سيلترا هيلث — الوثيقة العلمية

الأساس العلمي لطبقة الذكاء الصحي المنزلي

إصدار 0.1، مسودة عمل. سيلترا وان. موجّهة للمستشارين الطبيين وشركاء الاستثمار.

---

0. لماذا كتبنا هذه الوثيقة

نريد أن نشرح، بلغة واضحة، المنطق العلمي الذي بنينا عليه سيلترا هيلث. لماذا نجمع بين ما يقوله جسمك وما يراه بيتك، ولماذا نقارنك بنفسك لا بمتوسط عام، ولماذا لا نطلق أي تنبيه قبل أن تتوافق إشارتان. هذه مراجعة هادئة للأدلة العامة، وليست دراسة سريرية.

وهناك حدّ نلتزم به في كل سطر: سيلترا هيلث تقنية تساعد على الفهم والمتابعة والاستجابة المبكرة. لا تشخّص، ولا تحدّد جرعة، ولا تتنبأ بأزمة، ولا تحلّ محل الطبيب. اقرأ كل ما يلي داخل هذا الحدّ.

أما المراجع في القسم الحادي عشر فهي حقيقية ومنشورة، اخترناها لأنها مرجعية وواسعة الاقتباس. تفاصيلها الدقيقة من مجلد وصفحات ومعرّفات نراجعها مع مستشار علمي قبل أي نشر خارجي. ما بين يديك إطار للأدلة، لا استشهاد نهائي.

1. الفكرة العلمية باختصار

صحتك اليومية ليست رقماً واحداً، بل سياق. مؤشرات جسمك تتغيّر خلال اليوم، وتتأثر بما حولك من حرارة ورطوبة وجودة هواء وضوء وضوضاء، وبما تفعله من نشاط ونوم وشرب ماء. معظم الحلول الرقمية تقرأ الجسم وحده وتترك المحيط، فتفوتها نصف الصورة.

ما نقوله ببساطة: حين نجمع إشارات جسمك مع إشارات بيتك، ونقارنها بما هو معتاد لك أنت، نحصل على سياق أدق من أي إشارة منفردة. ليس لنشخّص، بل لنفهم أوضح ونتابع أفضل ونستجيب في وقتها.

2. بيتك جزء من صحتك

نقضي معظم أوقاتنا داخل جدران مغلقة، وبيئة الداخل مرتبطة براحتنا ونومنا وقدرتنا على التركيز [1][2]. حين ترتفع نسبة ثاني أكسيد الكربون وتضعف التهوية في مكان مغلق، تنخفض درجات الأداء الذهني واتخاذ القرار انخفاضاً ملموساً في تجارب مضبوطة، وتتحسّن مع التهوية الجيدة [3][4]. والبيئة الحرارية تؤثر في عمق نومك وإيقاعك اليومي، فالخروج عن النطاق المريح يرفع استيقاظك الليلي ويقلّل نومك العميق [5]. حتى الضوء والضوضاء لهما أثر في متى تنام ومتى تصحو [2].

هذه كلها عوامل لا يلتقطها أي سوار في معصمك. وحين نضعها بجانب بيانات جسمك، تتّضح أنماط يصعب تفسيرها بمعزل عنها، مثل أن نومك يتحسّن في الليالي التي كان فيها الهواء أنقى والحرارة أهدأ.

3. نقارنك بنفسك، لا بغيرك

المبدأ الذي نبني عليه أن التغيّر داخل الشخص الواحد أهم من مقارنته بمتوسط فئة. مؤشرات مثل تقلّب معدل ضربات القلب تختلف اختلافاً واسعاً بين الناس، وحتى عند الشخص نفسه حسب الوقت والحالة [6]. فنبض 95 قد يكون طبيعياً بعد مجهود، ولافتاً وأنت جالس هادئ. لهذا نبني لكل مستخدم خطاً أساسياً خاصاً به لكل مقياس، من نافذة زمنية متحركة، لا من معيار عام لفئة عمرية.

ولأن الخط الأساسي غير المستقر يولّد إنذارات كاذبة، نعلن فترة تعلّم تمتد من أسبوعين إلى ثلاثة قبل أن نصدر أي تنبيه انحراف. ونراعي سياق وقتك، فنهاية الأسبوع أو السفر أو مرض أخبرتنا به تعلّق قواعد الانحراف مؤقتاً. النتيجة أن التنبيه المبني على «هذا مختلف عن المعتاد لك» أصدق وأقل ضجيجاً من تنبيه مبني على عتبة عامة.

4. لا تنبيه إلا حين تتوافق إشارتان

كل نظام يكشف التغيّر يقف بين خطرين: أن يفوته ما يهم، أو أن يزعجك بإنذار كاذب. والإنذار الكاذب المتكرر يقتل الثقة، ويولّد ما يعرف بإرهاق الإنذارات، وهو خطر موثّق على السلامة في المستشفيات [7][8].

لذلك وضعنا قاعدة واضحة: لا نعدّ التغيّر انحرافاً إلا حين تخرج إشارتان مستقلتان على الأقل عن المعتاد في الوقت نفسه. اشتراط توافق مصدرين مستقلين يرفع دقة النظام ويقلّل الإنذار الكاذب مقارنةً بإشارة واحدة، مقابل تنازل بسيط عن الحساسية نقبله عن قصد في منتج أساسه الثقة.

5. حين تغيب البيانات

عندنا مبدأ بسيط: غياب البيانات ليس خبراً سيئاً. إذا انقطعت الساعة أو توقّف الحساس، نتعامل مع الأمر كعطل تقني ونخبرك به، ولا ندخله أبداً في حساب الانحراف الصحي. تجاهل هذا المبدأ يجعل كل انقطاع اتصال ينتهي بإنذار كاذب، وهو خطأ شائع في الأنظمة التي تُبنى على عجل.

6. الالتزام الدوائي، فجوة يمكن سدّها

عدم الالتزام بالدواء مشكلة معروفة عالمياً، وأثرها على الصحة والتكلفة كبير. قدّرت منظمة الصحة العالمية أن الالتزام بالعلاجات طويلة الأمد في الدول المتقدمة لا يتجاوز نصف المرضى في المتوسط [9]، وأثر ذلك واضح على النتائج والكلفة [10]. وجزء من المشكلة ليس نقص الدواء، بل مسألة توقيت. المريض المزمن يشتري الدواء نفسه سنوات، ومع ذلك تحدث فجوات انقطاع، لأن تاريخ النفاد معلومة محسوبة لا مجهولة، لكن لا أحد يتصرّف بناءً عليها في وقتها.

التذكيرات والتدخلات السلوكية تحسّن الالتزام، وإن تفاوت أثرها [11]. وتذكير دقيق قبل النفاد بأيام، يصل غالباً لمن يرعى المريض، يرفع فرصة إعادة الصرف في وقتها. هذه قيمة سلوكية وتشغيلية، لا تدخّل دوائي. النظام لا يقرر متى يُصرف الدواء ولا يعدّل جرعة، والصيدلي يصرف وفق وصفة صالحة.

7. نستجيب بالتدرّج، ونصل للأقرب بأقل ما يلزم

نبدأ من الأخفّ ولا نقفز، لأن هذا ما يحفظ ثقتك ويقلّل الضجيج [7][8]. أول مستوى دعم يومي هادئ، ثم تحقّق لطيف عند تغيّر مؤكد، ثم تنبيه لشخص تثق به إن لزم، ثم تصعيد معتمد لا نبنيه قبل وجود اتفاقيات واعتمادات رسمية حتى لا نعد بما لا نستطيع الوفاء به.

وحين نصل إلى شخص من دائرتك، نشارك أقل ما يلزم فقط، أي أن هناك ما يستدعي الاطمئنان دون كشف تفاصيلك الصحية، ما لم تأذن أنت لشخص بعينه. ونضع سقفاً أسبوعياً للتنبيهات وصمتاً ليلياً، حتى لا يتحوّل الاطمئنان إلى إزعاج.

8. أصحاب الهمم في صميم التصميم، لا كإضافة لاحقة

مبادئ الوصول وعوامل الإنسان راسخة، وجوهرها أن تُعرض المعلومة بأكثر من قناة، بصرية وصوتية ولمسية، فتبقى مفهومة مهما كانت الحاسة المتاحة، وهذا صميم معايير محتوى الوصول [12]. عندنا هذا ليس ميزة تُبنى في النهاية، بل طبقة عرض نختبرها مع كل شاشة منذ اليوم الأول، لأن الفكرة نفسها بسيطة: المعلومة واحدة، والمسارات إليها متعددة.

ولأن الاحتياج يختلف، نتيح ملفات وصول يختارها المستخدم عند التهيئة، ويقدر أن يجمع بينها:

- من يعيش مع إعاقة حركية يدير بيته بصوته أو بلمسة واحدة، فيبقى المجهود لما يختاره هو لا لما يفرضه ترتيب الغرفة.
- من لا يسمع تصله كل إشارة صوتية على هيئة وميض واهتزاز وإشعار واضح يقول ماذا حدث وأين، بلون ونمط ثابتين يسهل تعلّمهما.
- من لا يرى يعتمد على قراءة صوتية دقيقة تصف الحالة، وتباين عالٍ وخط أكبر، وترتيب ثابت يبني في ذهنه خريطة للبيت يثق بها.
- من يجد صعوبة في الكلام يعبّر بلمسة أو اختيار من شاشة أو رسائل جاهزة، فلا يعلّق التعبير على القدرة على النطق، وخاصةً وقت الحاجة.
- من لديه حساسية حسية أعلى يجد بيئة أهدأ، بانتقالات متدرجة وتنبيهات ألطف وأجواء مستقرة تُضبط مسبقاً على حدوده هو.
- من يعيش مع صعوبات في الذاكرة أو التركيز يجد بنية لطيفة، خطوة واحدة كل مرة، وتذكيراً في وقته، وخيارات قليلة بدل قوائم مزدحمة.

في كل هذه الحالات، لا نلفت الانتباه إلى الإعاقة، بل نزيح العقبات بهدوء ونترك القرار كاملًا لصاحبه. والمبدأ الذي يحكمها جميعاً واحد: استقلالية أكبر لا رقابة أكبر، وأي إعداد يمسّ المشاركة أو الاتصال يحتاج موافقة صريحة وسجلًا واضحاً.

9. ما لا ندّعيه

نكرّرها بوضوح: لا تشخيص ولا تسمية حالة، ولا تنبؤ بأزمة، ولا مراقبة طبية على مدار الساعة، ولا تعديل جرعة أو خطة علاج، ولا اتصال تلقائي بالإسعاف. أما الأجهزة الطبية المنظَّمة والتحليلات العميقة فمكانها خط الرعاية المتصلة لاحقاً، بعد مراجعة نظامية موثّقة لوضع البرمجيات كجهاز طبي وتقييمها السريري [13][14]، مع مراعاة أطر دعم القرار السريري [15]. وكل ما يظهر لك نستطيع شرح سببه بجملة واحدة، وأي تنبيه لا نقدر على تفسيره لا نرسله.

10. الخصوصية أولاً

موافقتك عندنا كيان قائم بذاته لكل نوع بيانات، له تاريخ منح وتاريخ سحب، وسحبه يسري في الحال ونعرض لك ما توقّف بسببه. نجمع أقل ما تحتاجه التجربة فعلاً، ونحفظ لك سجل مشاركة واضحاً وحق حذف يشمل حتى البيانات المشتقة. ولا نشارك بياناتك الفردية مع أي جهة تسعّر خدمة أو تغطية، مهما كان العائد. مرجعنا في ذلك ضوابط حماية البيانات الشخصية والصحية الحساسة، ونراجعها مع مستشار نظامي قبل أي توسّع.

11. المراجع

جميع المراجع أدناه حقيقية ومنشورة. راجِع تفاصيلها الدقيقة من مجلد وصفحات ومعرّف وإصدار، وحدّثها قبل أي نشر خارجي أو تحكيم.

1. World Health Organization. *Guidelines for Indoor Air Quality: Selected Pollutants.* Geneva: WHO; 2010.
2. World Health Organization. *Housing and Health Guidelines.* Geneva: WHO; 2018.
3. Allen JG, MacNaughton P, Satish U, Santanam S, Vallarino J, Spengler JD. Associations of cognitive function scores with carbon dioxide, ventilation, and volatile organic compound exposures in office workers (the COGfx study). *Environmental Health Perspectives.* 2016;124(6):805–812.
4. Satish U, Mendell MJ, Shekhar K, et al. Is CO_2 an indoor pollutant? Direct effects of low-to-moderate CO_2 concentrations on human decision-making performance. *Environmental Health Perspectives.* 2012;120(12):1671–1677.
5. Okamoto-Mizuno K, Mizuno K. Effects of thermal environment on sleep and circadian rhythm. *Journal of Physiological Anthropology.* 2012;31:14.
6. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use. *Circulation.* 1996;93(5):1043–1065.
7. The Joint Commission. *Sentinel Event Alert 50: Medical Device Alarm Safety in Hospitals.* 2013.
8. Cvach M. Monitor alarm fatigue: an integrative review. *Biomedical Instrumentation & Technology.* 2012;46(4):268–277.
9. World Health Organization (Sabaté E, ed.). *Adherence to Long-Term Therapies: Evidence for Action.* Geneva: WHO; 2003.
10. Osterberg L, Blaschke T. Adherence to medication. *New England Journal of Medicine.* 2005;353(5):487–497.
11. Nieuwlaat R, Wilczynski N, Navarro T, et al. Interventions for enhancing medication adherence. *Cochrane Database of Systematic Reviews.* 2014;(11):CD000011.

12. World Wide Web Consortium (W3C). *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1.* 2018.

13. IMDRF SaMD Working Group. *Software as a Medical Device (SaMD): Key Definitions.* 2013.

14. IMDRF SaMD Working Group. *Software as a Medical Device (SaMD): Clinical Evaluation.* 2017.

15. U.S. Food and Drug Administration. *Clinical Decision Support Software — Guidance for Industry and FDA Staff.* 2022.

12. كيف نتحقق، وما الذي بقي مفتوحاً

مقياسنا الأول ليس عدد التنبيهات ولا حجم البيانات، بل نسبة التنبيهات التي أعقبها تصرّف مفيد. ونراقب معها نسبة التنبيهات المتجاهَلة، ومعدل الإنذار الكاذب، وبقاء المستخدم في الأسبوع الرابع. تجربتنا الأولى ستكون على خط الدواء، مع صيدلية مستقلة، وخمسة عشر إلى عشرين مريضاً مزمناً، على مدى ثلاثة أشهر، ومعيار الفشل يُكتب قبل أن نبدأ ولا نعدّله بعد رؤية النتائج.

يبقى أمامنا أسئلة نحسمها بالتجربة والمستشار: ما مصدر البيانات الأول الأنسب لبناء خط النمط، وكيف نعاير عتبات الانحراف لكل مقياس، وما طول فترة التعلّم الأمثل لكل فئة.

انتهت الوثيقة. اقرأها داخل حدّ عدم الادعاء الطبي في أولها. أي مبدأ نعدّله هنا أولاً، ثم في المنتج.