

EXAMEN DE LA

recherche sur l'enseignement en résolution de problèmes

FINANCÉ EN PARTIE PAR LE PROGRAMME D'APPRENTISSAGE,
D'ALPHABÉTISATION ET D'ACQUISITION DES COMPÉTENCES
ESSENTIELLES POUR LES ADULTES DU GOUVERNEMENT DU CANADA



Ce document de référence présente une brève analyse des recherches universitaires et des rapports pertinents sur les meilleures pratiques en matière d'enseignement et d'évaluation des compétences en résolution de problèmes. Cette recherche visait à soutenir l'élaboration du cadre de compétences des praticiens en matière de compétences pour réussir et faisait partie d'une série d'études sur les meilleures pratiques pour l'enseignement de chacune des compétences requises pour réussir. Ce résumé présente une vue d'ensemble des méthodes d'enseignement fondées sur des données probantes dans le domaine de la résolution de problèmes, des facteurs essentiels à prendre en compte lors de leur mise en pratique, ainsi qu'une liste de ressources pour une réflexion plus approfondie.

MÉTHODOLOGIE

Plusieurs recherches ont été effectuées sur Google et Google Scholar en combinant les mots-clés suivants : résolution de problèmes, pensée critique, enseignement, approches pédagogiques, stratégies d'enseignement, apprentissage par problème, apprentissage par enquête, apprentissage par projet, résultats, évaluation, adulte, lieu de travail.

LE POINT SUR LA DOCUMENTATION

Les informations sur la résolution de problèmes à l'âge adulte et dans des contextes professionnels particuliers étant limitées, ces mots-clés ont été éliminés de la recherche ultérieure afin d'élargir le champ d'application et de permettre une analyse plus complète des publications.

Cette étude a révélé qu'il existe peu de recherches sur l'efficacité des différentes stratégies d'enseignement de la résolution de problèmes lorsque la *résolution de problèmes* est le domaine de connaissance particulier. Il y a cependant beaucoup plus de publications sur diverses approches pédagogiques qui ont des répercussions sur l'amélioration des compétences des apprenants en matière de résolution de problèmes, telles que la *pensée critique*, et sur des méthodes d'enseignement, telles que l'apprentissage fondé sur les problèmes, qui permet de dispenser un enseignement dans divers domaines de contenu par le biais d'une approche fondée sur les problèmes.

Étant donné l'interdépendance entre la *résolution de problèmes* et la *pensée critique*, cette dernière a également été incluse comme mot-clé dans la recherche documentaire afin de s'assurer que les résultats pertinents de cette littérature soient pris en compte. De même, l'analyse de la littérature a été élargie pour inclure une

série d'approches pédagogiques axées sur les problèmes ou les enquêtes qui visent à améliorer la compréhension des apprenants dans divers domaines de contenu tout en développant des compétences en matière de résolution de problèmes et de réflexion critique.

CONCEPTS

Résolution de problèmes

Le nouveau cadre de compétences pour réussir (SRSA, 2021) définit la résolution de problèmes et le processus de résolution de problèmes comme suit :

DÉFINITION :

« Votre capacité à identifier, à analyser, à proposer des solutions et à prendre des décisions pour résoudre les problèmes, contrôler le succès et tirer les leçons de l'expérience. Par exemple, au travail, nous utilisons cette compétence pour prendre des décisions d'embauche, sélectionner des plans d'action et résoudre des problèmes techniques. »

CONSTRUIRE (SRSA, 2021) :

1. Cerner la question à traiter
2. Recueillir des informations pour aider à résoudre le problème
3. Analyser la question

4. Établir plusieurs moyens pour agir
5. Aborder la question
6. Évaluer l'efficacité de la solution ou de la décision

Pensée critique

Pascarella et Terenzini (2005, cités dans Tiruneh et al. 2014) résumant les différentes définitions de la pensée critique comme étant la capacité d'une personne à faire tout ou une partie des choses suivantes :

- Repérer les questions centrales et les hypothèses d'une argumentation
- Reconnaître les relations importantes
- Faire des déductions correctes à partir des données
- Tirer des conclusions à partir de renseignements ou de données fournies
- Analyser les données fournies pour déterminer si les conclusions sont justifiées
- Évaluer les preuves ou l'autorité
- Effectuer des autocorrections
- Résoudre des problèmes

Le cadre de compétences pour réussir (SRSA, 2021) stipule que la pensée critique est essentielle aux processus de résolution de problèmes, qui impliquent de « réfléchir de manière critique à la question en utilisant les informations recueillies » et « d'utiliser des stratégies de réflexion pour choisir le meilleur plan d'action. »

La manière dont il convient d'enseigner la résolution de problèmes et la pensée critique fait l'objet d'un débat permanent dans ce domaine. Certains chercheurs considèrent la pensée critique comme un domaine de connaissances distinct qui devrait être enseigné séparément des autres matières, tandis que d'autres soutiennent que ces compétences devraient être intégrées à l'enseignement des matières principales ou des domaines de contenu, tels que les mathématiques, les sciences, les études sociales, (Ennis, 1989; Mayer, 1992; McPeck, 1990; Nickerson, 1988; cités dans Tiruneh et al. 2014).

APPROCHES DE L'ENSEIGNEMENT DE LA RÉOLUTION DE PROBLÈMES ET DE LA PENSÉE CRITIQUE

Facteurs et aspects à prendre en compte dans l'enseignement de la résolution de problèmes et de la pensée critique

Techniques d'enseignement : Diverses techniques d'enseignement se révèlent prometteuses pour améliorer la pensée critique et/ou les compétences en matière de résolution de problèmes :

- Enseigner les modèles de résolution de problèmes existants, tels que IDEALS (**I**dentifier, **D**éfinir, **É**numérer, **A**nalyser, dresser des **L**istes, **S'**auto-corriger), qui permettent aux apprenants de comprendre et de suivre les processus pour résoudre efficacement les problèmes (Facione, 2007, cité dans Snyder & Snyder, 2008);
- Discussion, remue-méninges, travail d'équipe/ collaboration, autoréflexion, classe inversée et approches d'apprentissage mixtes (Baum, 2013; Prince, 2004; cités dans McCormack, 2015);
- Approches pédagogiques d'apprentissage fondées sur les problèmes, les projets et les enquêtes (Friesen & Scott, 2013);
- Des approches d'évaluation qui expliquent les bonnes réponses et montrent le processus de pensée critique (Brown & Kelly, 1986; Duplass & Ziedler, 2002; Schafersman, 1991; cités dans Snyder & Snyder, 2008);
- Enseigner des techniques expérientielles pour résoudre les problèmes - apprendre, découvrir et comprendre par des expériences (Nokes, Dole, & Hacker, 2007 ; cités dans Snyder & Snyder, 2008);
- Techniques de questionnement - poser les bonnes questions pour stimuler la pensée critique (Haynes & Bailey, 2003 ; cités dans Snyder & Snyder, 2008);
- Amener les étudiants à comparer leurs travaux respectifs et à critiquer ainsi les stratégies de résolution de problèmes parallèles (Evans & Swan, 2014);

- Faire participer les apprenants à la résolution d'un problème dès le début du processus d'apprentissage s'est avéré plus efficace pour améliorer la compréhension que les approches où la solution est d'abord fournie et où les étudiants s'exercent ensuite à résoudre des problèmes similaires (DeCaro et Rittle-Johnson, 2012 ; Loehr, Fyfe et Rittle-Johnson, 2014 ; cités par le gouvernement de l'Ontario, 2020)¹.

Participation et motivation des étudiants : Des études montrent que la mobilisation active des apprenants dans le processus de résolution des problèmes est un élément essentiel de la réussite. Cette démarche peut comprendre des activités fondées sur des projets ou des collaborations qui encouragent la pensée critique (Snyder & Snyder, 2008).

- Les étudiants devraient être considérés comme des utilisateurs d'informations plutôt que comme des récepteurs d'informations (Snyder & Snyder, 2008).
- Les nouveaux modèles d'enseignement (par exemple, l'apprentissage par problèmes et par projets) parviennent mieux à engager et à motiver les étudiants que les modèles traditionnels ou de type conférence, et le processus d'apprentissage doit être actif plutôt que passif (McCormick, 2015 ; Lai, 2011).
- Il existe une relation statistique entre la motivation des étudiants et les compétences en matière de pensée critique. Les chercheurs émettent l'hypothèse que l'accent mis sur les compétences de pensée critique en classe peut avoir une incidence sur la motivation des étudiants (Rugutt et Chemosit, 2009, cités dans McCormick, 2015).

Styles d'apprentissage : Les apprenants ont souvent des styles d'apprentissage différents; cependant, les conclusions sur la relation entre les styles d'apprentissage et la capacité de résolution de problèmes sont mitigées. Il convient de mener des recherches plus approfondies pour établir quelles méthodes d'enseignement sont les plus efficaces pour améliorer les compétences en matière de pensée critique lorsqu'elles sont centrées sur les styles d'apprentissage des étudiants (McCormick, 2015).

Enseigner la résolution de problèmes aux adultes dans les établissements d'enseignement professionnel et technique

Jozwiak (2004) a réalisé une vaste étude sur les différents modèles de résolution de problèmes et a interrogé des experts dans ce domaine qui enseignaient à des adultes dans des établissements d'enseignement professionnel et technique. Voici un résumé de ses recommandations sur l'enseignement efficace de la résolution de problèmes.

- Les enseignants sont chargés d'exposer les apprenants adultes à des méthodes structurées pour aborder les problèmes, notamment les suivantes :
 1. Concepts de base pour la résolution de problèmes
 2. Terminologie essentielle
 3. Méthodologie
- Les enseignants doivent comprendre pourquoi il faut utiliser des méthodes structurées pour aborder les problèmes.
 - Par exemple, en soulignant le besoin de prendre du temps pour effectuer un travail de fond et une analyse détaillée afin de poursuivre une approche approfondie.
- La pédagogie devrait comprendre ce qui suit :
 - Fournir un bref rappel des concepts de résolution de problèmes avant l'activité choisie
 - Présenter un nouveau problème avec une ou plusieurs inconnues qui peuvent être résolues
 - Guider sans toutefois donner la solution
 - Fournir suffisamment de temps pour résoudre les problèmes
 - Prévoir un bilan à la fin de l'exercice, afin de réfléchir à l'ensemble du processus.
- Dans l'ensemble, l'enseignement ou l'instruction de la résolution de problèmes doit comporter les éléments suivants :

¹ La ressource suivante du gouvernement de l'Ontario fournit un guide détaillé sur la manière d'enseigner efficacement la résolution de problèmes. La ressource est conçue pour éclairer l'enseignement des mathématiques, mais les stratégies qu'elle propose peuvent facilement être adaptées à d'autres contextes : Méthodes d'enseignement à fort impact en mathématiques. <https://www.dcp.edu.gov.on.ca/resources/en/subjects/mathematics/high-impact-instructional-practices-in-mathematics-resource-and-supports>

- Davantage de problèmes et d'activités ouverts
- Projets
- D'autres activités pédagogiques qui obligent les étudiants à utiliser des compétences en matière de résolution de problèmes
- Il est impératif que les étudiants comprennent qu'ils ne sont pas obligés d'utiliser une seule méthode.

Les différentes méthodes de résolution de problèmes décrites dans les travaux de Jozwiak (2004) correspondent bien au concept de résolution de problèmes décrit dans le cadre des compétences pour réussir (SRSA, 2021) et ont les répercussions suivantes sur l'enseignement.

1. **Définition du problème** : Les enseignants doivent commencer par présenter un problème comportant une ou plusieurs inconnues et permettre aux apprenants de développer un « énoncé de problème ». Les apprenants doivent se faire une idée précise du problème. Une définition claire permet également à l'apprenant de savoir précisément quand il résout le problème.
2. **Collecte et organisation des données** : Il faut montrer aux apprenants comment recueillir des renseignements utiles et comment les organiser efficacement pour aider à résoudre le problème.
3. **Remue-méninges** : Les enseignants doivent dispenser des cours et des exercices de remue-méninges. Ce processus de collaboration est souvent un élément crucial dans le monde réel lorsqu'il s'agit de trouver une solution à un problème.
4. **Réflexion** : L'enseignement doit insister sur l'importance du suivi et de la réflexion sur l'ensemble du processus. Il convient de documenter le processus afin que les étudiants puissent résoudre plus rapidement des problèmes similaires à l'avenir.
5. **Document** : a) le problème, b) le processus de résolution du problème et c) la solution.

Enseigner la pensée critique (PC) : comparaison des approches pédagogiques et des stratégies d'enseignement

Tiruneh et al. (2014) ont réalisé la revue la plus exhaustive sur l'efficacité des stratégies d'enseignement

directes et implicites pour améliorer les compétences en matière de PC des étudiants de l'enseignement supérieur. Les auteurs précisent que les conclusions de la recherche sont limitées par le faible nombre d'études portant sur l'enseignement explicite et par la diversité des évaluations servant à mesurer les progrès en matière de compétences en PC.

Les **quatre approches pédagogiques** examinées sont les suivantes :

- **Approche générale** : La PC est enseignée séparément ou indépendamment de la présentation du contenu de la matière existante (par exemple, les sciences).
- **Approche fondée sur l'infusion** : La pensée critique est intégrée à l'enseignement des matières habituelles (par exemple, les sciences) et les principes généraux de la pensée critique sont présentés de manière explicite aux apprenants. Les apprenants sont encouragés à acquérir et à mettre en pratique de manière explicite les compétences en matière de PC par le biais d'un enseignement structuré de la matière.
- **Approche fondée sur l'immersion** : Les principes et les procédures de la pensée critique ne sont pas présentés de manière explicite aux étudiants, en supposant que les apprenants acquièrent les compétences de réflexion en s'engageant dans la matière.
- **Approche mixte** : L'approche mixte conjugue l'approche générale avec l'approche par infusion ou l'approche par immersion. Il existe généralement un cours particulier axé sur les principes généraux de la PC, mais les étudiants participent également à l'enseignement de la PC dans une matière particulière où les objectifs de la PC sont soit explicites, soit implicites.

Apprentissage fondé sur les problèmes | Apprentissage fondé sur les enquêtes | Apprentissage fondé sur les projets

Pour répondre aux exigences d'un marché du travail en mutation, divers cadres de compétences et d'aptitudes ont été élaborés. Ces derniers mettent l'accent sur de nouvelles compétences, telles que les compétences non techniques, la résolution de problèmes, la collaboration, etc. Ces méthodologies visent à mieux doter les étudiants de ces compétences, comme les modèles fondés sur les problèmes, l'enquête et les projets.

Ces modèles ont de nombreux points communs, et il existe différentes définitions de ces approches ainsi que des chevauchements considérables entre elles. Dans l'ensemble, l'apprentissage fondé sur les problèmes, les enquêtes et les projets insiste sur la mobilisation active des apprenants dans le processus de découverte afin de résoudre des problèmes et d'acquérir des connaissances d'une manière plus proche des contextes du monde réel. Ces approches contrastent fortement de l'approche traditionnelle de l'enseignement, qui repose sur des cours magistraux, où les enseignants jouent le rôle de transmetteurs de connaissances et les étudiants celui de récepteurs d'informations, acquérant ainsi des connaissances d'une manière plus passive (Friesen & Scott, 2013).

L'Université du Texas Arlington (2021) décrit les principales caractéristiques de l'apprentissage fondé sur les enquêtes, qui sont similaires aux approches fondées sur les problèmes et les projets :

- **Axé sur le processus :** Lorsque les étudiants parviennent à résoudre eux-mêmes les problèmes, ils intériorisent les processus conceptuels. L'enseignement fondé sur les enquêtes donne la priorité au processus plutôt qu'au produit.
- **Axé sur les enquêtes :** L'enseignant peut poser un problème découlant du contenu du cours ou des questions des étudiants. Les étudiants étudient ensuite la question pour trouver une réponse.
- **Apprentissage en groupe :** Les étudiants peuvent travailler en binôme ou en petits groupes lorsqu'ils explorent un problème. Les étudiants s'entraident tout au long du processus d'apprentissage, ce qui leur permet de partager et de développer leurs idées et d'expliquer comment ils sont parvenus à une solution.
- **Suivi des discussions :** Pendant que les étudiants travaillent ensemble, l'enseignant peut passer d'un groupe à l'autre et écouter leurs discussions. Les enseignants peuvent poser des questions pour évaluer la compréhension des étudiants et corriger d'éventuelles idées fausses.
- **Mise en application dans la vie réelle :** Les étudiants trouvent des solutions à des problèmes qui sont utiles dans la vie de tous les jours. Par exemple, un enseignant peut présenter un problème de multiplication sous la forme d'une histoire intéressante : « Brigitte a deux sacs de bonbons. Chaque sachet contient 4 bonbons. Combien de bonbons Brigitte a-t-elle en tout? »

Efficacité des méthodes d'enseignement fondées sur les enquêtes et les problèmes

Dans la plupart des études prises en compte dans deux méta-analyses à grande échelle, qui portaient sur diverses disciplines (principalement l'enseignement postsecondaire), les étudiants ayant bénéficié d'un apprentissage fondé sur la résolution de problèmes ont obtenu d'aussi bons résultats, voire de meilleurs résultats, que leurs homologues ayant suivi des cours magistraux. Il convient de noter que l'une des limites des méta-analyses est le risque de sous-déclaration des résultats non significatifs ou négatifs (Walker & Leary, 2009; Dochy et al., 2003).

Dans l'ensemble, les méthodes d'enseignement fondées sur la recherche semblent avoir un effet positif sur les compétences des étudiants. Il a notamment été démontré que ces modèles améliorent la capacité à résoudre des problèmes, à raisonner et à formuler des hypothèses exactes et des explications cohérentes. Cependant, certaines études ont montré qu'ils sont moins efficaces que les modèles traditionnels en matière d'acquisition de connaissances sur le contenu (Friesen & Scott, 2013).

Parmi les différentes approches d'apprentissage fondées sur la recherche, l'approche de la découverte pure, guidée de manière minimale, tend à être inefficace (Kirschner et al., 2006). Par conséquent, une orientation structurée est une composante nécessaire de ces nouveaux modèles d'enseignement pour garantir des résultats efficaces (Friesen & Scott, 2013).

Les approches d'apprentissage basées sur les enquêtes peuvent être optimisées en adoptant les approches suivantes.

- **Échafaudage :** Définition : « L'exclusion d'éléments d'une tâche qui dépassent initialement les capacités de l'apprenant afin de lui permettre de se concentrer sur les éléments qui relèvent de sa compétence et de les mener à bien. » (Simons & Klein, 2006, cités dans Friesen & Scott, 2013).
- **Évaluation formative :** Cette forme d'évaluation a montré les gains d'apprentissage les plus importants par rapport à toutes les autres interventions éducatives (Hattie, 2009).
- **Des questions puissantes, décisives et essentielles :** Les projets d'enquête devraient comporter des questions directrices qui établissent des liens clairs entre les activités auxquelles participent les étudiants

et les connaissances conceptuelles sous-jacentes que l'on espère favoriser (Friesen & Scott, 2013).

ÉVALUATION DE LA RÉOLUTION DE PROBLÈMES

Diverses évaluations de la capacité à résoudre des problèmes ont été envisagées dans le cadre de la recherche sur l'élaboration du cadre de compétences pour réussir (SRSA, 2021), malgré l'absence de consensus sur celles qui sont les plus efficaces. Les points clés de l'évaluation des compétences en matière de résolution de problèmes sont résumés ci-dessous.

Il existe quelques exemples d'évaluations de la résolution de problèmes notées de manière objective ou élaborées de manière rigoureuse (par exemple, l'évaluation de la résolution de problèmes dans des environnements riches en technologie du Programme pour l'évaluation internationale des compétences des adultes (PIAAC) et l'évaluation de la résolution de problèmes en collaboration du Programme international pour le suivi des acquis des élèves (PISA)). Ces évaluations peuvent être longues et fastidieuses. Par exemple, il faut souvent compter 40 à 50 minutes pour remplir les sections de littératie et de numératie du PIAAC (OCDE, 2019). Compte tenu de la difficulté d'évaluer objectivement les compétences en matière de résolution de problèmes, on s'appuie sur des auto-évaluations.

Certaines évaluations notées objectivement prouvent qu'il est possible de concevoir des tests rigoureux pour mesurer la résolution de problèmes.

Les formateurs peuvent envisager différentes formes d'évaluation, telles que des évaluations fondées sur des tâches et notées par des évaluateurs qualifiés, ou des tests de jugement en situation. Ces tests peuvent avoir des limites, telles que le biais de l'évaluateur et une faible fiabilité entre évaluateurs. Par conséquent, il convient de poursuivre les recherches et de réaliser des essais afin de déterminer les moyens les plus efficaces d'évaluer la capacité à résoudre des problèmes.

L'équilibre entre rigueur et facilité d'utilisation est un aspect important à prendre en compte dans le développement d'évaluations portant sur la capacité à résoudre des problèmes.

FACTEURS À PRENDRE EN COMPTE POUR L'ENSEIGNEMENT DE LA RÉOLUTION DE PROBLÈMES ET DE LA PENSÉE CRITIQUE

Jozwiak (2004) présente trois domaines clés qui constituent des obstacles à l'enseignement et à l'évaluation des compétences en matière de résolution de problèmes.

- **Évaluation :** Le « savoir théorique » est très facile à évaluer par le biais d'examen et de méthodes traditionnelles, alors que la capacité à résoudre des problèmes peut être plus subjective et nécessiter des évaluations soigneusement conçues.
 - **Attitudes :** Pour enseigner la résolution de problèmes, il faut que les enseignants et les apprenants changent d'attitude.
 - Les apprenants adultes sont souvent moins intéressés par le matériel sur les compétences non techniques et pensent qu'il n'est pas important ou moins important que le matériel technique.
 - Les formateurs sont souvent moins à l'aise ou moins compétents pour enseigner des concepts tels que la résolution de problèmes, notamment parce qu'il n'y a pas de consensus ni de ressources sur les méthodes d'enseignement efficaces.
 - **Ressources :** Il faut plus de temps pour enseigner la résolution de problèmes et, dans l'idéal, cet enseignement est dispensé dans des environnements où le nombre d'étudiants par enseignant est moins élevé. Par conséquent, des contraintes telles que le temps et la taille de la classe, ainsi que la quantité de données techniques ou de programmes à couvrir, peuvent limiter les efforts déployés pour enseigner efficacement la résolution de problèmes.
- Snyder et Snyder (2008) relèvent un grand nombre des mêmes contraintes que Jozwiak (2004) en ce qui concerne l'enseignement des compétences en matière de pensée critique.
- Le manque de formation, les ressources limitées, les idées préconçues et les contraintes de temps constituent des obstacles à la promotion de la pensée critique dans les environnements d'apprentissage.

RÉFÉRENCES (EN ANGLAIS SEULEMENT)

Csapo, B., & Funke, J. (2017). *The Nature of Problem Solving: Using Research to Inspire 21st Century Learning*. OECD Publishing. https://read.oecd-ilibrary.org/education/the-nature-of-problem-solving_9789264273955-en

Dochy, F., Segers, M., Van den Bossche, P., & Gijbels, D. (2003). Effects of problem-based learning: A meta-analysis. *Learning and Instruction*, 13(5), 533–568. [https://doi.org/10.1016/S0959-4752\(02\)00025-7](https://doi.org/10.1016/S0959-4752(02)00025-7)

Evans, S., & Swan, M. (2014). Developing students' strategies for problem solving in mathematics: The role of pre-designed "Sample Student Work." *Educational Designer*, 2(7).

Friesen, S., & Scott, D. (2013). *Inquiry-Based Learning: A Review of the Research Literature*. Prepared for the Alberta Ministry of Education.

Government of Ontario. (2020). *High-Impact Instructional Practices in Mathematics*.

Gyarmati, D., Leckie, N., Dowie, M., Palameta, B., Shek-wai Hui I, T., Dunn, E., & Hébert, S. (2014). *UPSKILL: A Credible Test of Workplace Literacy and Essential Skills Training* [Technical Report]. Social Research and Demonstration Corporation.

Jozwiak, J. (2004). Teaching Problem-Solving Skills to Adults. *Journal of Adult Education*, 33(1), 19–34.

Kirschner, P. A., Sweller, J., & Clark, R. E. (2006). Why Minimal Guidance During Instruction Does Not Work: An Analysis of the Failure of Constructivist, Discovery, Problem-Based, Experiential, and Inquiry-Based Teaching. *Educational Psychologist*, 41(2), 75–86. https://doi.org/10.1207/s15326985ep4102_1

Lai, E. R. (2011). *Critical thinking: A literature review*. Pearson. <https://images.pearsonassessments.com/images/tmrs/CriticalThinkingReviewFINAL.pdf>

McCormick, N. J., Clark, L. M., & Raines, J. M. (2015). Engaging Students in Critical Thinking and Problem Solving: A Brief Review of the Literature. *Journal of Studies in Education*, 5(4). <https://doi.org/10.5296/jse.v5i4.8249>

OECD. (2019). *How much time do adults spend on the PIAAC assessment and why does it matter? | READ online*. https://read.oecd-ilibrary.org/education/how-much-time-do-adults-spend-on-the-piaac-assessment-and-why-does-it-matter_11a4be1d-en

PISA 2015 Results (Volume V): *Collaborative Problem Solving | en | OECD*. (n.d.). Retrieved April 27, 2021, from <https://www.oecd.org/publications/pisa-2015-results-volume-v-9789264285521-en.htm>

Program for the International Assessment for Adult Competencies (PIAAC)—Problem Solving in Technology-Rich Environments Domain. (n.d.). National Center for Education Statistics. Retrieved April 27, 2021, from <https://nces.ed.gov/surveys/piaac/problem-solving.asp>

Snyder, L. G., & Snyder, M. J. (2008). Teaching Critical Thinking and Problem-Solving Skills. *The Delta Pi Epsilon Journal*, L(2).

Social Research and Demonstration Corporation. (2021). *Research Report to Support the Launch of Skills for Success: Structure, Evidence and Recommendations. Final draft report.*

Tiruneh, D. T., Verburgh, A., & Elen, J. (2014). Effectiveness of critical thinking instruction in higher education: A systematic review of intervention studies. *Higher Education Studies*, 4(1), 1–17. <https://doi.org/10.5539/hes.v4n1p1>

University of Texas Arlington. (2021). *How Inquiry-Based Learning Can Work in a Math Classroom*. UTA Online. <https://academicpartnerships.uta.edu/articles/education/inquiry-based-learning-math-classroom.aspx>

Walker, A., & Leary, H. (2009). A Problem Based Learning Meta Analysis: Differences Across Problem Types, Implementation Types, Disciplines, and Assessment Levels. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 3(1), 6–28.