

## قياس عبء العمل المعرفي: تقنية المهمة الإضافية كنموذج

د. صنهاجي جمال

جامعة التكوين المتواصل - الجزائر

ملخص:

إن الإشكال الرئيس الذي يواجه الباحثون المهتمون بموضوع عبء العمل المعرفي مرتبطا بكيفية قياسه وبكيفية تفسير النتائج المحصل عليها، فاستخدموا لذلك أربع تقنيات ممثلة أولا في القياسات الفزيولوجية التي تمد الباحث بمؤشرات غير مباشرة عن مستوى عبء العمل المعرفي على خلاف صدقها في تقويم عبء العمل الفزيولوجي. أما التقنية الثانية فهي تختص بتحليل تغيرات السلوكيات العملية خاصة في المهام المعقدة، وهي تحتاج إلى خبرة كبيرة في تحليل العمل الذهني لتطبيقها وتفسير نتائجها. أما التقنية الثالثة والتي تعرف بتقنية التقديرات الذاتية، تستعمل كأداة أساسية في تقويم عبء العمل المعرفي عندما يتعذر استخدام التقنيات الأخرى بسبب غياب الإمكانات المادية أو لصعوبة تطبيقها لتعقد وضعية المهام المراد قياسها، كما تستعمل كأداة مكملية للتقنيات الأخرى. وما يهمنا في هذه الورقة البحثية هو التعريف بالتقنية الرابعة المتمثلة في تقنية المهمة الإضافية وهي على خلاف تقنيات القياس السابقة، تعد الأكثر استخداما في قياس عبء العمل المعرفي لكونها الأكثر سهولة مقارنة بالقياسات الأخرى.

الكلمات المفتاحية: عبء العمل المعرفي - تقنية المهمة الإضافية

### Résumé

Le problème principal que rencontrent les chercheurs dans le domaine de la charge du travail cognitif est lié à la modalité de son calcul et à l'interprétation des résultats obtenus. C'est pourquoi ils ont utilisé quatre techniques à savoir, premièrement, les calculs physiologiques qui révèlent au chercheur des indices indirects du niveau de la charge du travail cognitif contrairement à sa fiabilité dans l'évaluation de la charge du travail physiologique. Quant à la deuxième technique, elle concerne l'analyse des changements des comportements pratiques notamment dans les tâches complexes qui a besoin d'une grande expérience dans l'analyse du travail intellectuel pour l'appliquer et interpréter ses résultats. La troisième technique que connaît le reste des estimations subjectives est utilisée en tant qu'outil essentiel dans l'évaluation de la charge du travail cognitif lorsque l'usage des autres techniques devient impossible à défaut de moyens matériels ou en raison de la difficulté à l'appliquer vu la difficulté de la situation des tâches à calculer. De même qu'elle est utilisée comme outil complémentaire aux autres techniques. Dans cet article, nous nous intéressons à la définition de la quatrième technique à savoir la technique de la tâche accessoire qui, à la différence des précédentes techniques, est la plus utilisée dans le calcul de la charge du travail cognitif, celle-ci étant la plus simple comparativement aux autres calculs.

Mots clés : charge de travail cognitive-technique de la tâche ajoutée

## مقدمة

أدت التغيرات السريعة التي شهدها العالم إلى إحداث تغير سريع في النظم والمعايير وتعد في طبيعة الحياة وتقص أنماط الشخصية والأدوار والوظائف، والذي فرض على شخصية البشر وعقولهم عبئا معرفيا ممثلا في الكمية الهائلة من العناصر التي تتحداهم وترهقهم. فإدخال التكنولوجيا والمعلوماتية في جميع مناحي الحياة خاصة في المؤسسات بمختلف أشكالها، إنتاجية، وصناعية، وتجارية وخدمية، أدى إلى عدة تغيرات في طبيعة العمل، بحيث أصبح لا يتميز ببذل جهد عضلي كبير كما كان عليه في السابق، فأضحى العمل الذهني الأساس الذي يبنى عليه تشغيل هذا النوع من التكنولوجيا المؤتمتة، إذ غدت الرقابة في المهام وانتقاء المعلومات في وحدات زمنية محددة والدقة والانتباه في معالجتها من بين العمليات الضرورية في الأعمال الذهنية. غير أن إدخال هذا النوع من التكنولوجيا، رغم المحاسن التي يتميز بها كاختزال العمليات المعرفية والسرعة في معالجة المعلومات، ينعكس في بعض الوضعيات بالسلب على نتائج العمل والعمال. فقد لوحظ مثلا، أن العامل بعد ساعات من الاشتغال على الأجهزة المؤتمتة، تظهر عليه بعض الأعراض والمؤشرات الدالة عن عدم تمكنه من إنجاز مهامه على أحسن وجه كالتعب وآلام في العينين والإحباط وتدهور في نوعية إخراجات المهام المنجزة التي بنيت التي أنجزت في هذا السياق أنها دلالات على تعرض العامل لعبء عمل ذهني(1).

لقد حاول الباحثون ك سويلر صاحب نظرية العبء المعرفي و سبيرنديو و تريكو و شانكوي ( SWILLER, SPERAUNDIO, ) (TRICOT, CHONQUOY) الإجابة عن إشكالية تعرض الفرد للعبء المعرفي من خلال البحث عن مسبباته والآثار الناجمة عنه بغية تقديم التحسينات الأرقنومية الخاصة بالأعمال الذهنية والتقليل حينئذ من درجته وجعله معتدلا. وتبين لهم، أن العوامل المؤثرة فيه كثيرة ولا يمكن حصرها في عوامل محددة، لأن عامل العبء مفهوم يحدد إجرائيا حسب بعض المعايير المستعملة في قياسه، بحيث يعد متغير ما، عامل عبء، إذا عدل من مستوى العبء تجاه المقاييس المستعملة كأن يخفض جزءا من الطاقة الاحتياطية التي يدخرها الفرد لمواجهة الإغرامات الإضافية وغير المتوقعة كما أشارت إليه فرضية التصور النظري للقناة المحدودة السعة في لمعالجة المعلومات والذي تظهر مؤشرات في تدني مستوى إنجاز المهمة أو يعدل بعض المعطيات الفيزيولوجية كما هو الحال في القياسات الفيزيولوجية أو يعدل في درجة تقدير الفرد الذاتي له كما هو الحال في القياسات الذاتية التي تعتمد على الشعور الشخصي الذي يبديه حول درجة مساهمة عامل ما في العبء الناتج عن إنجاز المهمة. ويبقى الإشكال الرئيس الذي يواجه الباحثون المهتمون بموضوع عبء العمل المعرفي مرتبطا بكيفية قياسه وبكيفية تفسير النتائج المحصل عليها، فاستخدموا لذلك أربع تقنيات ممثلة أولا في القياسات الفيزيولوجية التي تمد الباحث بمؤشرات غير مباشرة عن مستوى عبء العمل المعرفي على خلاف صدقها في تقويم العبء الفيزيولوجي. أما التقنية الثانية فهي تختص بتحليل تغيرات السلوكات العملية (L'ANALYSE DES VARIATION DES MODES OPÉRATOIRES) خاصة في المهام المعقدة، وهي تحتاج إلى خبرة كبيرة في تحليل العمل الذهني لتطبيقها وتفسير نتائجها. أما التقنية الثالثة والتي تعرف بتقنية التقديرات الذاتية تستعمل كأداة أساسية في تقويم عبء العمل المعرفي عندما يتعذر استخدام التقنيات الأخرى بسبب غياب الإمكانات المادية أو لصعوبة تطبيقها لتعقد وضعية المهام المراد قياسها، كما تستعمل كأداة مكملة للتقنيات الأخرى. وعلى خلاف تقنيات القياس السابقة، تعد تقنية المهمة الإضافية الأكثر استخداما في قياس عبء العمل المعرفي لكونها الأكثر سهولة مقارنة بالقياسات الأخرى. وقبل التطرق لمضمونها، نقدم أهم التعاريف التي حاولت توضيح إلى حد ما مفهوم عبء العمل المعرفي.

## مفهوم عبء العمل المعرفي :

قبل التطرق إلى مفهوم العبء الذهني ، لا بد أن نشير أن الأساس الذي يعتمد عليه في تحديد طبيعة العمل يتوقف على طبيعة النسق إنسان / آلة (نسق معقد أو نسق بسيط) من جهة وعلى طبيعة التكنولوجيا المستعملة من جهة أخرى. فالحديث عن العمل الذهني لا يعني بالضرورة وجود فصلا قاطعا بينه وبين العمل الفيزيقي وإنما الغاية من تقسيم العمل إلى ذهني وفيزيقي تعليمية بالدرجة الأولى، وذلك للثبوت أن كل عمل مهم كانت طبيعته يحتوي على جانب ذهني وآخر فيزيقي وبالدرجة الثانية على مدى غالبية طبيعة العمل على آخر (2). والعبء المعرفي ( la charge mental ) والذي يطلق عليه أيضا تسمية العبء الذهني ( la charge cognitive )، استخدمه في بادئ الأمر الفيزيولوجيون لتقويم العمل العضلي ثم نقل إلى ميدان علم النفس. إلا أن كثيرا من الغموض ظل يشوبه رغم استعماله الواسع في علم النفس بفروعه المختلفة وفي الحياة المهنية، ويرجع الأمر إلى حداثة الاهتمام بهذا الموضوع وإلى تعقد التركيبة السيكلولوجية والفيزيولوجية للإنسان وعدم الإجماع على إعطاء تعريف واضح ودقيق له، بل هناك من ذهب حتى إلى الشك في مصداقية النتائج التي توصلت إليها دراسات العبء الذهني(3).

وعلى العموم ، فإن قلة من الباحثين من قدموا بعض التعاريف لمفهوم العبء الذهني، فنجد مثلا بالوس ولوبلا (PAHLOUS , LEPLAT) سنة 1979 عرفاه بأنه: " كمية الطاقة المستخدمة في تنفيذ مهمة معينة ودرجة احتياط العامل من الطاقة"(4). ويقصد بهذا التعريف أن العبء الذهني يتوقف على درجة احتياط العامل من الطاقة التي تسمح له بمواجهة مستوى إرغامات<sup>1</sup> المهمة بغية التحكم في درجة العبء وجعله معتدلا، لأن الإنسان - كما تفترضه نظرية الإعلام - يمتلك طاقة محدودة في معالجة المعلومات بحيث تجده يستخدم في الحالات العادية قدرا منه لتنفيذ مهامه ويدخر الجزء المتبقي احتياطا للاستجابة لإرغامات غير متوقعة. وبطبيعة الحال، فإن قدر هذه الطاقة ودرجة الاحتياط تختلف من فرد إلى آخر لاعتبارات مختلفة متعلقة بعوامل خاصة بالفرد كالسن والتكوين والخبرة والدافع وبكيفية إدراكه للمهمة أي الصورة التي يكونها أو يبينها عن المهمة المسطرة.

وبناء على هذا الطرح، فإن العبء المعرفي الناتج لدى فرد ما عند إنجاز مهمة معطاة يكون مختلفا بالنسبة إلى فرد آخر ينفذ المهام نفسها وفي الظروف نفسها. ولتوضيح فحوى هذا التعريف ضرب الباحث مثلا حول عمل ذهني تمثل في تحقيق سلسلة من العمليات الحسابية في ظل مستوى من المتطلبات المتمثلة في عدد العمليات وطبيعتها والوقت المسموح به لحله. فالشخص الذي يوظف كمية كبيرة من الطاقة لحل هذه المسائل الحسابية يكون أقل قدرة في التجاوب مع المثيرات المتتالية الأخرى وهذا نتيجة لقلة الطاقة التي خزنها احتياطيا. وحسب سيبرونديو، فإن عبء العمل هو نتيجة تفاعل المتغيرات الخاصة بالعامل كالسن والجنس ومستوى التعلم والخبرة والحوافز.....الخ مع المتغيرات الخاصة بالمهمة المحددة لمستوى المتطلبات. ومن بين الجوانب الخاصة بهذا التفاعل هو إدراك العامل لمستوى المتطلبات بحيث إذا كانت بعض الأنماط العملية (Les modes opératoires) أكثر اقتصادا من أنماط أخرى بالنسبة إلى المهمة نفسها، فإن العامل يسعى إلى استعمالها - عندما يكون الأمر ممكنا - بغية تنفيذ المهمة بدون عبء زائد (معتدل). كما أن للتساهل في شأن الهدف من المهمة والأداء المنتظر ، أهمية في العلاقات التي تنشأ بين مستوى المتطلبات والأنماط العملية المستعملة والعبء الذهني. وقدم سيبرونديو تعريفا آخر للعبء الذهني أكثر دقة بأنه: " تأثير عمل معطى على الفرد وهو يحمل معنيين الإرغامات التي تفرض على العامل والمعنى الآخر يمثل الإكراه الناتج". كما عرفه سطايلي سنة 1987 بأنه: " قياس كمية

الموارد الذهنية التي يعبئها الفرد أثناء إنجاز المهمة ".ويقصد هنا بالموارد الذهنية، الطاقة الذهنية المتوفرة لدى فرد معين لوقت معطى ولصنف محدد من المعالجة والتي تتميز بأنها تختلف من فرد إلى آخر وتتغير حتى بالنسبة إلى الفرد الواحد من حيث استعمالها في الزمان (5).

ويذهب بعض المختصين في الارقونوميا مثل الباحث فيراي (veray) إلى اعتبار العبء الذهني نتيجة لصعوبات المعالجة التي تفرضها المهمة من جهة وإلى الموارد الذهنية التي خصصها الفرد لتحقيق هذه المهمة من جهة أخرى ، كما عرفه ويلور (WELLOR) سنة 1977 مقترحاً مقارنة بينه وبين العبء الفزيولوجي بأنه وفي كلتا الحالتين يتوقف على متطلبات المهمة وطاقة العامل. وغير بعيد عن هذه التعاريف ، قدم باص (PASSE) سنة 1992 تعريفاً آخر للعبء الذهني مستخدماً مصطلح المجهود الذهني (Effort mental) بديلاً لمفهوم العبء الذهني بحيث اعتبره نتيجة لمحددات المهمة. والمقصود هنا بالجهد الذهني ، القدرة التي يخصصها الفرد لتنفيذ المهمة ، وعرفه أيضاً بأنه: " نتيجة لتفاعل إرغامات المهمة وقدرات الفرد"، وألح - عند تناول موضوع العبء الذهني - على دراسة مستويات إرغامات المهمة التي تنتج عنها إكراهات تعرقل العامل أثناء فترات إنجاز مهامه والتي تتسبب في انخفاض نوعية الأداء إلى جانب ظهور أعراض التعب وارتفاع مخاطر الأحداث والحوادث وشعور العامل بعدم رضا كبير (6). ونبه هالفورد (HALFORD) سنة 1993 في تعريفه للعبء الذهني، على ضرورة التمييز بين بعض المفاهيم التي عادة ما تستعمل بدائل له كمفهوم الموارد الذهنية والطاقة المعرفية. فمفهوم الموارد الذهنية كما أسلفنا ذكره، يقصد به الطاقة الذهنية المتوفرة لدى فرد معين لوقت معطى ولصنف محدد للمعالجة التي تختلف من فرد إلى آخر وتتغير في الزمن بالنسبة إلى الفرد نفسه، ويعني بالقدرة المعرفية، الكمية القصوى للموارد التي يستطيع الفرد تعبئتها وهي تتغير من شخص إلى آخر وثابتة في زمان بالنسبة إلى فرد معطى وهذا خارج التغيرات الفيزيولوجية كالنضج والمرض وتأثير الأدوية والعقاقير وغيرها.

وهو يرى أن العبء الذهني يمثل مستوى الجهد المعرفي (كمية الموارد) الضروري لإنجاز مهمة معطاة والذي لا يتوقف على إرغامات المهمة فحسب بل على الأقل على ثلاثة متغيرات أخرى وهي: مستوى تقويم الشخص ومستوى النمو والإستراتيجية المنتهجة لحل المهمة. ولتوضيح هذه المتغيرات التي قد يتوقف عليها العبء المعرفي، ضرب هالفورد (Halford) مثالا عن العبء المعرفي الناتج عند القيام بعمليات حسابية ذهنية كضرب العدد 37x98 الذي يكون مرتقعا في الحالة التي ينتهج فيها الفرد الإستراتيجية الحسابية الآتية وهذا مهما كانت درجة خبرته ومستوى نموه:

- حساب ناتج  $37 \times 90 = 3330$

- حساب ناتج  $37 \times 8 = 296$

- حساب ناتج العمليتين  $(3330 + 296 = 3626)$

فلاحظ أن هذه الخطوات اقل تكلفة مقارنة بخطوات الحل التالية:

- العدد 989 يساوي  $100 - 2$

- حساب ناتج  $37 \times 100$  والتي تساوي 3700

- حساب ناتج  $37 \times 2$  والتي تساوي 74

- طرح العملية الثالثة من العملية الثانية  $(3700 - 74)$  والتي تساوي 3626

إن استراتيجيات الحل الأول المتمثلة في إجراء عمليات حسابية تعتمد على المحافظة في الذاكرة على النتائج الوسيطة والنتيجة النهائية وهي أكبر بساطة واقتصادا مقارنة باستراتيجيات الحل الثاني. ولهذا فإننا نجد أن هالفورد (HALFORD) أضاف لتعريفه السابق تعريفاً آخر باعتبار العبء هو مستوى الجهد الذهني اللازم للتخطيط (7).  
ويظهر من خلال التعاريف السابقة، أن مفهوم العبء المعرفي ينتظم على العموم حول ثلاثة أقطاب أساسية: الفرد، والمهام التي ينجزها، ومحيط العمل. وعلى خلاف التعاريف السابقة التي وضحت إلى حد ما مفهوم العبء الذهني واختلفت في بعض المصطلحات المصاحبة له، فإن لويلا وبابوس (LEPLAT et PAILOUS) يعتبران غموض وعدم دقة المفهوم مرتبطة بدرجة تعبئة الفرد التي لها حدود واسعة جداً (8).

### تقنية المهمة الإضافية (technique de la tâche ajoutée):

تعتبر تقنية المهمة المزدوجة من أكثر التقنيات استخداماً في قياس عبء العمل على العموم في القرن الماضي. وهي تقوم على فكرة أساسية تركز على فرضية حدود طاقة عمل الفرد، بحيث إذا تجاوزت متطلبات المهمة هذا الحد، فإن المهمة حينئذ لا تنفذ بشكل عادي، وتجه نحو التغير باستخدام استراتيجيات تكيف مع الوضعية الجديدة. ويتمثل دور المهمة الإضافية في إشباع الطاقة الكلية للعامل بمهمة أخرى معلومة الخصائص تكون نتائجها قابلة للقياس وتسمح بقياس الطاقة المتبقية (Capacité résiduelle) التي يدخرها العامل. ويمكن تلخيص هذه المبادئ في المعادلة التالية:

$$C + CR = CT$$

بحيث يمثل:

C = العبء القديم

CR = العبء المضاف أو العبء المراقب

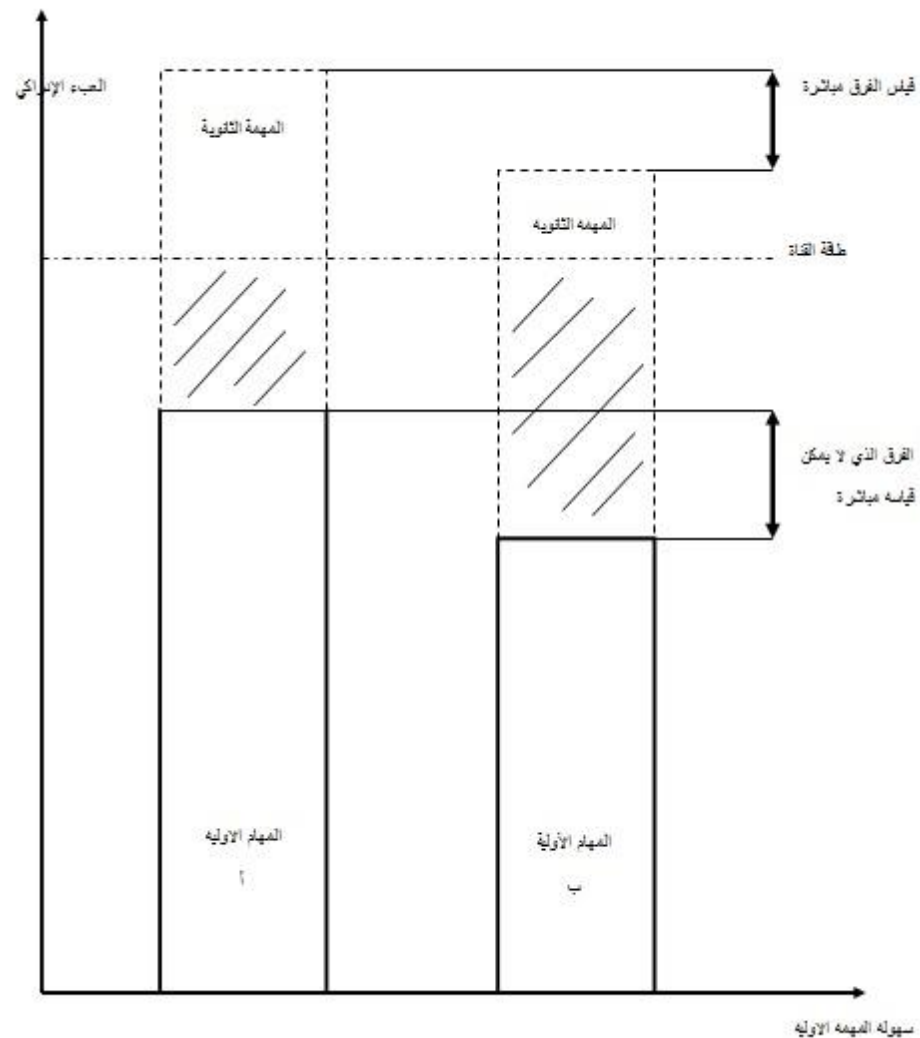
CT = العبء الكلي (الطاقة المحدودة)

بحيث يسمّى العبء المضاف أو المراقب (CR) بالنسبة إلى فرد ما ومهمة معطاة قياس العبء المراد تقييمه (C) إلى جانب مقارنة مختلف الأعباء الناتجة ...، C1, C2, C3 (9).

وقدم براون (Brown) سنة 1964 نموذج بين فيه كيفية استعمال المهمة الثانوية لإشباع الطاقة الاحتياطية الموضحة في

الشكل التالي:

## نموذج براون في استعمال المهمة الثانوية لإشباع الطاقة الاحتياطية



تم في هذا النموذج رسم القناة الكلية لطاقة الإنسان في نقطة اعتباطية على مستوى تمثيل على كمية معينة من المعلومات، والغرض من هذا التمثيل الاعتباطي يرجع إلى عدم ثبات الحدود الفعلية لطاقة الإنسان التي تتوقف حسب الباحث على حالة اليقظة أو جوانب أخرى من السلوك التي يكون عليها الإنسان. وحسب براون فإن الطاقة الاحتياطية تمثل الفرق الموجود بين الطاقة الكلية والعبء الذهني (العبء الإدراكي حسب براون) الناتج عن تنفيذ مهمة أساسية، ولا يمكن قياس العبء الذهني مباشرة من خلال أخطاء الإنجاز التي لا تعود بالضرورة إلى حالة العبء وإنما ترجع إلى عدم التركيز أو قلة الخبرة مثلاً، وتصبح حينها المهمة الثانوية أمثل وسيلة لقياس درجة العبء الذهني وهذا عن طريق إشباع الطاقة الاحتياطية بمهمة ثانوية، ولهذا الغرض يطلب من الشخص تنفيذ المهمة الثانوية والمهمة الأساسية بالتزامن. وعندما تتشبع الطاقة الاحتياطية بالمهمة الثانوية تحدث الأخطاء التي تعبر عن درجة العبء الذهني. غير أنه حسب كريزر (Kreezer)، لا يمكن من الناحية التجريبية التحكم في بعض العوامل التي تؤثر على صدق نتائج

دراسة العبء الذهني كأثار تشتت الانتباه (Distraction). ويعود الفضل في استعمال طريقة المهام المتزامنة إلى الباحث الأمريكي دولهان (DOULHN) سنة 1887 الذي استخدمها وسيلة لقياس الانتباه، واستعملها بعده على التوالي ولنفس الغاية كل من ستينزينجر (STERZINGER) سنة 1927 و بيارون (PIERROWN) سنة 1931 إذ لاحظوا نتائج الأداء دون استعمال القياس الكمي عندما يكون النشاط المركزي (المهام الأساسية) منفذا بالتنافس مع مهام أخرى. كما استعملت في الحرب العالمية الثانية لقياس المتطلبات الذهنية الضرورية للمهام المعقدة، ومن ثمة أصبحت هذه الطريقة كثيرة الاستخدام لتحقيق أهداف مختلفة، فاستخدمها بيكر (BAKER) سنة 1951 وبرودبنت (BROADBENT) سنة 1956 و 1958 لقياس التعلم، كالت (CALESET) سنة 1968 لدراسة مهام قيادة الطائرات وبولتن (POLTON) سنة 1958 و أولسن (OLSON) سنة 1963 في دراسة مهام مدرج المراقبة (10). وإذا كانت هذه التقنية قد استعملت لأغراض متنوعة، فإن أول من اتخذها طريقة لقياس عبء العمل الذهني هو الباحث بورنمان (BORNEMAN) سنة 1952.

ونشير أن الباحثين اختلفوا في تحديد المصطلح الدال على هذه الطريقة، فسمّاها باتريك و فتيس (PATRIK et FITIS) بالمهمة الثانوية (Tache secondaire) و ميشو (MECHON) المهمة الإضافية (Tache subsidiaire) وأطلق عليها كالزبيك (KALSBECK) تقنية المهمة المزدوجة (Technique de la double tache) ومهمة التسلية (Tache de distraction). وترد هذه المصطلحات في بعض الأحيان مترادفة للتعبير عن المعنى نفسه مما يؤدي إلى تحوير المعنى الدقيق لكل منها كما هو الحال في اعتماد أسلوب الترادف بين المهمة الثانوية والمهمة الإضافية. وفي هذا الصدد يفرق روف (ROLFE) بين المصطلحات المختلفة بحيث يرى أنها لا تؤدي نفس المعنى وأن لكل مصطلح مدلوله الخاص. وهكذا يحدد المهمة الثانوية على أنها يستهدف من ورائها خلق ضغط على العامل أثناء تنفيذه لمهامه الأولية معقدة ومتزامنة مع المهام الثانوية أدى ذلك إلى تدهور وتدنّي أداء العامل أكثر مقارنة بتنفيذه لمهام أولية بسيطة، فحين يحدد المهام الإضافية على أنها مهام يستهدف من ورائها تحديد مدى قدرة العامل على تحمل مهام إضافية على أنها مهام يستهدف من ورائها تحديد مدى قدرة العامل على تحمل مهام إضافية أثناء قيامه لمهامه الأولية (11).  
**الفرق بين المهمة الإضافية والمهمة المقومة :**

المهمة المقومة هي المهمة المراد قياسها، وهي على العموم مهمة معقدة يتعسر قياسها مباشرة. ويرجع سبب ذلك أحيانا إلى صعوبة تحديد الإشارات المستعملة وأحيانا إلى صعوبة تحليل السيرورات المعرفية المستعملة. أما المهمة المضافة فتختلف عن سابقتها لكونها مهمة يختارها المجرب ومراقبة ومحددة بدقة وتعتبر مرجعا أساسيا لتقويم المهام الأخرى. وتتميز المهمة الأولية عن المهمة الثانوية حسب التعليمات التي تعطى للفرد (12).

إن التنفيذ المتزامن للمهمة الأولية والمهمة الثانوية أمر غير ممكن لاسيما إذا كانت الأعباء الناتجة عنها تفوق طاقة الفرد الكلية ذلك لأنهما في هذه الحالة يدخلان في صراع يخفض من مستوى مردودهما. ولهذا يتلقى الفرد تعليمات إعطاء الأولوية لتنفيذ المهمة الأولية ولو كان ذلك على حساب المهمة الثانوية. ويتوقف إعطاء تعليمات الأولوية على الأهداف المتوخاة من البحث، فقد تكون المهمة المقيمة مهمة أولية كما قد تكون مهمة ثانوية.

يعد بورنمان (BORNEMAN) أول من شبه المهمة المقومة بالمهمة الأولية في قياس العبء الذهني (وهي فكرة اتبعها أغلب الباحثين) متبعا في ذلك المراحل الآتية:

أ- تشبيه المهمة المقومة بالمهمة الثانوية

ب- تسجيل مختلف مستويات أداء المهمة الثانوية عندما تتفد بمفردها

ج- تسجيل أداء التنفيذ المتزامن

د- مقارنة نتائج أداء المهمة الأولية بنتائج التنفيذ المتزامن

وعلى خلاف ذلك، عكس كالزبيك ( KALSBECK ) الأدوار فأصبحت المهمة المقومة مهمة ثانوية صممت من أجل إشباع طاقة العمل بدرجات متغيرة لملاحظة أي درجة إشباع المهمة الأولية يحدث تدهور المهمة الثانوية أو معرفة انحرافات المهمة الثانوية بالنسبة إلى مستوى معطى من المهام الأولية، غير أنه من الناحية العملية يصعب على الأفراد التقيد باحترام تعليمية الأولية. وترجع هذه الصعوبة حسب وارغو و كيلي ( WARGO ET KELLY 1967 ) إلى التداخل بين المهمة الأولية والمهمة الثانوية والذي قد يكون سببا في تغيير الأنماط العلمية للمهمة الأساسية، وقد تعود أيضا إلى تنافس المهمتين في استعمال القنوات الحسية أو الحركية لإدخال المعلومات، كما قد تعود هذه الصعوبة إلى توجه العمال بإعطاء عناية كبيرة للمهمة التي تبدو أكثر أهمية (13).

**شروط اختيار المهمة الإضافية:**

لتفادي المشاكل التي تعوق التنفيذ الجيد لهذه التقنية، قدم نولس ( KNOWLES ) سنة 1963 بعض الخصائص المحبذ توفرها عند اختيار المهمة الإضافية المتمثلة في:

- **عدم التداخل:** أي اختيار مهمة إضافية خالية إلى أقصى حد ممكن من التداخل الذي قد يحدث أثناء تنفيذها مع المهمة الأولية.

- **البساطة:** بحيث ينبغي أن تكون المهمة الإضافية سهلة الفهم حتى تقلل من الآثار الناتجة عن التعلم وتقلل أيضا من آثار الفروق الفردية الموجودة بين أفراد العينة. ويمكن القضاء على آثار التعلم بإجراء تمارين مسبقة قد تكون قصيرة للتقليل من آثار الفوارق الموجودة بين الأفراد.

- **حرية التحكم:** يحبذ ترك اختيار وتيرة تنفيذ المهمة للعامل أي تكون مراقبة من قبل الفرد نفسه.

- **التنقيط :** يجب أن تقارن مؤشرات العبء بوضعيات أخرى.

- **الملائمة :** من المحبذ اختيار مهمة إضافية مشابهة نوعا ما للمهمة التي يستطيع العامل القيام بها في وضعيات عمل حقيقية خارجة عن ظروف التجريب (14) .

**نماذج عن المهام الإضافية المستعملة:**

إن اختيار المهمة المضافة مرتبط بطبيعة المهام المقومة بحيث يصعب مقارنة أفضلية مهمتين إضافيتين دون معرفة المهمة الأساسية المدروسة. وقد استعمل الباحثون عدة نماذج من المهام الإضافية ومنها على سبيل المثال العمليات الحسابية، والتعرف على الأرقام في السلاسل، وترميز الإشارات على صف الحاسوب والعد المعكوس.

**أ- العمليات الحسابية:**

تتمثل هذه الطريقة في تقديم عمليات حسابية ذهنية بسيطة كالجمع والطرح كمثيرات يستجيب لها الشخص شفويا أو كتابيا أو

على صف المفاتيح ( CLAVIER ) واستعمل هذا النموذج عدة باحثين فاستخدامها بولتن و براون ( POULON ET BROWN )

1951) في دراسة حول سيطرة السيارات، وتايلور وكارفي (TAYLOR ET CARVEY 1959) لمقارنة وسائل العمل، وفيتيس ونوبل وباهرليك (Fittis NOBLE ET BAHRICK 1954) لقياس مستوى التعلم.

#### ب- العد بالمعكوس (COMPTE à REBOURS):

يطلب المجرب من الفرد القيام بالعد المعكوس بالتزامن مع تنفيذ مهام أساسية واستغلت هذه أكثر في ضبط تصميم برامج الإعلام الآلي، واستخدامها مجموعة من الباحثين لنفس الهدف أمثال ويكنس (WICKENS 1987) و ايجرمير (EGGEMEIER 1988) و ويرميل (WIERWILLE 1988).

#### ج- التعرف على الأرقام في السلاسل:

يتمثل مضمون هذه الطريقة في التعرف على عدد أو رقم في لقطات تومض بالصدفة والمطلوب من العامل الاحتفاظ بهذه القيم الرقمية في الذاكرة ثم استحضارها عند الطلب وهذه الطريقة استخدمها بولتن وبراون (POULON ET BROWN 1972) لقياس تسلسل الصعوبات في بعض المهام الحسية الحركية.

#### د- تمييز الإشارات على صف الحاسوب:

يطلب من الفرد الضغط على الملامس عند ظهور بعض المثيرات المرئية أو السمعية واستخدام هذه الطريقة لانكي (LINQUIT 1960) لقياس عبء العمل الذهني في مهام قيادة الطائرات على جهاز التمثيل (15).

#### هـ- نموذج كيلوق (KELLOG):

قام كيلوق (KELLOG) سنة 1987 بإنجاز قياس مباشر لتقويم العبء الذهني باستعمال طريقة المهمة الثلاثية، وهي طريقة تجمع بين المهمة الإضافية وطريقة الاستذكار الموجه (dirigée Rétrospection) استعمل كيلوق (KELLOG) هذا النموذج لدراسة علاقة العبء الذهني بمختلف سيرورات التحرير (Processus rédactionnels) المتمثلة في عملية التخطيط والتركيب النصوص ومراجعتها. يتمثل هذا النموذج في ربط المهمة الإضافية، التي تتمثل في سرعة الاستجابة لمثيرات سمعية، بمهمة الاستذكار الموجهة التي تتلخص وظيفتها في جعل المحرر يحدد طبيعة نشاطه في الوقت نفسه الذي يستجيب فيه للمثير الصوتي (المهمة الإضافية) وفي هذه الحالة يمكن للباحث أن ينسب إلى كل وقت من الاستجابة إحدى سيرورات التحرير.

وحسب جانسن وفانواس (JANSSEN ET VANWAES 1996) فإن مهمة الاستذكار الموجه تسمح بتجنب استعمال

طريقة المشافهة بصوت مرتفع للأفكار التي تؤثر على نشاط التحرير.

حقق هذا النموذج نتائج مع عدة باحثين أمثال باس (PAAS) سنة 1992 واريكسن (Ericssen) سنة 1993 وسيمون

(SIMON) سنة 1994 (16).

#### و- الاختيار المزدوج:

رغم التنوع الذي ظهر في استخدام المهام الإضافية، تبقى طريقة الاختيار المزدوج النموذج المفضل في قياس العبء

الذهني. يتمثل محتواها في تعريض العامل أثناء تنفيذ مهامه، لمثيرات سمعية مزدوجة: صوت حاد وصوت خشن، بحيث يطلب من الفرد الضغط على الدواسة اليمنى عندما يسمع الصوت الحاد والضغط على الدواسة الموجودة على مستوى الرجل اليسرى عندما يسمع الصوت الخشن. ويكمن دور المجرب في تغيير مستوى متطلبات المهمة الإضافية وهذا بتغيير سرعة المثيرات الصوتية، ويقدم للعامل

عدة توصيات أساسية كإعطاء الأولوية للمهمة الأساسية والاستجابة للمهمة الثانوية في الحالة التي لا تخفض فيه هذه الأخيرة من فعالية المهمة الأولية (17).

#### حدود تقنية المهمة الإضافية:

رغم كون تقنية المهمة الإضافية طريقة مهمة جدا في قياس العبء الذهني الناتج، فإنها لا تخلو من بعض الحدود النظرية والتطبيقية. وتعود الحدود التطبيقية إلى صعوبة تطبيقها في الميدان وهذا ما يترجم قلة استعمالها في وضعيات عمل حقيقية سواء تعلق الأمر بالمهمة المعقدة التي يكون فيها التداخل المثار بالمهمة الإضافية مهم جدا أو لاعتبارات أمنية تمنع إضافة عبء زائدة على المهام الأساسية. وعندما يمكن استعمالها في الميدان، فإن التخوف من الانحرافات التي تظهر على المهمة يبقى قائما. في حين تتعلق الحدود النظرية بصدق القياس المحصل عليه وكذا بمشكل التداخل بين المهمتين المتزامنتين، وإن كان قد ثبت أن هذه التقنية تستطيع أن تشبع طاقة الاحتياطية فإن الشيء غير المؤكد يتعلق بصدق القياس المحصل عليه (صدق النتائج المحصل عليها عند تقويم الطاقة الاحتياطية) أي هل نحصل على النتائج نفسها التي حصلنا عليها في التجربة الأولى عند تكرار التجربة نفسها مع نفس الأشخاص وفي الظروف نفسها؟. كما يصعب تحقيق شرط عدم التداخل بين المهمتين المنفذتين بالتزامن خاصة إذا كان يطلب استعمال القنوات الحسية أو الحركية نفسها في آن واحد، الأمر الذي يؤدي إلى انتظار إحداها والذي ينتهي بتدهور أداء واحدة منها أو أدائهما معا وهذا حسب تعليمات الأولوية التي أعطيت ولا يمكننا في هذه الحالة الاعتماد على النتائج المحصل عليها لأنها لا تعطينا أحسن قياس لطاقة العمل. كما تعتبر اليقظة عنصرا مهما في تحويل النتائج القياس. فإذا كان تغير مستوى متطلبات المهمة قد يعدل في مستوى اليقظة فنقول حينئذ إن قياس طاقة القناة مرتبط بحالة اليقظة التي يوجد عليها الفرد ويجعل عملية التحكم في المتغيرات الموجودة أمرا صعبا جدا إذا تعلق الأمر بمهام معقدة ميدانيا (18).

إن هذه الملاحظات حول حدود التقنية، تسمح بفهم أكبر للمتطلبات التي يجب أن تستجيب لها المهمة الإضافية وأن استعمالها يشكل وسيلة ضرورية لإقامة مقارنة بين الأعباء الذهنية لبعض النشاطات.

### قائمة المراجع:

1. GAUDRY : terminaux à écran catholique, études médicaux ergonomique de travail sur écran de visualisation, bulletin de psychologie. 24(2) .1998.
2. Sperandio. J-C : charge de travail et variation des modes opératoires. Travail humain, Volume 48(01) ,1985.
3. Chanquoy. L, Tricot. A, Swiller.J : la charge cognitive.théorie et application, Armand colin, paris, 2007.
4. Laville. A : ergonomie. 3eme édition que sais-je ? Paris. PUF, 1988.
5. Tricot. A : Charge cognitive et apprentissage, une présentation des travaux de john sweller.1995.
6. Barrouillet. P : Ressources, capacités cognitive et mémoire de travail : postulats, métaphores et modèles, psychologie française, 41,319-338,1966.
7. Barrouillet. P : Ressources, capacités cognitive et mémoire de travail : postulats, métaphores et modèles, psychologie française, 41,319-338,1996.
8. Le plat. Jacques : Regards sur l'activité en situation de travail. Contribution à la psychologie ergonomique, Paris, PUF, Que sais-je ?1997.
9. Sperandio. J.C : La psychologie en ergonomie, Edition P.U.P,1980.
10. Sperandio. J.C,op.cit, 1980.
11. Sperandio. J.C,op.cit, 1980.
12. Reuchlin. M : Psychologie. PUF, Paris, 1990.
13. Welford. A-T : Charge mentale de travail comme fonction des exigences, le travail humain 40 (01) ,1977.
14. Sperandio. J-C : L'ergonomie du travail mental, édition Masson, collection de travail appliqué, Paris, 1984.
15. CNAN: charge physique et charge mentale. Conservatoire national des arts et des métiers, collections outils et méthodes, 1982.
16. Piolat ,A. Roussey, J. Farioli, F : Charge mentale et mobilisation des processus rédactionnels : examens de la procédure de KELLOG, Psychologie française, 41 p339-354,1999.
17. Sperandio. J-C,op.cit, 1984
18. Le plat. Jacques,op.cit, 1997.

