

Apport des méthodes actives dans l'enseignement à un grand groupe de la microbiologie médicale

Contribution of Active Learning Methods in Large-Group Teaching of Medical Microbiology

Yosra Chebbi^{1,2}, Siwar Frigui^{1,2}, Anis Raddaoui^{1,2}, Wafa Achour^{1,2}

1. Service des laboratoires, Centre National de Greffe de Moelle Osseuse, 1006, Tunis, Tunisie
2. Université Tunis El Manar, Faculté de Médecine de Tunis, LR18ES39, 1006, Tunis, Tunisie

RÉSUMÉ

Introduction: Le recours à certaines techniques de pédagogie active dans l'enseignement magistral à un grand groupe permet d'améliorer la qualité de l'apprentissage. L'objectif de notre travail était de comparer l'enseignement à un grand groupe par « cours magistral modifié » enrichi d'illustrations pratiques à celui par « cours interactif » reposant sur des cas cliniques et l'interactivité en petits groupes ("Buzz groups").

Méthodes: Une étude prospective randomisée, a eu lieu à la Faculté de Médecine de Tunis, incluant les étudiants en 1^{ère} année du premier cycle des études médicales ayant assisté au cours « Cellule bactérienne » au cours de l'année universitaire 2022 – 2023. Les étudiants étaient répartis au hasard : deux groupes ont eu un « cours magistral modifié » et deux groupes ont eu un « cours interactif ». Les critères de jugement étaient le gain cognitif et le degré de satisfaction.

Résultats: Le gain cognitif global (38,2% vs 33%, $p=0,058$) était significatif et comparable pour les deux cours. La satisfaction globale (75,6% vs 73%, $p=0,33$) était aussi comparable. Cependant, le « cours magistral modifié » était meilleur en termes de satisfaction des critères « cadre de l'enseignement » ($p=0,008$), « matériel pédagogique » ($p=0,003$) et « équilibre entre le théorique et la pratique » ($p<0,0001$). En revanche, le « cours interactif » était meilleur en termes de « implication personnelle au cours de la séance » ($p<0,0001$).

Conclusion: Les deux méthodes d'enseignement ont été efficaces en termes de gain cognitif et de satisfaction des apprenants.

Mots-Clés: Apprentissage actif, Groupes, Psychologie cognitive, Technologies de l'information et de la communication

ABSTRACT

Introduction: Incorporating certain active pedagogy techniques in traditional large-group teaching enhances the quality of learning. The objective of our study was to compare large-group teaching through "modified lecture" enriched with practical illustrations to "interactive lecture" based on clinical cases and small group interactivity ("Buzz groups").

Methods: A prospective randomized study took place at the Faculty of Medicine of Tunis, including first-year students of the medical studies attending the "Bacterial Cell" course during the first semester of the academic year 2022-2023. Students were randomly assigned: two groups received a "modified lecture," and two groups received an "interactive lecture." Outcome measures included cognitive gain and satisfaction level.

Results: The overall cognitive gain (38.2% vs. 33%, $p=0.058$) was significant and comparable between the two methods. Overall satisfaction (75.6% vs. 73%, $p=0.33$) was also comparable. However, the "modified lecture" was better in terms of satisfaction for the criteria "teaching framework" ($p=0.008$), "educational material" ($p=0.003$) and "balance between theory and practice" ($p<0.0001$). Conversely, the "interactive lecture" was better in terms of satisfaction for the criterion "personal involvement during the session" 65.4% vs 83.8%, $p<0.0001$.

Conclusion: Both teaching methods were effective in terms of cognitive gain and student satisfaction.

Keywords: Active learning, Groups, Cognitive psychology, Information and communication technologies

Correspondance

Yosra Chebbi

Service des laboratoires, Centre National de Greffe de Moelle Osseuse, 1006, Tunis, Tunisie

Email: yosra.chebbi@fmt.utm.tn

INTRODUCTION

Dans beaucoup de pays, les facultés de médecine sont confrontées à un nombre de plus en plus grand d'étudiants à former avec des ressources limitées. Ainsi le recours à un enseignement en grands groupes est une nécessité (1). Dans ce type d'enseignement, les enseignants font face à un groupe particulièrement hétérogène et gèrent des interactions complexes. Les étudiants, qui restent trop souvent passifs, ne s'engagent que dans des activités cognitives relativement superficielles avec le risque qu'ils se sentent peu impliqués et peu responsables de leurs apprentissages (1-2). Aussi, dans un grand groupe, il est aussi plus difficile pour un étudiant d'entrer en relation avec ses pairs ou avec l'enseignant ce qui diminue le sentiment d'appartenance et constitue donc un environnement moins favorable à l'apprentissage (1).

L'amélioration de l'enseignement en grands groupes passe par la création de conditions favorisant l'implication active des étudiants dans leurs apprentissages, en visant la construction de connaissances plus facilement transférables à leur futur contexte professionnel.

Dans la Faculté de Médecine de Tunis (FMT), l'enseignement se fait en grands groupes dans le premier cycle des études médicales (PCEM). L'enseignement reste principalement transmissif où les étudiants, passifs, ne perçoivent pas les liens entre données théoriques et pathologies et par voie de conséquence se démotivent et s'investissent peu dans les cours (3).

Pour améliorer l'enseignement de la microbiologie au PCEM1, nous avons mené une étude comparant deux méthodes d'enseignement du cours « Cellule bactérienne » du thème VII (Agressions biologiques) : un « cours magistral modifié » enrichi d'illustrations pratiques aidant à la contextualisation de l'apprentissage et un « cours interactif » reposant sur la contextualisation des apprentissages (cas cliniques), l'interactivité en petits groupes ("Buzz groups") et les technologies de l'information et de la communication (TIC) (Google forms).

Les objectifs de notre étude étaient de comparer le gain cognitif et la satisfaction des étudiants dans les deux méthodes.

MÉTHODES

Population étudiée

Il s'agissait d'une étude prospective interventionnelle randomisée, ayant lieu à la FMT, incluant les étudiants inscrits en PCEM 1 ayant assisté au cours « Cellule bactérienne » du thème VII (Agressions biologiques) au cours du 1er semestre de l'année universitaire 2022 – 2023 et ayant donné leur consentement écrit pour une participation anonyme et volontaire. Les redoublants n'ont pas été inclus dans l'étude. Les étudiants n'ayant pas rempli le pré-test ou le post-test ont été exclus.

Les étudiants étaient déjà groupés par la FMT en quatre grands groupes inégaux (selon la capacité des amphithéâtres). Un tirage au sort a été réalisé sans tenir

compte du nombre d'étudiants par groupe : deux groupes ont eu un « cours magistral modifié » et deux groupes un « cours interactif ».

Méthodes pédagogiques testées

Le « cours magistral modifié » comportait une alternance d'exposés théoriques et d'illustrations pratiques. Pour chaque illustration, des questions étaient posées par l'enseignant aux étudiants qui proposaient des réponses discutées en plénière.

Le « cours interactif » comportait une alternance d'exposés théoriques et de cas cliniques résolus par les étudiants regroupés en petits groupes ("Buzz groups") en utilisant les Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) (de type Google forms). Le Buzz-groupe, aussi appelé sous-groupes, s'est basé sur une activité de discussion en groupes de 4 à 6 étudiants, pendant un court laps de temps (5 minutes dans notre cas). Dans chaque groupe, un étudiant a été choisi comme rapporteur. Pour chaque cas clinique exposé par l'enseignant, les étudiants de chaque groupe devaient échanger alors que les rapporteurs devaient prendre des notes. Au terme du délai imposé, le rapporteur de chaque groupe présentait les résultats de leurs discussions à l'ensemble des étudiants pour alimenter une discussion générale. Au terme de l'activité, l'enseignant faisait un retour en plénière pour synthétiser la discussion (4).

Outils pédagogiques

Un mini-module d'apprentissage était mis à la disposition des étudiants dès le début de l'année universitaire.

Une présentation PowerPoint comportait les principales notions théoriques alternées avec des illustrations pratiques dans le groupe « cours magistral modifié » ou avec des cas cliniques (exercices) dans le groupe « cours interactif ». Un QR-code figurant sur une diapositive du PowerPoint donnait accès à un google form pour répondre aux questions de l'exercice.

Un pré-test et un post-test comprenaient les mêmes questions (n=10) explorant le niveau 1 du savoir (n=5), le niveau 2 (n=4) et le niveau 3 (n=1) du savoir.

Un questionnaire de satisfaction comprenait neuf questions communes pour tous les étudiants portant sur la satisfaction globale, le cadre, le temps consacré à l'enseignement, la présentation PowerPoint, l'apport des illustrations/cas cliniques dans l'établissement de lien entre les concepts théoriques et les applications pratiques, l'équilibre entre l'exposé théorique et les illustrations pratiques/les cas cliniques, le degré d'implication personnelle, l'apport de la séance dans l'acquisition de nouvelles connaissances et la prestation de l'enseignant. Des questions supplémentaires ont été posées pour chaque groupe (trois pour le « cours magistral modifié » et quatre pour le « cours interactif »). Les étudiants qui ont reçu le « cours magistral modifié » ont été interrogés sur l'éventuel apport des cas cliniques, du travail en petits groupes et du google form, dans l'amélioration de l'interactivité. Les étudiants qui ont reçu le « cours interactif » ont été interrogés sur

l'apport des cas cliniques, du travail en petits groupes et du google form dans l'amélioration de l'interactivité et sur le caractère enrichissant du travail en petit groupe. S'ajoutent à ces questions, une question ouverte pour les commentaires et les suggestions.

Critères de jugement

Le principal critère de jugement était le gain cognitif global estimé par la différence des notes entre le pré-test et le post-test théoriques explorant les trois niveaux du savoir. Le critère secondaire de jugement était le degré de satisfaction estimé en pourcentage par un questionnaire de satisfaction.

Analyse statistique

La saisie des données et l'analyse statistique ont été effectuées avec le logiciel SPSS® (Statistical Package for the Social Science®) d'IBM®, version 25.

Pour l'étude descriptive, les mesures habituelles de statistique descriptive ont été employées : fréquence, pourcentage, moyenne et médiane.

Pour l'étude analytique, le test T de Student a été utilisé

pour comparer :

- Deux moyennes sur échantillons appariés : notes du pré-test et notes du post-test d'un même groupe.
- Deux moyennes sur échantillons indépendants : groupe des étudiants ayant eu le « cours magistral modifié » et groupe des étudiants ayant eu le « cours interactif ».

La comparaison des gains cognitifs entre les trois niveaux du savoir a été réalisée par le test de Friedman.

Un seuil de signification $p < 0,05$ a été retenu.

RÉSULTATS

Parmi un total de 492 étudiants inscrits au PCEM1, 268 étudiants ont participé à l'étude : 100 ont assisté au « cours magistral modifié » et 168 au « cours interactif ». Pour les étudiants ayant participé au « cours magistral modifié », le gain cognitif global moyen était estimé à 38,2% avec une différence statistiquement significative ($p < 0,0001$) entre les notes de pré-test et du post-test (figure 1). Le gain cognitif était statistiquement plus élevé pour les questions explorant le niveau 2 du savoir (48,5%) par rapport au niveau 1 (33,2%) et au niveau 3 (28%) avec $p < 0,0001$ (figure 2).

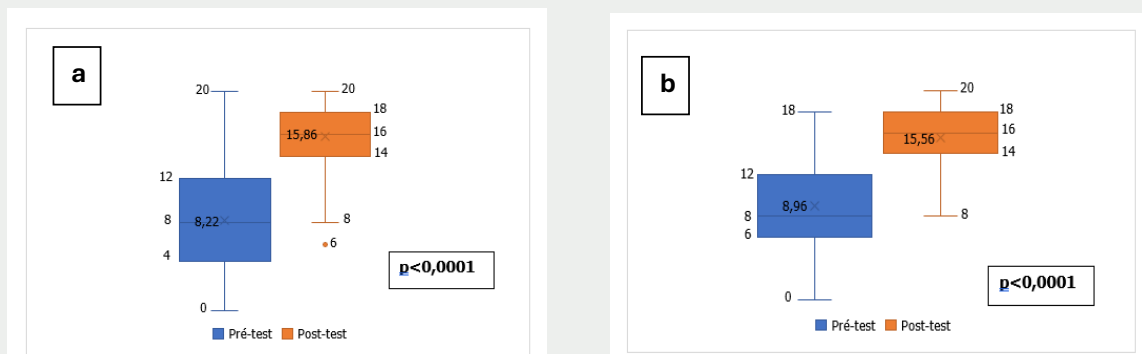


Figure 1. Boîtes à moustaches comparant les moyennes des notes aux pré-test et post-test des étudiants ayant participé au « cours magistral modifié » (a) et ceux ayant participé au « cours interactif » (b)

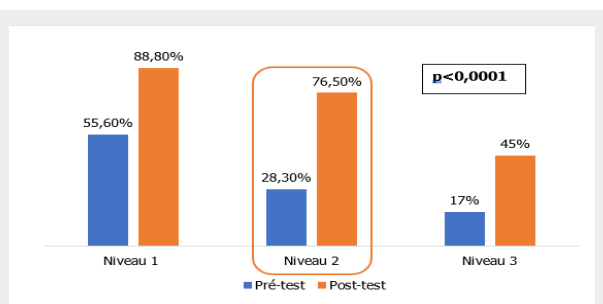


Figure 2. Répartition de la fréquence des réponses justes aux questions des pré-test et post-test selon le niveau du savoir chez les étudiants ayant participé au « cours magistral modifié »

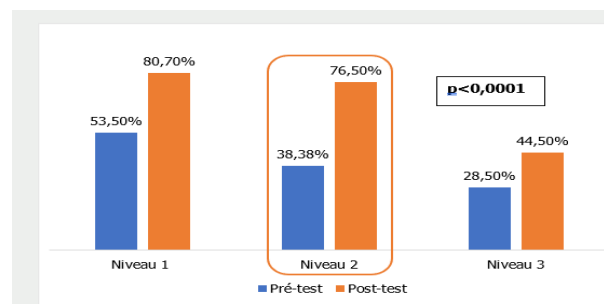


Figure 3. Répartition de la fréquence des réponses justes aux questions des pré-test et post-test selon le niveau du savoir chez les étudiants ayant participé au « cours interactif ».

Pour les étudiants ayant participé au « cours interactif », le gain cognitif global moyen était estimé à 33% avec une différence statistiquement significative ($p < 0,0001$) entre les notes de pré-test et du post-test (figure 1). Le gain cognitif était statistiquement plus élevé pour les questions explorant le niveau 2 du savoir (44,1%) par rapport au niveau 1 (27,2%) et au niveau 3 (16%) avec $p < 0,0001$ (figure 3).

En comparant les deux méthodes, il n'y avait pas de différence significative entre le gain cognitif global ($p = 0,058$) et le gain cognitif pour les différents niveaux du savoir

Parmi les 268 étudiants inclus dans l'étude, 166 ont répondu au questionnaire de satisfaction. La satisfaction globale moyenne était de 75,6% chez les étudiants ayant participé au « cours magistral modifié » et de 73% chez ceux ayant participé au « cours interactif ». Cette différence n'était pas statistiquement significative ($p=0,33$).

Les pourcentages moyens de satisfaction étaient statistiquement plus élevés chez les étudiants ayant participé au « cours magistral modifié » pour les critères « cadre de l'enseignement », « matériel pédagogique » et « équilibre entre le théorique et la pratique ». Ils étaient plus élevés chez les étudiants ayant participé au « cours interactif » seulement pour le critère « implication personnelle au cours de la séance » (83,8% vs 65,4%, $p<0,0001$). Pour les critères « temps alloué à l'enseignement », « contextualisation », « acquisition de nouvelles connaissances » et « prestation de l'enseignant », il n'y avait pas de différence significative entre les deux méthodes d'enseignement (figure 4) (Tableau 1).

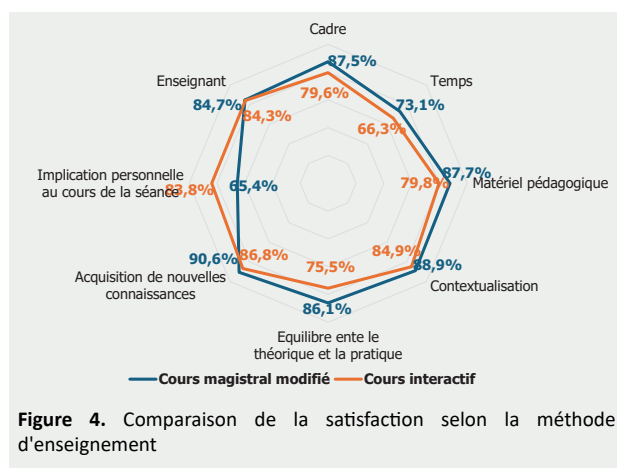


Figure 4. Comparaison de la satisfaction selon la méthode d'enseignement

Tableau 1. Comparaison des pourcentages de satisfaction des différents critères selon la méthode d'enseignement

Critère de satisfaction	Pourcentage de satisfaction		p
	« Cours magistral modifié »	« Cours interactif »	
Cadre	87,5%	79,6%	0,008
Temps	73,1%	66,3%	0,17
Matériel pédagogique	87,7%	79,8%	0,003
Contextualisation	88,9%	84,9%	0,12
Equilibre théorique vs pratique	86,1%	75,5%	<0,0001
Acquisition de nouvelles connaissances	90,5%	86,8%	0,1
Enseignant	84,7%	84,3%	0,87
Implication personnelle	65,4%	83,8%	<0,0001

Concernant l'évaluation des méthodes actives par les étudiants ayant reçu « le cours interactif », le pourcentage moyen d'interactivité en petits groupes était estimé à 83,8%. Les étudiants participants ont trouvé cette interactivité enrichissante à 85,2%. Ils ont estimé l'apport des cas cliniques et du google form dans l'interactivité

au cours de la séance à 84,9% et 84,1%, respectivement. Ceux ayant participé au « cours magistral modifié » ont estimé que le recours éventuel aux cas cliniques, au travail en petits groupes et au google form pour améliorer l'interactivité au cours de la séance seraient utiles à 89,1%, 86,2% et 84,7%, respectivement.

Parmi les 166 étudiants participants à l'enquête de satisfaction, 19 ont laissé des commentaires et/ou des suggestions.

DISCUSSION

Dans cette étude, le gain cognitif global (38,2% vs 33%, $p=0,058$) était significatif et comparable pour les deux cours. La satisfaction globale (75,6% vs 73%, $p=0,33$) était aussi comparable. Cependant, le « cours magistral modifié » était meilleur en termes de satisfaction des critères « cadre de l'enseignement » (87,5% vs 79,6%, $p=0,008$), « matériel pédagogique » (87,7% vs 79,8%, $p=0,003$) et « équilibre entre le théorique et la pratique » (86,1% vs 75,7%, $p<0,0001$). Par contre, le « cours interactif » était meilleur en termes de satisfaction du critère « implication personnelle au cours de la séance » (65,4% vs 83,8%, $p<0,0001$).

Plusieurs auteurs ont identifié les problèmes de l'enseignement en grands groupes et ont proposé des solutions basées sur les principes de la pédagogie active pour améliorer la qualité de l'apprentissage. Notre étude est parmi les rares études interventionnelles qui se sont intéressées à étudier l'apport des méthodes actives dans les sciences médicales fondamentales tout en explorant tous les niveaux du savoir. Cependant, notre travail présente quelques limites, tel que le nombre inégal des étudiants dans les deux groupes d'étude, pouvant en lui-même interférer avec la qualité de l'apprentissage. Une autre limite est le fait que l'évaluation du niveau 3 du savoir s'était limitée à une seule question, ce qui n'a pas permis une bonne exploration de ce niveau. En effet, l'évaluation de ce niveau chez des étudiants qui venaient d'entamer leurs études médicales est délicate.

Le gain cognitif global moyen était de 38,2% et 33% pour les étudiants qui ont reçu « le cours magistral modifié » et ceux qui ont reçu « le cours interactif », respectivement, avec une différence statistiquement significative entre le pré-test et le post-test pour les deux groupes. Plusieurs études ont montré que la combinaison des informations auditives et visuelles permet une meilleure mémorisation des informations que la seule présentation auditive d'information à partir d'un exposé oral (5). Aussi, les illustrations pratiques/études de cas permettent de faire le lien entre les sciences fondamentales et la pathologie. Ceci motive les étudiants et les rend plus attentifs (6).

Le gain cognitif était significativement plus élevé dans le niveau 2 du savoir que dans le niveau 1. Le niveau 3 du savoir a été évalué par une seule question ce qui ne permettait pas de tirer des conclusions. L'intégration des illustrations pratiques/études de cas à l'exposé théorique a permis aux des étudiants d'être impliqués et de « manipuler » les concepts étudiés. Des recherches antérieures menées par Bligh (7) et Rysberg (8) indiquent

que le taux de rétention des informations transmises lors de cours magistraux purement expositifs est inférieur à celui observé lorsque les étudiants sont autorisés à "manipuler" les informations pendant ou immédiatement après la séance. L'utilisation des illustrations/ étude de cas aide les apprenants à contextualiser le savoir théorique dans des vraies situations authentiques. La contextualisation suscite la curiosité et permet un apprentissage en profondeur (1,9).

Dans notre étude, nous avons utilisé le « Buzz groupe » pour travailler en petits groupes. Le travail en petits groupes met les étudiants en interaction pour atteindre un objectif commun : passer d'un travail individuel à un travail en réseau (10). Le processus d'échange et de confrontation (sociocognitive) avec les pairs est nécessaire et permet à l'apprenant de remettre en question ses propres connaissances en provoquant le conflit cognitif interne nécessaire à l'intégration de nouvelles connaissances en mémoire à long terme. L'utilisation des technologies interactives en classe a gagné en popularité au cours de la dernière décennie en réponse à une génération de plus en plus numérique. Des études antérieures montrent divers résultats positifs tels que l'augmentation de l'apprentissage collaboratif et de l'engagement et l'amélioration des performances d'apprentissage des étudiants, et recommandent leur utilisation dans les environnements éducatifs pour soutenir le processus d'apprentissage (11).

Dans notre étude, nous avons utilisé Google Forms. Google Forms est un outil simple, accessible et convivial permettant d'effectuer des évaluations, des analyses et d'obtenir un feedback, en utilisant simplement un smartphone. L'éventail de types de questions (réponse courte, réponse par paragraphe, choix multiple, cases à cocher, liste déroulante, échelle linéaire et grille à choix multiples) permet de disposer d'un questionnaire interactif et attrayant pour des sujets variés ciblant différents groupes (11).

Dans notre étude, le gain cognitif était plus important dans le « cours magistral modifié » que dans le « cours interactif » avec un $p (=0,058)$ très proche du seuil de signification retenu. Contrairement à ce qui a été décrit par certains auteurs (1), le travail en petits groupes et la discussion avec les pairs ainsi que l'utilisation de google forms n'a pas amélioré le gain cognitif chez les étudiants ayant reçu le « cours interactif » par rapport à ceux ayant reçu le « cours magistral modifié ». Ceci pourrait être dû au fait que la répartition d'un nombre important d'étudiants en petits groupes au sein d'un amphithéâtre et les bruits engendrés lors des discussions pourraient diminuer la concentration des étudiants et influencer le gain cognitif, comme signalé par certains étudiants. Gérer un travail en petits-groupes nécessite une formation et une préparation minutieuse. La différence du gain en faveur du « cours magistral modifié » pourrait être dû au nombre d'étudiants moins importants dans ce cours (59 et 41 vs 66 et 102 étudiants). Mahler et al ont montré que la taille de la « classe » affectait la qualité des processus d'apprentissage (12).

La satisfaction globale moyenne était de 75,6% chez les étudiants ayant participé au cours magistral modifié et

de 73% chez ceux ayant participé au cours interactif. Cette différence n'était pas statistiquement significative ($p=0,33$). Ceci permettrait de dire que les étudiants ont apprécié globalement les deux méthodes. Cependant les étudiants ayant reçu le cours magistral modifié étaient statistiquement plus satisfaits sur le cadre, le matériel pédagogique et l'équilibre entre la théorie et la pratique. Ceci a été aussi signalé dans les commentaires libres. En effet, certains étudiants ont apprécié le « cours interactif » mais ont trouvé que leur installation dans les rangs de l'amphithéâtre a entravé le travail en petit groupe et que le temps alloué à l'exposé théorique était insuffisant. Certains étudiants ayant participé au « cours magistral modifié » ont signalé qu'il y avait trop d'information et ont proposé d'alléger l'exposé théorique, de faire plus de cas cliniques et de faire des petites pauses. La question de la "matière à traiter" pendant un cours magistral présente des défis. Dans le domaine de la médecine, les savoirs connaissent une croissance exponentielle. Certains enseignants ont une conception exhaustive du contenu à dispenser (1). En 1984, Russel a mis en évidence les limites d'un tel objectif. Il a exposé trois groupes d'étudiants, choisis de manière aléatoire, à un cours magistral sur le même sujet, portant sur un thème a priori inconnu par les étudiants et impliquant une masse importante de nouvelles informations. Les informations ont été présentées dans chacun des groupes avec des "densités" différentes. Pendant le cours, l'enseignant qui fournissait le moins d'informations avait la possibilité d'insister davantage sur les idées-clés, de fournir plus d'exemples et d'anecdotes, et d'établir des liens avec les connaissances antérieures des étudiants. La rétention des connaissances immédiatement après la lecture et 15 jours après (évaluation non annoncée aux étudiants) était significativement plus importante dans le groupe à faible densité. Cette étude indiquait clairement que le cours magistral, s'il veut être efficace, n'est pas destiné à couvrir "toute la matière" (13).

Les étudiants ayant reçu le « cours interactif » étaient significativement plus impliqués dans le cours que les étudiants ayant reçu le « cours magistral modifié ». La participation active des étudiants rend les étudiants plus motivés et plus engagés dans la séance. Elle permet de diminuer l'anonymat et d'augmenter l'attention des étudiants qui attendent des réponses à leurs questions (1). Ben Tata et al ont essayé d'évaluer l'impact, sur la motivation des étudiants du premier cycle des études médicales, de l'intégration de quelques méthodes actives d'enseignement (étude de cas et réalisation de carte conceptuelle) aux exposés magistraux du module de physiologie. La satisfaction des étudiants était de 87% pour l'étude de cas et 83,2% pour la carte conceptuelle (3).

CONCLUSION

Le recours à certaines techniques de pédagogie active dans l'enseignement magistral à un grand groupe à travers un « cours magistral modifié » enrichi d'illustrations pratiques ou un « cours interactif » reposant sur des cas

cliniques, l'interactivité en petits groupes ("Buzz groups") et les TIC (Google forms) a permis un gain significatif et comparable. Les enseignants gagnent à être créatifs et à expérimenter des solutions opérationnelles adaptées à leurs contraintes et à leurs contextes académiques.

RÉFÉRENCES

1. Vanpee D, Godin V, Lebrun M. Améliorer l'enseignement en grands groupes à la lumière de quelques principes de pédagogie active. *Pédagog Méd.* Fév 2008;9(1):32-41.
2. Cantillon P. ABC of learning and teaching in medicine: Teaching large groups. *BMJ.* 2003 Feb;326(7386):437-40.
3. Brown G, Manogue M. AMEE Medical Education Guide No. 22: Refreshing lecturing: a guide for lecturers. *Med Teach.* 2001 Jan;23(3):231-44.
4. Bentata Y, Delfosse C. Peut-on améliorer la motivation des étudiants en médecine pour un cours fondamental de physiologie en intégrant à l'exposé magistral quelques méthodes pédagogiques actives ? *Pan Afr Med J.* Déc 2017;28:315.
5. Baxter GP, Elder AD, Glaser R. Knowledge-based cognition and performance assessment in the science classroom. *Educ Psychol.* 1996 Apr;31(2):133-40.
6. Kaufman DM. L'éducation centrée sur l'enseignant ou centrée sur l'apprenant : une fausse dichotomie. *Pédagog Méd.* Août 2002;3(3):145-7.
7. Bligh DA. What's the Use of Lectures? San Francisco: Intellect; 1998.
8. Rysberg JA. Effects of Modifying Instruction in a College Classroom. *Psychol Rep.* 1986 Jun;58(3):965-6.
9. Bernard J louis, Reyes P. Apprendre, en médecine (1re partie). *Pédagog Méd.* Août 2001;2(3):163-9.
10. Université Saint-Joseph de Beyrouth. Manuel de pédagogie universitaire [En ligne]. 2020 [cité le 17 Nov 2023]. Consultable à l'URL: https://www.usj.edu.lb/mpu/manuel/ressources/pdf/manuel_de_pedagogie_universitaire_2020.pdf
11. Chaiyo Y, Nokham R. The effect of Kahoot, Quizizz and Google Forms on the student's perception in the classrooms response system. 2017 International Conference on Digital Arts, Media and Technology (ICDAMT) [En ligne]. 2017 Mar [cité le 29 Nov 2023]:178-82p. Consultable à l'URL: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7904957>
12. Mahler S, Neumann L, Tamir P. The class-size effect upon activity and cognitive dimensions of lessons in higher education. *Assess Eval High Educ.* 1986 Mar;11(1):43-59.
13. Russell IJ, Hendricson WD, Herbert RJ. Effects of lecture information density on medical student achievement. *J Med Educ.* 1984 Nov;59(11):881-9.