه الأخرين، وأيضًا إلى أهمية توظيف عناصر اللعب في لوحة معلومات المتعلم، فقد يؤدي دمج المكافآت أو الإنجازات للطلاب الذين يستخدمون لوحة المعلومات باستمرار أو يحرزون تقدمًا في تعلمهم إلى زيادة إشراك الطلاب وتحفيزهم. إلا أنه يجب الحذر عند توظيف تلك العناصر اللعبيّة على لوحة المتعلم حيث أن الاستخدام المفرط لها قد يكون ضارًا. فيبدأ الطلاب بالتركيز على التنافس للحصول على نقاط اللعبة على لوحة المعلومات بدلاً من استخدام لوحة المعلومات لتحليل الموضوعات التي يجب أن يعطوها الأولوية في دراساتهم.

لقد تعددت أهمية وأهداف لوحات معلومات تحليلات التعلم. في الفقرة التالية يمكن تلخيص أهمية وأهداف لوحة المعلومات الموجه للطلاب فيما يلي:

- تعزيز الوعي الذاتي للطلاب: توفر لوحات المعلومات رؤية فورية لأداء الطالب مقارنة بالأهداف التعليمية، مما يعزز مهارات التنظيم الذاتي (Zimmerman, 2002).
- تحسين عملية صنع القرار التعليمي: تُمكّن المعلمين من تحديد الطلاب المعرضين للخطر الأكاديمي وتقديم تدخلات مستهدفة (Park & Jo, 2015).

- **تعزيز المشاركة والتحفيز: تُظهر الدراسات أن التصور المرئي للتقدم التعليمي يزيد من دافعية الطلاب (Aguilar et al., 2021).**
- **دعم التخصيص في التعلم: تتيح لوحات المعلومات تخصيص المحتوى بناءً على تحليل البيانات الفردية ( Dyckhoff et al., 2012).**
- **الحد من التسرب الأكاديمي: تُستخدم للتنبؤ المبكر بالطلاب المعرضين للتسرب عبر تحليل أنماط التفاعل ( Rienties et al., 2018).**
- **الهدف التربوي: تحسين النتائج التعليمية عبر توفير تغذية راجعة فورية (Black & Wiliam, 1998).**
- **الهدف التقني: تبسيط البيانات المعقدة عبر التمثيلات المرئية ( Few, 2006).**
- **الهدف الاجتماعي: تعزيز التفاعل بين الطالب والمعلم عبر مشاركة البيانات (Van Leeuwen et al., 2019).**
- **الهدف الإداري: تحسين كفاءة المؤسسات التعليمية عبر تحليل البيانات الكلية (Sclater et al., 2016).**

**أهداف لوحات المعلومات الموجهة للطلاب:**

**جدول ٦**

***يوضح أهم الأهداف للوحات المتعلم في الدراسات والبحوث السابقة***

| *الهدف* | *الوصف* | *المصدر* |
|---|---|---|
| تحسين الوعي الذاتي | تمكين الطلاب من مراقبة تقدمهم الأكاديمي وتحديد نقاط القوة والضعف. | Zimmerman, 2002 |
| تعزيز التعلم المنظم ذاتيًا | دعم مهارات التخطيط والمراقبة لدى الطلاب (مثل إدارة الوقت). | Pintrich, 2004 |
| توفير تغذية راجعة فورية | تقديم تقارير آنية عن الأداء (مثل درجات الاختبارات، مشاركة المنتدى). | Black & Wiliam, 1998 |
| الحد من التسرب الأكاديمي | التنبؤ المبكر بالطلاب المعرضين للخطر عبر تحليل أنماط التفاعل. | Rienties et al., 2018 |
| دعم قرارات المعلمين | تزويد المدرسين ببيانات لتصميم تدخلات مستهدفة (مثل حصص تقوية). | Van Leeuwen et al., 2019 |

ربما لم تشير الدراسات والبحوث السابقة للأهداف الاخري للوحات معلومات المتعلم والتي يمكن تمييز بعضها في تحفيز الطلاب ومن خلال عرض الانجازات والمكافأت (مثل الشارات الالكترونية)، كما أنه من الممكن أن تصميم اللوحة لتعزيز الشفافية حيث يمكن من خلالها مشاركة معايير التقييم مع الطلاب. كما أن تصميم اللوحة قد يستخدم لهدف تحسين جودة التعليم من خلال تحليل فعالية المواد التعليمية.

*وفقًا للعرض السابق للأهمية والأهداف للوحات معلومات الطلاب، يمكن أن نستخلص أن* لوحات معلومات المتعلم تُعد جسرًا بين البيانات التعليمية الخام والتحسين الفعلي للتعلم، حيث تجمع بين:الجانب التطبيقي (كالتنبؤ بالتسرب) وبين الجانب النظري (كدعم نظريات التعلم المنظم ذاتيًا). الجانب النظري للوحات معلومات المتعلم يمكن عرض فيما يلي:

المبادئ النظرية للوحة معلومات المتعلم:

يوجد العديد من النظريات التي تدعم لوحة معلومات المتعلم وهي:

- نظرية المحددات الذاتية -Self Regulated learning (SRL):

يشير التعلم المنظم ذاتيًا إلى قدرة الفرد على فهم بيئة التعلم، وتشمل قدرات التنظيم الذاتي تحديد الأهداف ومراقبة الذات والتعليم الذاتي وتعزيز الذات، لا ينبغي الخلط بين التنظيم الذاتي والقدرة العقلية أو مهارة الأداء الأكاديمي. إنما يعد التنظيم الذاتي عملية توجيه ذاتي لمجموعة من السلوكيات حيث يحول قدرات المتعلمون العقلية إلى مهارات وعادات من خلال عملية تطوير، ويُعرَّف التعلم المنظم ذاتيًا (SRL) بأنه مجموعة من الإستراتيجيات الفردية التي يتبناها الطلاب من أجل التعلم. على سبيل المثال، يحدد الطلاب أهدافًا تعليمية شخصية، ويراقبون تقدمهم نحو تلك الأهداف، ويطلبون المساعدة عندما لا يحققون تلك الأهداف، ويتأملون ذلك التعلم لفهم ما إذا كانت الإستراتيجيات التي استخدموها للوصول إلى هدف معين مفيدة بالفعل. إحدى الطرق التي يتبعها الطلاب لتنظيم دراستهم ذاتيًا، فمثلاً، يراقبون إنجازاتهم وتكتيكات الدراسة بحيث تكون معايرة جيدًا وهذا يشابه مه أحد النماذج المؤثرة للتعلم المنظم ذاتيًا كما هو في نموذج زيمرمان (١٩٨٩) الاجتماعي المعرفي، حيث يكون سلوك المتعلم نتاجًا لفهمه لاستجابة البيئة لسلوكياته السابقة (مثل تشجيع المتعلمين أو تثبيطهم). لقد أظهرت الأبحاث منذ نشأتها أن المتعلمين الذين يحددون الأهداف ويراقبون تقدمهم ويستخدمون إستراتيجيات فعّالة لتحقيق أهدافهم هم أكثر عرضة لإتقان المحتوى على المدى القصير، والحفاظ على جهودهم للقيام بذلك على المدى الطويل (Auguilar et al., 2021). ويتفق ذلك مع

لوحة معلومات المتعلم التي تركز على عرض معلومات الطالب الأكاديمية ومنحهم إمكانية الوصول إلى أدوات تحليلات التعلم المختلفة ليراقبوا مدى إتقانهم للمحتوى بشكل تفصيلي ومنظم لتحقيق الأهداف المرجوه.

- نظرية عرض العناصر (CDT) : Component Display Theory

تعود هذه النظرية إلى (Merrill, 1983) وهي تحدد مجموعة من أشكال العرض الفعالة في تعليم أي نوع من أنواع التعلم تقريبًا. وتركز على مساعدة مصممي التعليم بأسس عرض عناصر محتوى التعلم وأداء الطالب المتوقع بإسلوب قادر على جذب المتعلم، وتقدم هذه النظرية بُعدان أساسيان يجب على مصممي التعليم مراعاتهما وهذان البعدان يتفقان مع تصميم محتوى لوحة معلومات المتعلم الأول هو نوع المحتوى Type of content: حيث يتكون المحتوى من الحقائق والعمليات والإجراءات والمبادئ الموجودة في البيئة التعليمية والمقصود نقله إلى المتعلم. الحقائق هي قطع أساسية من المعلومات، مثل الأرقام والأسماء والأحداث. المفاهيم هي رموز أو عناصر مميزة. الإجراءات هي سلسلة من الخطوات التي يمكن استخدامها لحل المشكلة، في حين تشرح المبادئ سبب حدوث شيء ما كما يحدث؛ والأداءPerformance يمكن إدراك الأداء على أنه استخدام أو تذكر أو إيجاد مفهوم معين.

وتشجيع المتعلمين على تذكر قطعة معينة من البيانات التي حفظوها في الذاكرة. مع تطبيق المعلومات التي جمعوها من ذاكرتهم للوصول إلى تعلم أفضل.

ويتفق ذلك مع لوحة معلومات المتعلم التي تركز على عرض الحقائق الأساسية من المعلومات في شكل مختصر. المفاهيم كالرموز التي يتم وضعها لجذب انتباه المتعلم نحو العناصر المرئية، كما يتم عرض البيانات في شكل سلسة من الإجراءات والخطوات التي يتم توظيفها لتوضيح المشكلة، كما تشرح المبادئ مايحدث حول أداء المتعلم بناء على تحليلات التعلم التي تم الحصول عليها حول أداء المتعلم؛ يوضيح إدراك الأداء من خلال توظيف عناصر مرئية تسهل على المتعلم تذكر البيانات المرئية والاستفادة منها في حل المشكلات التعليمية لدى المتعلم.

- نظرية التنظيم الذاتي (SDL) Self- directed Larning Theory:

تركز هذه النظرية على الطريقة التي يستخدم فيها الأفراد زمام المبادرة داخل تجربتهم التعليمية بدون مساعدة المعلم وتحديد الطريقة المناسبة في تعلمهم فهو الأن المسئول عن تعلمة، وتساعد لوحة معلومات المتعلم الطالب على تحقيق تعلمه ذاتيًا فهي تتبع أدائه وتقدمه لهم في عرض مبسط وبشكل تفصيلي منظم فيستطيع تحديد نقاط القوة

والضعف لدية، كذلك تحفيزة على الاستمرار في التعلم نتيجة لتوافر عناصر اللعب، وأيضًا مساعدتة في توقع أدائه المستقبلي فيشعر الطالب بالإطمئنان أثناء تعلمه، وغالبًا ما تتناسب هذه النظرية مع المتعلمين في مراحل متقدمه كطلاب التعليم العالي، نظرًا للتأثير الإيجابي للوحة معلومات المتعلم على رفع ودعم التعلم الموجه ذاتيًا، وتحسين التحصيل الدراسي لدى المتعلم خارج الفصل الدراسي.

- نظرية تكامل الملامح Features Integration Theory:

تفترض هذه النظرية أن الأدراك البصري للفرد يتم من خلال مرحلتين تبعًا لانتباه الفرد، فتركز المرحلة الأولي على النظام الإدراكي للعناصر المرئية بدون الحاجة إلي الإنتباة الشديد فتعمل العين على رؤية المشهد مرة واحدة، وتركز المرحلة الثانية على الإنتباة الإنتقائي في معالجة المعلومات التي يحتويها المشهد (وليد يوسف،٢٠٢٢، ص١٠).

نتائج الدراسات والبحوث السابقة ناقشت كيف يمكن للنماذج والنظريات دعم لوحات معلومات المتعلم، فقد أظهرت الدراسات أن النماذج النظرية والنظريات الداعمة يمكن تقسيمها إلي قسمين: نظريات التعلم الداعمة للوحات معلومات المتعلم (جدول ٧) ونظريات ونماذج داعمة للتصميم الخاص بلوحات معلومات المتعلم (جدول ٨)

جدول ٧

*نظريات التعلم الداعمة للوحات معلومات المتعلم*

| *النظرية* | *التطبيق في لوحات المعلومات* | *المصدر* |
|---|---|---|
| نظرية التعلم المنظم ذاتيًا(SRL) | تصميم لوحات تعرض الأهداف، التقدم، والتوصيات (مثل: "أنت بحاجة إلى دراسة ٣ ساعات إضافية"). | Zimmerman, 2002 |
| نظرية الحمل المعرفي(CLT) | تجنب ازدحام اللوحة بالبيانات لتحسين معالجة المعلومات. | Sweller, 2011 |
| نظرية التقييم التكويني | استخدام اللوحات لتقديم تغذية راجعة مستمرة بدلًا من تقييم نهائي. | Black & Wiliam, 1998 |

**جدول ٨**

***نظريات التصميم الداعمة للوحات معلومات المتعلم***

| *النظرية* | *التطبيق في لوحات المعلومات* | *المصدر* |
|---|---|---|
| نمـــوذج الجاذبيـــة والاحتفـــاظ والفهـــم ARC | تصـميم لوحـات جذابـة بصـريًا، سـهلة التـذكر، وسـريعة الفهم. | Kemsley, 2020 |
| نظريـــــة تكامـــــل الملامح(FIT) | ترتيـب العناصـر المرئيـة بطريقـة تسـهل معالجتهـا (مثـل: تجميع البيانات المتشابهة). | Treisman & Gelade, 1980 |
| نظريـــــة التصـــــور البصري | اختيار أنواع الرسـوم البيانيـة المناسـبة (مخططـات خطيـة للاتجاهات الزمنية). | Few, 2012 |

إطار عمل لتوظيف لوحة معلومات المتعلم في نظام إدارة تعلم:

وضح Upadhyaya & Garg, 2019, p. (4) إطـار للوحـة معلومـات المـتعلم القائمـة علـى تحليلات التعلم الوصفية والتنبؤية لتوفير تعلـم فعـال يمكنه مراقبة تفاعل المتعلم، بهدف قيـاس وتحسـين مشاركتة المتعلم وأدائه؛ وتمكن المعلمين مـن تقـديم تعليمات مخصصة وفعالة من خلال ما يلي:

أ- يسـتخدم المعلمـون مصـادر الـتعلم لإنشـاء مـواد تعليمية تأخذ في الاعتبار نظريات التعلم. يتم دمج هذه المواد التعليمية مع أنشطة نظام إدارة الـتعلم وتحويلها إلى التعلم القـائم علـى اللعب باسـتخدام عناصر اللعبة.

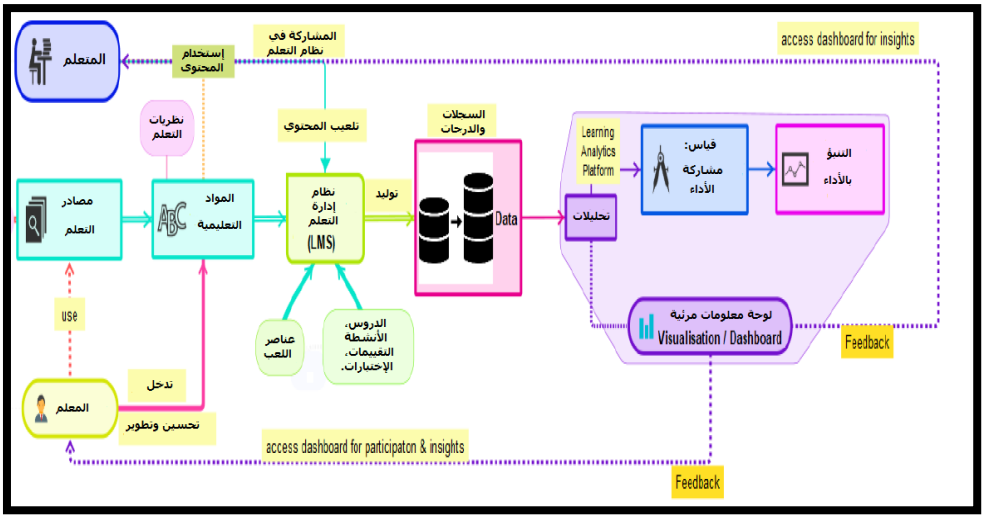
ب- يشارك المتعلمون بمجرد تسجيلهم فـي الأنشـطة المختلفة. ويتم إنشاء السجلات وبيانات الوصـول والنتـائج وبيانـات الإرسـال ومـا إلـى ذلـك. ويـتم إدخال هذه البيانات في منصة تحليلات التعلم التي تعرض نتائجها بعد التحليل للمتعلمـين والمعلمـين من خلال لوحـة المعلومـات (DB) التـي تتضـمن بياناتهم وتقنيات التصور.

ج- تحـاول منصـة تحلـيلات الـتعلم (LA) مـن التنبـؤ بـالأداء والمتسـربين، وتـوفير التغذيـة الراجعـة، والتنبؤ بنتائج التعلم، وإنشـاء نمـاذج للـتعلم. كمـا أنـه يسـاعد فـي تقيـيم المـواد التعليميـة ويوصـي أيضًا بالمحتوى لتحقيق أهداف المقرر التعليمي.

د- يستخدم سلوك تعلم الطلاب لتقديم توصيات تعليمية وتنبههم بشأن المشكلات الأكاديمية. للقيام بهذه المهام، يقوم نظام تحليلات التعلم بتشغيل تقنيات وإحصائيات للتعلم الآلي لإجراء المعالجة التحليلية.

شكل ١٨

*توظيف لوحة معلومات المتعلم في نظام إدارة التعلم (Upadhyaya & Garg, 2019, p. 4).*




مثال تطبيقي على إستخدام لوحة معلومات المتعلم لطلاب التعليم العالي:

- نموذج LAPA (Learning Analytics for Prediction & Action:)

وهي نظام يقدم لوحة معلومات تنبؤية تهدف إلى الإعلام بسلوك المتعلم عبر الإنترنت للمعلم وللمتعلمين أنفسهم، ويعتمد هذا النموذج على التي استكشاف العلاقات بين استراتيجية إدارة وقت الطلاب وإنجاز التعلم. كإجمالي وقت تسجيل دخول الطلاب، وتكرار تسجيل الدخول وانتظام تسجيل الدخول، وعدد زيارات المحتوي بإعتبارها متغيرات ذات مغزى تتنبأ بإنجاز الطلاب في التعلم والتنظيم الذاتي لديهم، وعرض هذه المتغيرات بصريًا في LAD من خلال رسوم بيانية.

والرسم البياني المختار لملخص النشاط عبر الإنترنت هو الرسم البياني التشتتي، حيث يمكن للمتعلمين اختيار المحور X والمحور Y لتحديد موقعهم في الفصل. يتم توفير الرسوم البيانية الستة الأخرى بخط اتجاه لنشاطهم كل أسبوع إلى جانب معلومات النشاط المتوسط للمتعلمين الآخرين في الفصل. يتم تحديث جميع الرسوم البيانية في LAPA كل أسبوع حتى نهاية الفصل الدراسي(Park& Jo, 2015).

**شكل ١٩**

***لوحة معلومات LADA (Park& jo 2015, p. 121).***

**تطبيق Active Dash:**

**وهو تطبيق يقدم لوحة معلومات تنبؤية (ثابته وديناميكية) قائمة على عناصر اللعب للطالب بهدف تحسين أداء طلاب تكنولوجيا التعليم في مرحلة التعليم الجامعي لمقرر الأنشطة التعليمية الإلكترونية بناء على ملفات المحتوى التي إطلع عليها الطالب في المستوى- وأداء الطالب في الأنشطة التعليمية- وظهور الطالب على لوحة المتصدرين في لوحة معلومات المتعلم كأفضل ثلاث طلاب Top Three**

**وهو تطبيق يقدم لوحة معلومات تنبؤية (ثابته وديناميكية) قائمة على عناصر اللعب للطالب بهدف تحسين أداء طلاب تكنولوجيا التعليم في مرحلة التعليم الجامعي لمقرر الأنشطة التعليمية الإلكترونية بناء على ملفات المحتوى التي إطلع عليها الطالب في المستوى- وأداء الطالب في الأنشطة التعليمية- وظهور الطالب على لوحة المتصدرين في لوحة معلومات المتعلم كأفضل ثلاث طلاب Top Three**

**حصلوا على أعلى النقاط داخل بيئة التعلم-تفاعل الطالب مع المعلم في التعليقات وتقديم التكليفات.**

**وتعرض لوحة المعلومات للمتعلم بيانات في شكل رسومي جذاب عرض مرئي (لمستوى أداء الطالب الكلي في المقرر- مستوى أداء الطالب التفصيلي في كل مستوي- الوقت الذي قضاه الطالب في بيئة التعلم- نتائج الطالب في الاختبارات والأنشطة ببيئة التعلم- ومكافئات اللعب التي حصل عليها المتعلم ببيئة التعلم- والتنبؤ بأداء الطالب المستقبلي).**

**حصلوا على أعلى النقاط داخل بيئة التعلم-تفاعل الطالب مع المعلم في التعليقات وتقديم التكليفات.**

**وتعرض لوحة المعلومات للمتعلم بيانات في شكل رسومي جذاب عرض مرئي (لمستوى أداء الطالب الكلي في المقرر- مستوى أداء الطالب التفصيلي في كل مستوي- الوقت الذي قضاه الطالب في بيئة التعلم- نتائج الطالب في الاختبارات والأنشطة ببيئة التعلم- ومكافئات اللعب التي حصل عليها المتعلم ببيئة التعلم- والتنبؤ بأداء الطالب المستقبلي).**

**شكل ٢٠**

***شاشات لوحة معلومات المتعلم***

كما يقدم التطبيق لوحة معلومات خاصة بالمعلم للإطلاع على ملف كل طالب على حده ويضم كالأسم الأول- الثاني الخاص بكل طالب، وصورة الطالب، وتضم أيضًا بيانات عن مدى إنجاز وتقدم الطالب في بيئة التعلم في كل مستوى على حدة، وأنواع الملفات التي أطلع عليها وعدد مرات زيارة المقرر، وعدد التكليفات التي أرسلها للمعلم، وعدد محاولاته في الإجابة على الأنشطة وأيضًا الأنشطة التي إجتازها، وكذلك عدد المستويات التي أنجزها والنقاط والشارات التي حصل عليها في كل مستوى، ومجموع النقاط والشارات لجميع المستويات، وعدد مرات تخصيص لوحة معلومات المتعلم الخاصة به، وكذلك نتائجه في الاختبارات التي قام بها الطلاب.

**شكل ٢١**

***شاشات لوحة معلومات المعلم***

**المتضمنات للممارسين في المجال**

**أولًا: توصيات للمعلمين:**

- **استخدام لوحات المعلومات للتدخل المبكر: تتبع أداء الطلاب الذين يعانون من صعوبات عبر مؤشرات مثل (التفاعل، الدرجات، الوقت المستغرق في المهام) وتقديم دعم مخصص. مثال: إرسال تنبيهات للطلاب الذين تقل مشاركتهم عن المتوسط.**
- **دمج التغذية الراجعة البصرية: عرض بيانات الطلاب في شكل رسوم بيانية مبسطة (مثل مخططات التقدم) أثناء الحصص لتحفيز المنافسة الإيجابية.**
- **التعاون مع خبراء البيانات: طلب تقارير مخصصة من مطوري النظام لفهم أنماط التعلم (مثل: أفضل أوقات التفاعل، المواد الأكثر صعوبة).**

**ثانيًا: توصيات للمتعلمين:**

- **الاستفادة من لوحات التقدم الفردي: مراقبة مؤشرات الأداء (KPIs) مثل الوقت المستغرق في المهام، الدرجات، ومقارنة الأداء مع المتوسط العام (مع الحفاظ على الخصوصية).**
- **تفعيل عناصر التلعيب Gamification: استخدام الشارات الإلكترونية (Badges) أو النقاط كحافز لتحقيق الأهداف الأكاديمية.**
- **الاعتماد على التوصيات الآلية: اتباع المقترحات المقدمة من اللوحة مثل: "اقرأ المصدر X لتحسين فهمك للدرس Y.**

**ثالثًا: توصيات للمصممين التعليميين:**

- **تبسيط التصميم المرئي: تطبيق مبادئ ARC الجاذبية، الاحتفاظ، الفهم باستخدام ألوان هادئة، رسومات واضحة، وتجنب التكدس البصري. مثال: استخدام إشارات مرور لونية (أحمر/أخضر) للإشارة إلى الأداء.**
- **تصميم لوحات مخصصة للفئات المستهدفة: لوحات للمعلمين تركز على مقارنات الفصل، وللطلاب تركز على التقدم الفردي.**
- **دمج عناصر اللعب: إضافة ميزات مثل "لوحة المتصدرين" أو "تحديات أسبوعية" لزيادة التفاعل.**

**رابعًا: توصيات للمطورين:**

- **تحسين تكامل الأنظمة: ضمان توافق لوحة المعلومات مع أنظمة إدارة التعلم**

Moodle، Blackboard عبر واجهات برمجيةAPIs .

- تطوير أدوات تفاعلية: إمكانية تكبير/تصغير الرسوم البيانية، تصفية البيانات حسب التاريخ، وحفظ التقارير المخصصة.
- تحسين الأداء الزمني: تحديث البيانات في الوقت الفعلي (Real-Time) أو شبه الفعلي لضمان دقة القرارات.

خامسًا: توصيات لخبراء الذكاء الاصطناعي وتحليلات البيانات:

- تحسين النماذج التنبؤية: استخدام خوارزميات مثل Random Forest أو XGBoost للتنبؤ بالتسرب الأكاديمي بناءً على أنماط التفاعل.
- تطوير تحليلات نصية Text Analytics: تحليل تعليقات الطلاب في المنتديات أو الواجبات باستخدام NLP، لاكتشاف المشاعر (Sentiment Analysis)وتحديد الطلاب المحبطين.
- تعزيز الأمان والخصوصية: تطبيق تقنيات التشفير Encryption والتجميع Clustering لحماية هوية الطلاب عند عرض المقارنات الجماعية.

## مقترحات ببحوث مستقبلية

بناء علي ورقة العمل التي تم عرضها يمكن تقديم عدد من المقترحات ببحوث مستقبلية في مجال لوحات معلومات المتعلم كما يلي:

- إجراء دراسة حول فعالية لوحات المعلومات القائمة على الذكاء الاصطناعي في تحسين التحصيل الدراسي. حيث يمكن عمل دراسة تجريبية تقارن بين لوحات تقليدية وأخري مدعومة بالذكاء الاصطناعي.
- إجراء دراسة حول تصميم لوحات معلومات مخصصة لذوي الاحتياجات الخاصة. حيث يمكن تحليل احتياجات الطلاب ذوي الإعاقة وتصميم لوحات تتوافق معهم.
- إجراء دراسة حول أثر التلعيب Gamification في لوحات المعلومات علي دافعية الطلاب من خلال دراسة طولية لقياس تأثير العناصر الخاصة بالتلعيب (مثل النقاط والشارات).
- تحليل سلوك المستخدمين (Teachers vs. Students)في التفاعل مع لوحات المعلومات، حيث يمكن استخدام تحليل البيانات السلوكية (Behavioral Analytics)لفهم أنماط الاستخدام.

- **تكامل لوحات المعلومات مع أنظمة إدارة التعلم (LMS) في العالم العربي، حيث يمكن تقييم التحديات والفرص في البيئات التعليمية العربية.**
- **دراسة حول تأثير لوحات المعلومات التنبؤية على الحد من التسرب الأكاديمي، حيث يمكن تطبيق نماذج تنبؤية للتنبؤ بالطلاب المعرضين للخطر.**
- **دراسة حول تصميم لوحات معلومات تعتمد على البيانات في الوقت الفعلي Real-Time Analytics حيث يمكن عمل دراسة تقنية لمدي فعالية التحديث الفوري للبيانات في تحسين القرارات التعليمية.**
- **إجراء دراسات حول اخلاقيات استخدام بيانات الطلاب في لوحات المعلومات وتحليل سياسات الخصوصية والقوانين ذات الصلة مثل GDRR.**
- **إجراء دراسة مقارنة بين لوحات المعلومات الثابتة والديناميكية في التعليم العالي أو قبل الجامعي وتفضيلات المستخدمين وسهولة الاستخدام.**
- **إجراء دراسة حول تأثير التصميم المرئي Visual Design علي فهم الطلاب من خلال تغيير أنماط الرسومات البيانية كالمخططات الشريطية والخطية لفاعلية التواصل.**

# Learner Analytics Dashboards (LAD) Theoretical Principles and Applied Vision

**By**

**Mohamed A. Farag**

**Prof. Educational Technology**

**Vice Dean for Community Service Affairs**

**Hedir A. M. Iraqi**

**Assistant Prof. of Educational Technology**

**Faculty of Specific Education**

**Ain Shams University**

**Abstract: This paper explores the concept of Learner Analytics Dashboards (LADs) and their role in enhancing student performance through the analysis and visual representation of educational data. LADs rely on collecting data from Learning Management Systems (LMS) and processing it to generate insights into student performance, including engagement levels, academic achievement, and interaction with learning materials. These dashboards aim to assist both instructors and students in understanding academic progress and identifying areas requiring improvement. The development of LADs involves three core stages: data collection, processing, and visual presentation through graphs, charts, and other interactive elements. The paper emphasizes foundational design principles such as visual appeal, information retention, and ease of comprehension. Key design elements include color schemes, graphics, icons, and the visual organization of data. Additionally, the study categorizes various types of LADs, including those tailored for students, instructors, and administrators, as well as static, dynamic,**

**and analytically dynamic dashboards. Furthermore, the paper highlights the significance of integrating gamification elements—such as game-like incentives and interactive feedback—into LADs to boost student motivation and engagement. By leveraging real-time visual feedback, these dashboards foster a more personalized and effective learning experience.**

**Keywords:** ***Learner Analytics Dashboards (LAD), Learning Analytics, Academic Performance Prediction, Gamification, Learner Experience Enhancement, Visual Feedback.***

## المراجع:

**اولًا المراجع العربية:**

**وليد يوسف محمد (٢٠٢٢). توظيف النظريات في بحوث تكنولوجيا التعليم، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، سلسلة دراسات وبحوث محكمة.**

**ثانيًا المراجع الاجنبية:**

**Aguilar, S. J., Karabenick, S. A., Teasley, S. D., & Baek, C. (2021). Associations between learning analytics dashboard exposure and motivation and self-regulated learning. *Computers & Education*, *162*, 104085**

**Alvarez Nowak, E. (2023). Designing a Learning Analytics Dashboard: A case study inside the Novare Potential Boot camps.**

**Black, P., & Wiliam, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice, 5*(1), 7–74. https://doi.org/10.1080/0969595980050102**

**Dipace, A., Fazlagic, B., & Minerva, T. (2019). The design of a learning analytics dashboard: EduOpen MOOC platform redefinition procedures. *Journal of E-Learning and Knowledge Society, 15*(3), 29-47. https://doi.org/10.20368/1971-8829/1584**

**Dyckhoff, A. L., Zielke, D., Bültmann, M., Chatti, M. A., & Schroeder, U. (2012). Design and implementation of a learning analytics toolkit for teachers. *Educational Technology & Society, 15*(3), 58–76.**

**Few, S. (2006). *Information dashboard design: The effective visual communication of data*. O'Reilly Media, Inc.**

**Few, S. (2012). *Show me the numbers: Designing tables and graphs to enlighten* (2nd ed.). Analytics Press.**

**Ifenthaler, D. (2017). Are higher education institutions prepared for learning analytics? *TechTrends, 61*(4), 366–371.**

**Ifenthaler, D., & Widanapathirana, C. (2014). Development and validation of a learning analytics framework: Two case studies using support vector machines. *Technology, Knowledge and Learning, 19*(1-2), 221–240. https://doi.org/10.1007/s10758-014-9226-4**

**Jivet, I., Scheffel, M., Specht, M., & Drachsler, H. (2018). License to evaluate: Preparing learning analytics dashboards for educational practice. *Proceedings of the 8th International Conference on Learning Analytics and Knowledge*, 31–40. https://doi.org/10.1145/3170358.3170421**

**Kemsley, B. (2020). *Dashboard design principles*. UX Collective. https://uxdesign.cc/dashboard-design-principles-8e3d3a3b1c5**

**Leitner, P., Khalil, M., & Ebner, M. (2017). Learning analytics in higher education—A literature review. *Computers in Human Behavior, 73*, 496–506. https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.03.028**

**Leitner, P., Ebner, M., Geisswinkler, H., & Schön, S. (2021). Visualization of learning for students: A dashboard for study progress–development, design details, implementation, and user feedback. In *Visualizations and dashboards for learning analytics (pp. 423-437)*. Cham: Springer International Publishing.**

**Merrill, M. D. (1983). Component display theory. Instructional-design theories and models: An overview of their current status, 1, 282-333.**

**Nadj, M., Maedche, A., & Schieder, C. (2020). The effect of interactive analytical dashboard features on situation awareness and task performance. Decision support systems, 135, 113322.**

**Park, Y., & Jo, I.-H. (2015). Development of the Learning Analytics Dashboard.** ***Journal of Universal Computer Science, 21*****(1), 110–133.**

**Pintrich, P. R. (2004). A Conceptual Framework for Assessing Motivation and Self-Regulated Learning in College Students.** ***Educational Psychology Review*****, 16, 385-407. http://dx.doi.org/10.1007/s10648-004-0006-x**

**Rienties, B., Herodotou, C., Olney, T., Schencks, M., & Boroowa, A. (2018). Making sense of learning analytics dashboards: A technology acceptance perspective of 95 teachers.** ***International Review of Research in Open and Distributed Learning, 19*****(5), 186–202.**

**Sclater, N., Peasgood, A., & Mullan, J. (2016). Learning analytics in higher education.** ***JISC*****. https://www.jisc.ac.uk/reports/learning-analytics-in-higher-education**

**Schwendimann, B. A., Rodríguez-Triana, M. J., Vozniuk, A., Prieto, L. P., Boroujeni, M. S., Holzer, A., ... & Dillenbourg, P. (2017). Perceiving learning at a glance: A systematic literature review of learning dashboard research.** ***IEEE Transactions on Learning Technologies, 10*****(1), 30-41. https://doi.org/10.1109/TLT.2016.2599522**

**Susnjak, T., Ramaswami, G. S., & Mathrani, A. (2022). Learning analytics dashboard: A tool for providing actionable insights to learners.** ***International Journal of Educational Technology in Higher Education, 19*****(1), 1-23. https://doi.org/10.1186/s41239-022-00318-w**

**Sweller, J. (2011). Cognitive load theory.** ***Psychology of Learning and Motivation, 55,*** **37–76.**

**Treisman, A. M., & Gelade, G. (1980). A feature-integration theory of attention.** ***Cognitive Psychology, 12*****(1), 97–136. https://doi.org/10.1016/0010-0285(80)90005-5**

**Upadhyaya, D., & Garg, A. (2019, September). Leveraging on gamification and learning analytics for improved student learning. In 2019 International Conference on Computing, Power and Communication Technologies (GUCON). IEEE.**

**Van Leeuwen, A., Janssen, J., Erkens, G., & Brekelmans, M. (2019). Supporting teachers in guiding collaborating students: Effects of learning analytics in CSCL.** ***Computers & Education, 142,*** **103633. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103633**

**Verbert, K., Duval, E., Klerkx, J., Govaerts, S., & Santos, J. L. (2014). Learning analytics dashboard applications.** ***American Behavioral Scientist, 57*****(10), 1500–1509. https://doi.org/10.1177/0002764213479363**

**Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview.** ***Theory Into Practice, 41*****(2), 64–70. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4102_2**