Zeitschrift: Bildungsforschung und Bildungspraxis : schweizerische Zeitschrift für Erziehungswissenschaft = Éducation et recherche : revue suisse des sciences de l'éducation = Educazione e ricerca : rivista svizzera di scienze dell'educazione

Herausgeber: Schweizerische Gesellschaft für Bildungsforschung

Band: 17 (1995)

Heft: 1

Artikel: Un programme informatisé dans l'évaluation et l'entraînement de stratégies cognitives

Autor: Dias, Bosco / Studer, Félix

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-786094

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 29.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Un programme informatisé dans l'évaluation et l'entraînement de stratégies cognitives

Bosco Dias et Félix Studer

L'ordinateur est, sans doute, un moyen intéressant dans la formation de la jeune génération. Il prend aujourd'hui une place importante dans l'enseignement. En psychologie, son utilisation s'avère très fructueuse surtout lorsqu'il permet la notation des données qui ne peuvent pas être recueillies facilement par nos moyens habituels. Le programme d'évaluation et d'entraînement que nous avons développé se prêtait particulièrement bien à être informatisé. Si ce logiciel, d'une manière générale, peut servir à l'étude des processus cognitifs, il est particulièrement intéressant dans l'évaluation et l'entraînement des stratégies cognitives.

Introduction

Il existe actuellement beaucoup de programmes scolaires à l'usage d'élèves des écoles primaires et spéciales. Habitués(es) à des jeux électroniques, les enfants utilisent l'ordinateur avec beaucoup d'aisance et établissent avec lui, en général, une relation ludique. L'ordinateur peut même assumer aujourd'hui simultanément la fonction de l'enseignant(e) et du matériel didactique. L'ordinateur a trouvé sa place dans la formation scolaire et éducative de la jeune génération.

De même, depuis une trentaine d'années environ, l'informatique a fait son entrée dans le domaine des tests psychologiques. Le recours à l'informatique a, d'une part, permis l'administration, l'interprétation et le développement des tests informatisés (cf. Hofer, P. J. et Bersoff, D. N., 1983; American Psychological Association, 1986) et, d'autre part, favorisé considérablement le diag-

nostic adaptatif assisté par l'ordinateur (cf. Weiss, 1983; Hambleton et Swaminathan, 1987). Depuis lors, on a réalisé des progrès considérables concernant aussi bien les matériels que les logiciels.

Nous avons développé à l'Institut de pédagogie curative de l'Université de Fribourg un logiciel qui permet, entre autres, de rendre le sujet conscient de la nécessité de l'utilisation des stratégies dans son activité, de lui fournir les stratégies adéquates et d'améliorer, chez lui, celles qui sont peu développées. C'est ce logiciel que nous décrivons ci-dessous.

L'importance des stratégies cognitives dans l'enseignement et l'apprentissage

Les stratégies cognitives ont beaucoup d'importance dans l'enseignement et l'apprentissage. En effet, si nous analysons l'acte d'apprendre, nous pouvons remarquer qu'il comporte trois phases distinctes:

a) la première consiste à appréhender les stimuli sur lesquels nous devons agir; cette phase exige la saisie, la sélection et l'organisation des informations perçues;

b) la deuxième consiste à mettre en relation et à inférer les rapports entre les informations analysées, pour résoudre un ou plusieurs problèmes donnés; cette phase consiste dans l'utilisation des procédés mentaux pour élaborer les données de la tâche à exécuter;

c) la troisième est d'indiquer, en fonction de l'information recueillie et de leur élaboration, le résultat des actions précédentes; cette phase consiste à produire une réponse ou à fournir une performance.

Le dénominateur commun de ces trois phases est qu'elles nécessitent l'utilisation d'une ou de plusieurs stratégies. On peut définir les stratégies comme un plan d'action élaboré par le sujet dans le but de parvenir à une solution aussi satisfaisante que possible du problème à résoudre. Lorsque l'individu est confronté aux différentes tâches à exécuter, il élabore activement des stratégies adaptées et conformes à la situation dans laquelle il se trouve. Ces stratégies peuvent être enseignées pour rendre plus efficace la manière d'interagir du sujet avec la matière scolaire qu'il doit assimiler.

Conditions dans l'élaboration des programmes informatisés

Malgré le grand intérêt de l'ordinateur dans la formation des individus, tout auteur, en élaborant un logiciel informatisé, doit se demander si cela en vaut la peine. En effet, un programme informatisé ne doit pas inutilement sacrifier la relation qui normalement s'établit entre deux personnes dans la situation d'enseignement ou de rééducation.

Lors d'élaboration d'un test psychologique informatisé, deux conditions préliminaires doivent être respectées:

a) la première concerne les dimensions psychologiques à évaluer. On peut accorder de l'importance soit à l'efficience globale d'une aptitude, soit aux processus cognitifs qui interviennent dans l'exécution d'une activité intellectuelle. Il nous paraît superflu d'informatiser les tests de l'efficience globale d'une aptitude, car le logiciel ne fournira pas plus d'informations que celles qu'on obtient habituellement par la simple notation du comportement du sujet. En plus, les travaux réalisés aujourd'hui, au sein de la psychologie cognitive, sur le fonctionnement cognitif des individus, suggèrent que son efficience n'est pas seulement à considérer en termes d'une aptitude générale, mais des processus cognitifs utilisés dans l'exécution d'une activité intellectuelle. C'est justement à ce niveau que l'ordinateur peut contribuer à recueillir, avec précision, des données concernant les processus cognitifs, à savoir le temps de latence de la réaction des sujets, la discrimination, la sélection et l'utilisation des stratégies adéquates, le contrôle par anticipation des effets de l'action, les performances accidentelles dues aux comportements d'essais-erreurs, les réponses au hasard, etc.

b) la deuxième concerne le type de méthodes psychologiques. Toutes les méthodes ne se prêtent pas de façon égale à l'observation des processus cognitifs par un programme informatisé. Elles doivent être structurées et se prêter à une résolution algorithmique des problèmes. Ainsi, ces méthodes doivent imposer certaines contraintes et permettre l'élaboration et l'identification des règles à utiliser dans la résolution des problèmes proposés. On doit pouvoir déterminer, avec précision, tous les paramètres importants de la tâche à résoudre, et établir le degré de difficulté et de complexité de différents items proposés.

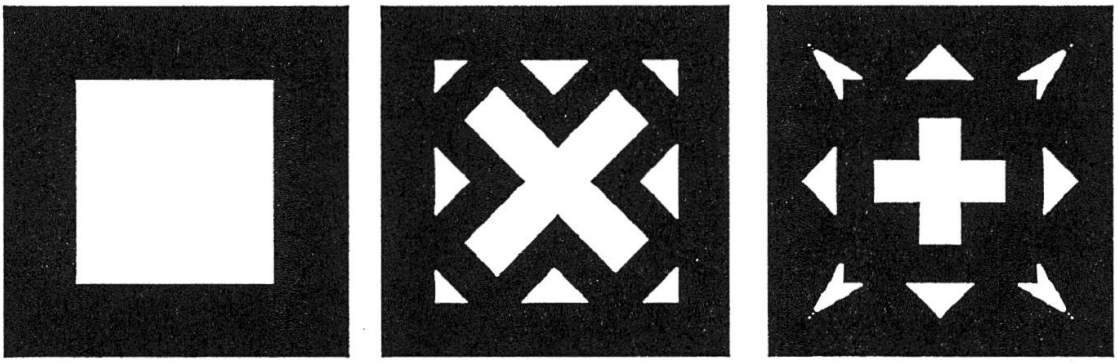
Le logiciel d'évaluation et d'entraînement

Notre logiciel – le test des pochoirs et l'entraînement assistés par l'ordinateur (TPEAO) – se base sur les travaux de Grace Arthur et de Reuven Feuerstein.

C'est en 1944, que G. Arthur (1947, 1986) présente un test intitulé «Stencil Design test» ou «Test des Pochoirs» pour remplacer, dans sa batterie de performance, le Test des Cubes de Kohs, trop sensible aux effets de l'apprentissage. Très tôt, ce test démontre son intérêt à être utilisé tout seul et indépendamment des autres tests de l'échelle de développement. Ce test se compose de 18 cartes en plastique de forme carrée. Ces cartes ont 6 couleurs différentes (rouge, bleu, vert, jaune blanc et noir). Parmi elles, il y en a 6 qui sont pleines et les autres 12 qui sont des pochoirs (stencils), c'est-à-dire des cartes à l'intérieur desquelles sont découpées une ou plusieurs formes géométriques. Les découpes sont différentes selon les pochoirs. Il y a des ronds, des carrés, des croix, etc. Ainsi, on

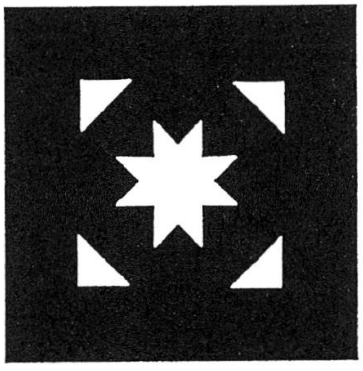
peut les différencier facilement. Cependant, des problèmes peuvent se poser quant à la grandeur et à l'orientation des formes découpées. La fig. 1 montre quelques-unes de ces cartes.

Fig. 1
Exemples des pochoirs utilisés



La tâche du sujet consiste à superposer ou à mettre ensemble deux ou plusieurs cartes les unes sur les autres pour faire les dessins, les uns après les autres, semblables aux modèles à reproduire. La fig. 2 donne l'exemple d'un modèle à reproduire qu'on peut réaliser en utilisant les pochoirs de la fig. 1.

Fig. 2
Exemple d'un modèle à construire
en superposant les pochoirs



En 1979, Feuerstein (1979, 1980 et sans date) utilise ce test dans sa batterie de l'évaluation du potentiel d'apprentissage sous le nom de «Representational Stencil Design Test» (RSDT) mais il en diffère sensiblement dans sa structure et sa technique d'application de celui de Grace Arthur. Le RSDT n'est pas basé sur un matériel à manipuler mais sur la représentation. Feuerstein considère

que la manipulation est un facteur inhibiteur de la pensée réfléchie et, de ce fait, toute sa méthode d'évaluation du potentiel d'apprentissage n'autorise pas la manipulation pour résoudre la tâche (cf. Dias, 1991, pp. 103-105). Ainsi, dans le RSDT, les pochoirs et les modèles à reproduire sont imprimés sur une feuille. Le sujet est invité, en choisissant les pochoirs dont il a besoin, à construire mentalement le modèle.

G. Arthur et R. Feuerstein ne visent pas les mêmes objectifs. Le test de Grace Arthur est issu de la tradition psychométrique et se centre surtout sur la performance finale du sujet. Le sujet peut manipuler les différentes cartes et, dans une démarche d'essais-erreurs, peut éventuellement arriver au bon résultat. La démarche utilisée par le sujet n'a pas d'importance. Le système de correction consiste à noter le produit final et à le bonifier en fonction du temps, sans égard au nombre et à la nature du comportement essais-erreurs et à la difficulté des modèles à reproduire. Le but de Feuerstein est tout autre. Il cherche surtout à diagnostiquer, d'une manière précise, les capacités d'élaboration du sujet, c'est-à-dire à évaluer les stratégies «représentationnelles» et de résolution des problèmes sans la manipulation.

Nous avons appliqué ce test, dans ses deux variations, à un nombre considérable d'enfants aussi bien des classes primaires que des classes spéciales, et avons remarqué qu'il est très difficile, sinon impossible, de noter, par nos moyens habituels, les changements continuels qu'ils opèrent dans la sélection et la superposition des pochoirs. En effet, lors de l'exécution de cette tâche, les sujets peuvent choisir et rejeter des cartes, le choix peut s'opérer en fonction de certains critères, comme par exemple la couleur ou la forme de la découpe, ils peuvent intercaler des cartes dont ils n'ont pas besoin, etc. C'est justement à ce niveau qu'un programme informatisé nous paraissait fort indiqué. Si notre intérêt se limitait seulement au résultat final, il aurait été superflu d'informatiser ce test. Mais, notre but est de suivre, étape par étape, la reproduction du modèle par le sujet. Ceci devrait nous permettre d'obtenir les stratégies utilisées par le sujet et leur changement selon le degré de la complexité de la tâche.

La modalité d'application du logiciel TPEAO est proche de celle utilisée par Grace Arthur mais permet mieux, du fait que le programme enregistre toutes les démarches du sujet, d'évaluer la stratégie utilisée par le sujet dans la construction du modèle.

Après l'ouverture du programme, on voit apparaître les 18 pochoirs que le sujet va utiliser pour reproduire les modèles. Le premier modèle apparaît dans une fenêtre réservée aux modèles à reproduire; pour reproduire le modèle, le sujet fait déplacer les pochoirs, en cliquant sur eux, dans la région réservée aux assemblages. Chaque pochoir sélectionné se met sur les autres, qui se trouvent déjà dans la région d'assemblage. Le sujet, en cas d'erreur, peut corriger son choix. Une fois la reproduction faite, le sujet informe qu'il l'a terminée. Si la reproduction correspond au modèle, les pochoirs utilisés se remettent automatiquement à leur place initiale et l'ordinateur fait apparaître le modèle suivant. Le programme enregistre toutes les activités dans un protocole sans que l'enregistrement ne soit remarqué par l'utilisateur. Il permet ainsi de suivre minutieusement toutes les démarches du sujet dans l'exécution d'une tâche bien structurée.

Les stratégies cognitives

La réussite au test dépend de l'utilisation par le sujet d'une ou des stratégies intégrant simultanément la forme, la couleur et l'effet de la superposition des cartes. Le sujet doit élaborer certaines stratégies que l'on peut grouper selon les trois phases signalées ci-dessus:

a) stratégies de discrimination, de comparaison et de sélection des cartes en fonction du modèle à reproduire (les couleurs, le type, l'orientation et la grandeur des découpes ainsi que les repères plus particuliers);

b) stratégies de superposition et de combinaison de cartes; stratégies sur la manière de changer la couleur d'une forme géométrique à l'intérieur de la découpe et de changer la couleur à l'extérieur du pochoir;

c) stratégies de vérification de l'effet de ces combinaisons par anticipation et stratégies de vérification de la reproduction exécutée.

L'entraînement de stratégies cognitives

L'entraînement a été conçu dans l'optique d'une évaluation dynamique du potentiel d'apprentissage. Nous avons élaboré deux types d'entraînement: un entraînement standard et un entraînement clinique. La différence entre ces deux entraînements réside dans le fait que le premier est centré sur la tâche à exécuter et répond aux préoccupations d'une évaluation du potentiel d'apprentissage par des aides standardisées, tandis que le deuxième s'accommode aux besoins spécifiques des sujets et répond aux besoins d'une évaluation qualitative. L'entraînement standard est plus limité et reste identique pour tous les sujets, tandis que l'entraînement clinique est plus large et peut exiger un temps important. Les deux modes d'entraînement peuvent être utilisés dans des rééducations cognitives des sujets déficients mentaux ou des sujets présentant des difficultés d'apprentissage. Ces entraînements se centrent sur les deux aspects suivants exigés par l'exécution des tâches présentées par TPEAO:

a) premièrement, ils familiarisent le sujet avec le matériel sur lequel il doit agir en lui permettant de découvrir les différentes caractéristiques des pochoirs: la connaissance de la forme extérieure et des couleurs des pochoirs, la conceptualisation de la forme pleine et de la forme découpée et la signification de la découpe, les différents types de découpes, leur grandeur pour prévenir des erreurs à la suite de la mauvaise appréciation de la grandeur et l'orientation de certaines formes géométriques identiques mais découpées dans un sens différent;

b) deuxièmement, ils enseignent les règles de la combinaison de pochoirs et l'effet de ces combinaisons; on insiste ici, d'une part, sur la manière de changer la couleur d'une forme géométrique à l'intérieur de la découpe et de changer la couleur à l'extérieur du pochoir et, d'autre part, sur les règles de la superposition.

Autres aspects du TPEAO

Le TPEAO peut être utilisé aussi bien dans une optique psychométrique que dans celle de l'évaluation du potentiel d'apprentissage (cf. Dias, 1991). Nous avons voulu que cet instrument serve aussi bien à la recherche scientifique qu'à la pratique professionnelle. Ainsi. les modèles à reproduire et les instructions sont différenciées en fonction de ces deux applications. Nous souhaitons continuer à étudier le test dans les différentes optiques psychologiques actuellement dominantes.

La première concerne l'utilisation de ce test dans l'optique de la psychologie différentielle. Le test peut être donné avec des instructions standard, comme celles utilisées dans le test de Grace Arthur (1986). Il y a cependant encore des travaux complémentaires à réaliser. Ils concernent l'établissement des normes pour les différents groupes de sujets. Ce problème est relativement facile à résoudre, mis à part l'investissement important en temps et en personnes.

Nous souhaitons cependant dépasser cette optique plutôt générique et aborder le test dans une optique du diagnostic adaptatif qui permet d'ajuster la présentation des items au statut de l'aptitude du sujet examiné. Nous cherchons donc à apparier les items du test selon leur indice de difficulté, le temps de latence, à l'aptitude du sujet à exécuter des tâches de pensée logique. Pour atteindre cet objectif il faut, comme le souligne Lord (1971, 1980), programmer l'ordinateur à:

a) prédire la manière de réagir du sujet aux différents autres items qui ne lui ont pas encore été administrés en fonction de ses réactions antérieures aux items du test;

b) sélectionner un item non encore administré en fonction de l'analyse des capacités initiales actualisées par le sujet.

On peut, évidemment, prendre la décision qu'il suffit, dans le cas de la réussite à un item, de présenter au sujet un item plus difficile et, dans le cas de l'échec, un item plus facile. Toutefois, différents paramètres peuvent définir le degré de difficulté d'un item et il faudra en tenir compte dans la sélection des items.

L'optique du diagnostic adaptatif, qui se situe malgré tout dans le prolongement de la psychométrie, cherche plutôt à mesurer une aptitude en éliminant autant que possible l'intervention d'autres facteurs. Donc, il nous paraît important d'analyser, selon l'optique de la psychologie cognitive, les différents processus que les sujets utilisent dans l'exécution des tâches de pensée logique et leurs variations en fonction de l'âge et du niveau mental et scolaire. Nous espérons d'une part mettre en relation la performance et les processus et d'autre part obtenir une information sur l'évolution génétique de ces processus.

Remarques finales

Nous avons décrit ci-dessus un programme informatisé du test des pochoirs et d'entraînement assistés par l'ordinateur. Son intérêt réside dans le fait qu'il peut servir aussi bien à la recherche dans le domaine des processus cognitifs utilisés par les sujets de différentes catégories qu'à la rééducation cognitive. Le matériel du test est attrayant pour les enfants et l'augmentation progressive du degré de difficulté et de la complexité des problèmes à résoudre est un défi pour l'adulte. Il présente des avantages dans ce sens qu'il permet, au-delà de la performance globale, une notation précise des démarches effectuées par le sujet et de leurs déficiences dans l'utilisation des processus cognitifs. Ces déficiences pouvant alors être corrigées par l'entraînement qui accompagne le test.

Le programme est développé pour l'ordinateur type Apple-Macintosh. Il ne peut être utilisé, de façon idéale, qu'avec un écran en couleurs de 21 pouces. Il fonctionne cependant sur un écran plus petit à l'aide des bandes de défilement, mais quelques pochoirs restent invisibles. Ceci rend le travail de l'enfant plus difficile. Une mémoire interne de 8 MO est recommandée, car le programme, à lui seul, en utilise 4 et prend 1.8 MO de mémoire sur le disque. Pour une vitesse satisfaisante, un processeur 68030 ou 68040 est exigé. Le TPEAO a été présenté à l'exposition «Computer 93» à Lausanne. Une version de démonstration de ce programme se trouve sur le disque compact «Produits éducatifs», qui a été réalisé par l'Apple Computer Education Team. Il peut être commandé à un prix de Fr. 20.– (port non compris) à l'adresse suivante: Industrade AG, Apple Education Team, Hertistrasse 31, CH-8304 Wallisellen. Les personnes intéressées, qui ne disposent pas d'un lecteur CD, peuvent contacter les auteurs.

Références bibliographiques

American Psychological Association. (1986). *Guidelines for computer-based tests and Interpretations.* Washington: American Psychological Association.

Arthur, G. (1947). *Manual of directions for the Stencil Design Test I.* New York: Psychological Association Corporation.

Arthur, G. (1986). *Test de composition de figures structurées.* Manuel. Paris: Les Editions du Centre de Psychologie Appliquée.

Dias, B. (1991). *De l'évaluation psychométrique à l'évaluation du potentiel d'apprentissage.* CH-1774 Cousset: DelVal.

Dias, B. (1992). L'évaluation dynamique du potentiel d'apprentissage. *Psychoscope. Journal de la Fédération Suisse des Psychologues,* 9 (13), 4–7.

Feuerstein, R. (1979). *Dynamic Assessment of Retarded Performers. The learning potential assessment device.* Baltimore: University Park Press.

Feuerstein, R. (1980). *Instrumental Enrichment. An intervention programm for cognitive modifiability.* Baltimore: University Park Press.

Feuerstein, R. (s.d.). *Learning potential assessment device. Manual.* Jerusalem: Hadassah-Wizo-Canada-Research Institute.

Hambleton, R.K. et Swaminathan, H. (1987). *Item response Theory. Principles and Applications.* Boston: Kluwer-Nijhoff Publishing.

Hofer, P.J. et Bersoff. D.N. (1983). *Standards for the administration and interpretation of computerized psychological testing.* Washington: American Psychological Association.
Lord, F.M. (1971). The self-scoring flexilevel test. *Journal of Educational Measurement,* 8, 147–151.
Lord, F.M. (1980). *Applications of item response theory to practical testing problems.* Hillsdale, New Jersey: Erlbaum.
Matarazzo, J.D. (1986a). Computerized clinical psychological test interpretations: invalidated plus all mean and no sigma. *American Psychologist,* 41, 4–14.
Matarazzo, J.D. (1986a). Clinical psychological interpretations by computer: hardware outpaces software. *Computers in Human Behavior,* 1, 1–19.
Weiss, D.J. (Ed.). (1983), *New Horizons in Testing. Latent Trait Test Theory and Computerized Adaptative Testing.* New York: Acydemic Press.

Ein Computerprogramm zur Evaluierung und zum Training kognitiver Strategien

Zusammenfassung

Ohne Zweifel ist der Computer ein interessantes Medium in der Ausbildung der Jugend. Im Unterricht nimmt er heute schon einen wichtigen Platz ein. In der Psychologie erweist sich der Einsatz von Computern vor allem dort als sehr fruchtbar, wo er die Aufzeichnung von Daten erlaubt, die mit herkömmlichen Mitteln nicht leicht zu erfassen sind. Das Evaluierungs- und Trainingsprogramm, das wir entwickelt haben, erwies sich für einen Computereinsatz als besonders geeignet. Dieses Programm dient zum Studium kognitiver Prozesse ganz allgemein, besonders aber zur Evaluierung und zum Training kognitiver Strategien.

A computer program for the testing and the training of cognitive strategies

Summary

Computers undoubtedly are interesting tools for the instruction of the younger generation. Today they play an important role in teaching. In psychology the use of computers can be very profitable for coding data which cannot easily be collected using the common procedures. The evaluation and training program we developed was particularly suited for computerization. Though this program can be used to study cognitive processes in general, it is particularly suitable for the evaluation and training of cognitive strategies.