European Journal of Education Studies
ISSN: 2501 - 1111
ISSN-L: 2501 - 1111
Available on-line at: www.oapub.org/edu

DOI: 10.46827/ejes.v10i3.4718 Volume 10 | Issue 3 | 2023

ATTITUDES D'ELEVES ET ELEVES-MAITRES ENVERS LES SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES ET APPROPRIATION DE L'APC PAR DES ENSEIGNANTS DU SECONDAIRE[i]

Sidi M. Tounkara[ii],
Mamadou M. Diarra,
Ibrahima Kone,
Nfaly Konate,
Arouna Dolo
Département de physique et chimie,
Ecole Normale Supérieure,
Bamako, Mali

Résumé :
Ce travail de recherche a lieu dans un contexte d'innovation curriculaire, marquée par une diminution drastique des effectifs dans les séries scientifiques maliennes comme partout ailleurs. Nous avons donc réalisé une enquête auprès de 600 élèves de Seconde CG (14-15 ans) et 100 élèves-maîtres de 2e année IFM, afin d'identifier leurs rapports aux Sciences physiques et chimiques (SPC), ainsi qu'auprès de 50 enseignants du secondaire sur leur mode d'appropriation de l'APC. Les résultats ont mis en évidence une relation entre l'attitude négative et les sujets d'évaluation de la part de 52% et 85%, respectivement des élèves et élèves-maîtres enquêtés. Ces pourcentages défavorables envers les SPC, qui sont les plus élevés parmi nos résultats, peuvent être minimisés par l'application correcte de l'Approche Par Compétence (APC), non encore effective par manque de formation des enseignants ; car 56,5% des élèves de seconde CG sont désireux de poursuivre en 1re Science.

Mots clés : attitude, SPC au secondaire, APC, élèves, enseignants

Abstract:
This research takes place in a context of curricular innovation, marked by a drastic decrease in enrollments in Malian science programs as elsewhere. We conducted a survey of 600 Seconde CG students (14-15 years old) and 100 student-teachers in their 2nd year of IFM to identify their relationships with Physical and Chemical Sciences (PCS), as well as 50 secondary school teachers on their mode of appropriation of the APC. The results

[i] STUDENTS AND STUDENTS-TEACHERS' ATTITUDES TOWARD PHYSIC AND CHEMISTRY SCIENCES AND AC APPRIATION BY SECONDARY TEACHERS

[ii] Correspondence: email siditounka@gmail.com

Copyright © The Author(s). All Rights Reserved.

highlighted a relationship between negative attitude and evaluation topics among 52% and 85%, respectively, of the surveyed students and student-teachers. These unfavorable percentages towards PCS, which are the highest among our results, can be minimized by the correct application of the Competency-based Approach (CA), which is not yet effective due to lack of teacher training; because 56.5% of high school 1st year students are willing to pursue in 2nd year Sciences.

Keywords: attitude, secondary PCS, CA, students, teachers

1. Introduction

La récente innovation curriculaire du système éducatif malien a préconisé l'approche par compétences (APC) en lieu et place des objectifs pédagogiques opérationnels (OPO). De nouvelles séries, autrefois réservées à l'enseignement technique, comme les arts et l'économie, ont été introduites au niveau des lycées d'enseignement secondaire général. Le volume horaire alloué à la physique-chimie a également été réduit au niveau de la seconde commune générale sans modification du programme. De nos jours, dix classes de seconde Commune Générale (CG), n'engendrent qu'une classe de 1re Sciences (Camara et Na, 2019) à l'opposé de ce qui prévalait dans les établissements avant la réforme. De même, le pourcentage de réussite au bac 2022 pour toutes les séries du secondaire général reste très faible. Or, l'avènement de l'APC devait permettre de renverser la situation par le développement de compétences (Fabre, 1997 ; Orange, 2005 ; Perrenoud, 2000 ; 1999).

Ces faibles taux de réussite ont fait l'objet de débats et d'interpellations des autorités éducatives, des acteurs et parents d'élèves. Ces débats se sont élargis au problème de diminution du nombre d'élèves en sciences. Le problème est donc complexe et les responsabilités se situent à plusieurs niveaux sans compter les modalités de l'examen unique. Le problème sécuritaire dans lequel se trouve plongé le pays, allant jusqu'à mettre son existence en jeu, de 2012 à nos jours, a également peser contre la recherche de solutions. Le problème reste tout de même crucial, même si le système éducatif est conçu de manière à permettre à ceux qui ont épuisé leur scolarité, de poursuivre dans des établissements secondaires professionnels.

Ce problème de flux massif envers les autres séries, est d'ordre international, ce qui explique les nombreux travaux de recherche sur l'attitude d'élèves et étudiants envers les sciences et notamment les SPC (Suwono et al., 2019 ; OCDE, 2019 ; 2016 ; Potvin et Hasni, 2014 ; Krapp, 2011 ; Venturini, 2004 ; Osborne et al., 2003 ; Gardner, 1995 ; Boyer et Tiberghien, 1989). Ces études, à partir de corrélations positives entre plusieurs variables, ont montré que des élèves et étudiants avaient une attitude négative envers les sciences. Ce phénomène est devenu une préoccupation internationale par rapport au renouvellement des cadres scientifiques (Boilevin, 2016 ; Molo et Edo, 2007).

Nous considérons les attitudes comme des constructions hypothétiques, non accessibles directement à l'observation, mais par inférence à partir de réactions mesurables, à l'égard de l'objet et sans aucune limitation pour les réponses données

(Ajzen, 2014). Celles-ci, obtenues par mesure d'attitude, sont liées à ses composantes cognitive, comportementale et affective. A ce caractère tridimensionnel, des auteurs préfèrent le caractère unidimensionnel dans lequel l'attitude ne s'exprimerait que par des réponses affectives positives ou négatives (Petty et Cacioppo, 1981 ; cités par Michelik, 2008). Dans ces conditions, l'attitude est considérée comme une variable intermédiaire qui prépare l'individu à agir d'une certaine manière à l'égard d'un objet donné. L'une des théories utilisées, est celle de l'action raisonnée (TAR) de Fishbein et Ajzen (1975), qui postule que l'attitude dérive des croyances et de l'information disponible : le comportement est volontaire (Ajzen, 2014). La connaissance de l'attitude peut permettre de prédire des comportements ou de connaître quand et sous quelles conditions l'émission d'un comportement pourrait être inférée.

Quelles sont les causes liées à l'attitude négative des élèves envers les sciences physiques et chimiques ? Est-ce le contexte socio-économique ? Est-ce un problème didactique ou lié à la discipline elle-même ? Est-ce un problème d'innovation curriculaire ?

Ce sont ces aspects que nous allons traiter dans la suite de ce texte afin de mieux comprendre les rapports de nos élèves maliens aux sciences physiques et chimiques.

2. Revue de la littérature

De nombreux travaux ont porté sur l'attitude d'élèves et étudiants envers les sciences, comme « aimer une discipline » (attitude positive) ou « ne pas aimer une discipline » (attitude négative). Nous présentons des travaux en rapport avec notre recherche.

2.1 Méthodes d'enseignement

Dans une revue de la littérature, Potvin et Hasni (2014), ont souligné, entre autres, l'importance accordée aux méthodes d'enseignement, mais aussi l'effet limité des approches « *hands on* », de la simple manipulation ou des activités de type laboratoire par rapport aux démarches d'investigation qui font appel à un meilleur engagement intellectuel de la part des élèves.

Les résultats obtenus par Kurniawan et Pratiwi (2020) vont dans le même sens. Ces auteurs ont enquêté par questionnaires, 174 élèves en Zambie, dont 64% des enquêtés ont eu une attitude positive envers l'enseignement basé sur l'enquête.

L'enquête réalisée par Salta et Tzougraki (2004), a par contre mis en évidence que 4% seulement des 70 élèves grecs (16-17 ans) aspiraient à continuer les études en chimie. Les auteurs ont estimé, que cette attitude négative pourrait découler de l'enseignement théorique.

Les travaux d'Aidoo et al. (2016) ont permis d'expérimenter le développement d'une attitude positive de 51 élèves du groupe expérimental envers les sciences, contrairement aux 50 élèves du groupe de contrôle : ceux du groupe expérimental ayant eu plus de réussite suite à un enseignement basé sur l'enquête.

Les méthodes d'enseignement peuvent donc induire aussi bien des attitudes positives, que des attitudes négatives ; lesquelles pourraient, à leur tour, conduire à un comportement favorable ou non à l'égard des études ou des carrières scientifiques.

2.2 Degré de difficultés perçues des SPC

L'attitude négative des élèves et étudiants envers les SPC, considérées comme sciences dures, a longtemps été soulevée par des auteurs.

Les travaux d'Osborne et al. (2003) ont porté sur le statut de la chimie comme discipline. Il ressort de ces travaux, que les étudiants non scientifiques portent de l'intérêt à la biologie humaine, par rapport à la chimie considérée comme science dure. Selon les auteurs, les étudiants ont évoqué des difficultés de mémorisation de la classification périodique des éléments, mais aussi du registre microscopique, apparaissant comme trop abstrait.

Ouasri et Bouatlaoui (2019) ont abondé dans le même sens à partir d'une enquête auprès de 24 enseignants, dont 66,67% ont affirmé que le désintérêt des élèves du secondaire collégial (15-16 ans), pour la physique-chimie est dû aux difficultés liées à la discipline.

Osborne (2003), de même que Krapp (2011), chacun dans une revue de la littérature, ont enquêté sur les facteurs liés aux parents et amis des élèves. Les résultats, dans chaque cas, ont montré le poids des amis et parents d'élèves, sur l'attitude négative de ceux-ci envers les SPC. Des parents et amis d'élèves considèrent donc les SPC comme sciences dures.

2.3 Carrières liées aux études scientifiques et environnement social

L'importance des emplois liés à la science a généralement été reconnue auprès des élèves et étudiants.

Herry (2000) a réalisé une enquête auprès des élèves (13 ans) et enseignants ontariens francophones dans trois champs d'information, dont les caractéristiques sociales et socio-économiques des élèves. Selon les auteurs, pour ce qui est de la valorisation des sciences, les taux relatifs aux nombreuses possibilités offertes dans le choix des grandes écoles et à l'obtention d'emplois désirés, représentent respectivement 89 et 75%.

Par contre, les résultats de l'enquête PISA 2015, où les SPC ont été introduites comme domaine majeur d'évaluation, montrèrent que dans les pays de l'OCDE, seuls 25% des garçons et 24% des filles ont opté pour une profession qui serait liée à une formation scientifique (OCDE, 2016). Les filles aiment des professions en rapport avec la santé, tandis que les garçons aiment être informaticiens, scientifiques ou ingénieurs. Ces faibles taux pourraient avoir un impact négatif sur le développement de compétences en sciences. En effet, les résultats de l'épreuve PISA 2018, où les SPC figuraient comme domaine mineur, ont révélé qu'en moyenne, dans les pays de l'OCDE, 6,8% seulement des élèves sont très performants, en se situant au niveau 5 ou au niveau 6 de l'échelle de culture scientifique (OCDE, 2019).

A la suite de cette revue, nous voyons une corrélation entre les méthodes d'enseignement, les emplois désirés et le degré de difficultés perçues des disciplines avec l'attitude d'élèves de lycée envers les SPC. Dans l'objectif de mieux comprendre les rapports de nos élèves maliens aux sciences physiques et chimiques, nous avons eu à évaluer : (a) les attitudes d'élèves de lycée et élèves-maîtres généralistes envers les SPC ; (b) la manière dont l'APC est appliquée par des enseignants du secondaire.

Les élèves et élèves-maîtres auront des attitudes d'autant plus négatives que lorsqu'ils estimeront qu'une discipline est plus difficile à comprendre ; difficultés non résolues par l'avènement de l'APC, lorsque celle-ci n'est pas correctement appliquée.

3. Méthodologie

Afin d'examiner les relations existant entre l'attitude et nos variables, nous avons utilisé la méthodologie de l'enquête. Nous avons adressé des fiches de questionnaires à questions fermées et à questions ouvertes à 600 élèves de lycée, 100 élèves-maîtres d'IFM et 50 enseignants du secondaire. Une partie des fiches a été renseignée sur place et l'autre, notamment celle adressée aux enseignants et aux élèves-maîtres, a été récupérée quelques jours après. Une vingtaine de lycées, dans dix villes différentes, ont été concernés par cette enquête. Les élèves du secondaire (14-15 ans) sont tous de la seconde Commune Générale (CG) avant leur orientation suivant les différentes séries. De même, pour les élèves-maîtres généralistes, notre choix s'est porté sur ceux de 2^{e} année IFM, du fait qu'ils ont été confrontés aux sujets d'examen de la 1re année.

Pour plus de lisibilité, les réponses aux questions sur l'attitude, ont été exprimées en pourcentages, regroupés sous la forme : x% d'élèves ont répondu par « oui » ou par « non » et par « difficile » ou « facile ». Par contre, l'appropriation de l'APC a été analysée qualitativement par rapport aux prescriptions officielles et aux recommandations de la didactique des sciences : situation-problème, conceptions, hypothèse, travail de groupe, etc. Les questions sont codées Q-E (questions adressées aux élèves), Q-EM (questions adressées aux élèves-maîtres) et Q-ES (questions adressées aux enseignants du secondaire).

4. Résultats et discussion

4.1 Résultats

Les résultats de nos enquêtes, auprès des élèves, élèves-maîtres et enseignants du secondaire, sont récapitulés dans le tableau ci-dessous.

Les résultats obtenus auprès des élèves montrent, pour toutes les questions, des pourcentages de « oui » supérieurs à 50%. Ces pourcentages, à part celui de la question Q2-E, conduisent à une attitude favorable envers les SPC. Par contre les 52% des 600 élèves, qui trouvent difficiles les sujets d'évaluation de physique-chimie, auront une attitude moins favorable aux SPC.

Tableau: Résultats obtenus auprès des élèves, élèves-maîtres et enseignants du secondaire

Questions (élèves)	**Oui (%)**	**Nombre**
Q1-E. Aimez-vous la physique-chimie ?	87	600
Q2-E. Les sujets d'évaluation en physique-chimie sont-ils difficiles ?	52	
Q3-E. Participez-vous aux expériences de physique ou de chimie ?	88,5	
Q4-E. Vos amis et votre famille aimeraient-ils que vous fassiez physique-chimie ?	88,5	
Q5-E. Une qualification liée à la physique ou à la chimie permet-elle d'avoir facilement un emploi ?	88	
Q6-E. Pensez-vous être capable de poursuivre les études en physique ou en chimie ?	72	
Q7-E. Avez-vous l'intention de faire la 11e Sciences ?	56,5	
Q8-E. Aimeriez-vous, dans l'avenir, travailler dans les secteurs suivants qui recrutent aussi bien les hommes que les femmes ?	51	
Questions (élèves-maîtres)	**Oui (%)**	**Nombre**
Q1-EM. Aimez-vous la physique-chimie ?	92	100
Q2-EM. Les sujets d'évaluation en physique-chimie sont-ils difficiles ?	85	
Q3-EM. Participez-vous aux expériences de physique ou de chimie ?	53,5	
Q4-EM. Les expériences de physique ou de chimie sont-elles difficiles ?	76	
Questions (enseignants)	**Oui (%)**	**Nombre**
Q1-ES. Avez-vous reçu une formation en APC ?	24	50

Les résultats obtenus auprès des élèves-maîtres, pour les quatre premières questions, montrent, que tous les pourcentages sont supérieurs à 50%. Les pourcentages d'élèves pour les questions Q1-EM et Q3-EM montrent que ceux-ci sont favorables aux SPC. Cependant, 85% des élèves (Q2-EM) et 76% des élèves (Q4-EM), du fait des difficultés liées aux sujets d'évaluation et des expériences de physique et de chimie, seront défavorables aux SPC. La question Q5-EM adressée aux élèves-maîtres concerne ce qu'ils font en classe et qui soit en rapport avec la didactique des SPC. Les 32 élèves-maîtres qui ont répondu à cette question ont tous évoqué le travail de groupe et l'expérimentation.

Les questions adressées aux enseignants du secondaire sont, en plus de la question Q1-ES, sont en rapport avec ce qu'ils font (Q2-ES) et la façon dont ils s'y prennent (Q3-ES) dans le cadre de l'APC. Les résultats du tableau montrent que 24% des enseignants seulement ont reçu une formation, mais sous forme de séminaire. Pour les autres questions, les termes utilisés sont : le travail de groupe ; les activités ; les consignes ; la situation-problème ; l'animation ; la pédagogie active ; les compétences ; l'enseignant comme facilitateur et l'apprentissage centré sur les élèves.

4.2 Discussion

4.2.1 Attitude d'élèves et élèves-maîtres généralistes

D'une manière générale (Q1-E et Q1-EM), les 600 élèves et les 100 élèves-maîtres généralistes ont une attitude positive envers la physique-chimie : le pays a une tradition de SPC, où dès les années d'indépendance, la physique-chimie a été introduite en 1re année collège. C'est pourquoi ces résultats ne concordent pas avec les données de la

littérature (2016 Suwono et al., 2019 ; OCDE, 2019 ; 2016 ; Potvin et Hasni, 2014 ; Krapp, 2011 ; Venturini, 2004 ; Osborne et al., 2003 ; Gardner, 1995 ; Boyer et Tiberghien, 1989). Une autre explication est celle de l'unidimensionnalité de notre méthode d'évaluation. Cependant, d'autres auteurs ont pu constater une attitude positive des élèves et étudiants envers certains aspects de la physique et de la chimie comme les méthodes d'enseignement (Kurniawan et Pratiwi, 2020 ; Tzougraki, 2004 ; Aidoo et al., 2016).

Les sujets d'évaluation qui enregistrent le plus faible pourcentage (48%) au niveau des élèves, pourrait influer sur les autres cas de favorabilité. Mais, ce résultat combiné à celui relatif au désir des élèves (56,5%) de faire la 1re Sciences, pourrait renverser la situation actuelle du rapport du nombre de classes 1/9 à 5/5, donc en faveur de la 1re S.

Au niveau des élèves-maîtres généralistes, l'attitude négative se manifeste sans équivoque par rapport au degré de difficulté perçue des sujets d'évaluation (85%) et des expériences de physique et chimie (76%). Ces résultats rentrent dans le cadre du statut d'une discipline par rapport aux autres (Osborne et al., 2003). Avec plusieurs disciplines ayant le même coefficient, les élèves-maîtres développent une attitude négative envers celles dans lesquelles les résultats des évaluations sont moins favorables pour eux.

4.2.2 Pratique de l'APC

Sur les 50 professeurs enquêtés, 12 seulement ont suivi une formation en APC et sous forme de séminaires. Cette approche a été préconisée pour les sciences et les mathématiques dans cette première phase. Mais, dans leur grande majorité, les enseignants chargés de sa mise en œuvre n'ont pas été formés à la didactique des sciences. Ce qui explique le fait qu'ils n'aient pas évoqués la manifestation et le dépassement d'obstacles, l'investigation, l'émission d'hypothèses et leur validation, comme le recommandent les prescriptions officielles, en correspondance avec celles de la didactique des sciences.

Une des conséquences est la cohabitation entre OPO et intention d'APC. Une autre conséquence est la surcharge des cours par des consignes, synthèses, activités et observations (basées sur l'empirisme). Dans ce contexte, les élèves et élèves-maîtres n'ont autre choix que le « par cœur », de durée limitée et donc non mobilisable lors des évaluations sommatives. Aidoo et al. (2016) ont montré sur plusieurs thèmes (cinétique chimique, composés organiques, acides-bases et solutions salines) une corrélation entre la réussite dans la résolution de problème et l'application correcte de la méthode d'enseignement, suivies d'une attitude positive. Berhanu et Sheferaw (2022), sur les changements d'états physiques et les transformations chimiques, sont parvenus au même résultat.

5. Recommandation

Les auteurs suggèrent l'élargissement de cette évaluation, la formation des enseignants et l'introduction de la didactique des sciences dans toutes les formations initiales des enseignants en sciences.

6. Conclusion

Ce travail nous a permis de comprendre le rapport des élèves de seconde CG et élèves-maîtres généralistes de 2e année IFM aux SPC et la manière dont les enseignants de SPC du secondaire s'approprient l'APC. Les élèves de seconde CG ont de façon générale une attitude positive envers les SPC où les pourcentages de favorabilité sont supérieurs à 50%. Les résultats ont montré une relation entre l'attitude négative et les sujets d'évaluation pour 52% des élèves de seconde CG, mais surtout pour les 85% des élèves-maîtres généralistes. Ce qui confirme notre hypothèse de recherche. Selon Ajzen (2014), l'existence d'une multitude d'attitudes envers le même objet suivant le contexte n'est pas à écarter. Ce travail a également révélé la non-application correcte de l'APC par les enseignants de SPC du secondaire général.

Cependant, 56,5% des élèves de seconde CG enquêtés affirment vouloir faire la 1ère Sciences. Ce résultat laisse espérer un renversement de la situation des effectifs en faveur des SPC, dans l'avenir. Les 48% de favorabilité des élèves et les 15% de favorabilité des élèves-maîtres envers les sujets d'évaluation pourraient être rehaussés grâce à l'application correcte de l'APC par des enseignants. Celle-ci nécessite la formation didactique de tous les enseignants de sciences (Tounkara et al., 2020). Quant aux faibles taux de réussite au bac national, ils nécessitent d'autres investigations.

Déclaration de conflit d'intérêts
Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêts.

À propos des auteurs
Sidi M. Tounkara est enseignant-chercheur en chimie eau et environnement et didactique des sciences.
Mamadou M. Diarra est enseignant-chercheur en physique de la matière condensée.
Ibrahim Koné est enseignant-chercheur en physique électronique.
Nfaly Konaté est enseignant-chercheur en physique énergétique et de l'atmosphère.
Arouna Dolo est enseignant-chercheur en chimie eau et environnement.

Références

Aidoo, B, Boateng, SK, Kissi, PS, Isaac Ofori, I, 2016. Effect of Problem-Based Learning on Students' Achievement in Chemistry. Journal of Education and Practice, 7(33) : 103-108.

Ajzen, I, 2014. Attitude theory and the attitude-behavior relation. In : Krebs, D. and Schmidt, P. New directions on attitudes measurement ; Walter de Gruyter, New York ; 1993, 41-57.

Audigier, F, Crahay, M, Dilz, J, (éds) 2006. Curriculum, enseignement et pilotage. Bruxelles, De Boeck université, Belgique.

Berhanu, M, Sheferaw, H, 2022. The effectiveness of guided inquiry-based learning strategy on learning physical and chemical changes. AJCE, 12(2) : 149-185.

Boilevin J-M, Pedrogosa AD, Brandt-Pomares, P, Coupaud, M, 2016. Démarches d'investigation : Histoire et enjeux. In : Marlot, C. et Morge, L. : L'investigation scientifique et technologique : Comprendre les difficultés de mise en œuvre pour mieux les réduire. Presses universitaires de Rennes, 23-38.

Boyer, B, Tiberghien, A, 1989. Opinion de professeurs et d'élèves sur l'enseignement des sciences physiques au lycée. BUP, 712, 305-321.

Camara, F, Na, L, 2019. Mali's education system: an overview of mathematics curriculum in Mali, from kindergarten to secondary school. European Journal of Education Studies, 6(6) : 208-230. doi: 10.5281/zenodo.3463643

Fabre, M, 1997. Pensée pédagogique et modèles philosophiques : cas de la situation-problème. Revue Française de Pédagogie, 120 : 49-58.

Gardner, P, 1995. Measuring attitudes to science : Unidimensionality and internal consistency revisited. In : Research in Science Education 25(3) : 283-289. doi: 10.1007/BF02357402

Herry, Y, 2000. Enseignement et apprentissage des sciences : résultats de la troisième enquête internationale. Revue des sciences de l'éducation, 26(2) : 347–366. doi : 10.7202/000126ar

Krapp, A, Prenzel, M, 2011. Research on Interest in Science : Theories, Methods and Findings. International Journal of Science Education, Taylor & Francis (Routledge), 33(01) : 27-50.

Kurniawan, TDA, Pratiwi, NIS, 2020. Identification of The Students' Attitude to Physical Lesson in SMAN 8 Jambi City. Lentera Pendidikan : Jurnal Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, 23(2) : 311-318. doi : 10.24252/lp.2020v 23n2i10

Michelik, F, 2008. La relation attitude-comportement: un état des lieux. Éthique et économique, 6(1) : 1-11.

Molo, C, Edo, P, 2007. Le choix des études universitaires : sciences sociales plutôt que sciences exactes et techniques ? Enquête auprès des étudiantes et des étudiants débutant(e)s dans les hautes écoles universitaires en Suisse – In : Schweizerische Zeitschrift für Bildungswissenschaften 29(1) : 125-150 doi: 10.25656/01:3701

OCDE, 2019. Résultats du PISA 2018 (Volume I) : Savoirs et savoir-faire des élèves, PISA, Éditions OCDE, Paris, https://doi.org/10.1787/ec30bc50-fr. Accédé le 23 Mars 2022

OCDE (2016). Résultats du PISA 2015 (Volume I) - L'excellence et l'équité dans l'éducation, PISA, OECD Publishing, Paris. http://www.oecd.org/fr/publications/resultats-du-pisa-2015-volume-i-9789264267534-fr.htm

Osborne, J, Simon, S, Collins, S, 2003. Attitudes towards science: A review of the literature and its implications, International Journal of Science Education, 25(9) : 1049-1079. doi: 10.1080/0950069032000032199

Orange, C, 2005. Problématisation et conceptualisation en sciences et dans les apprentissages scientifiques. Les Sciences de l'éducation, Pour l'ère nouvelle, 38(3) : 69-93.

Ouasri, A, Bouatlaoui, T, 2019. Motivation et intérêt des élèves de collège marocain pour l'apprentissage des sciences physiques. European Journal of Education Studies, 6(7) : 236-256. doi: 10.5281/zenodo.3514627

Perrenoud, P, 2000. L'approche par compétences : une réponse à l'échec scolaire ? Actes du 20e colloque de l'AQPC. http://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud

Perrenoud, P, 1999. De l'analyse de l'expérience au travail par situations-problèmes en formation des enseignants. In Triquet, E, et Frabre-Col, C. (dir.) Recherche(s) et formation des enseignants, Grenoble, IUFM, 90-105.

Potvin, P, Hasni, A, 2014. Interest, motivation and attitude towards science and technology at K-12 levels: a systematic review of 12years of educational research. Studies in Science Education, 50(1) : 85-129. doi:10.1080/03057267.2014.881626

Salta, K, Tzougraki, C, 2004. Attitudes Toward Chemistry Among 11th Grade Students in High Schools in Greece Wiley InterScience. doi: 10.1002/sce.10134

Suwono, H, Fachrunnisa, R, Yuenyong, C, Hapsari, L, 2019. Indonesian Students' Attitude and Interest in STEM: An Outlook on The Gender Stereotypes in The STEM Field. International Annual Meeting on STEM Education, IOP Conf. Series : Journal of Physics : Conf. Series 1340. doi: 10.1088/1742-6596/1340/1/012079

Tounkara, SM, Diawara, M, Soudani, M, 2020. Appropriation par des enseignants du secondaire de la situation-problème dans le cadre de la reforme curriculaire au Mali. European Journal of Education Studies, 7(3): 187-198. doi: 10.5281/zenodo.3756196

Venturini, P, 2004. Note de synthèse : Attitudes des élèves envers les sciences : le point des recherches. Revue Française de Pédagogie, 149 : 97-121.

Creative Commons licensing terms
Author(s) will retain the copyright of their published articles agreeing that a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0) terms will be applied to their work. Under the terms of this license, no permission is required from the author(s) or publisher for members of the community to copy, distribute, transmit or adapt the article content, providing a proper, prominent and unambiguous attribution to the authors in a manner that makes clear that the materials are being reused under permission of a Creative Commons License. Views, opinions and conclusions expressed in this research article are views, opinions and conclusions of the author(s). Open Access Publishing Group and European Journal of Education Studies shall not be responsible or answerable for any loss, damage or liability caused in relation to/arising out of conflicts of interest, copyright violations and inappropriate or inaccurate use of any kind content related or integrated into the research work. All the published works are meeting the Open Access Publishing requirements and can be freely accessed, shared, modified, distributed and used in educational, commercial and non-commercial purposes under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0).