A user's guide to reading the scholarship of anesthesia education

Glenn Regehr, PhD

Received: 30 September 2011 / Accepted: 15 November 2011 / Published online: 2 December 2011
© Canadian Anesthesiologists' Society 2011

I was recently at a talk given by Thomas Forbes (currently the head of vascular surgery at the University of Western Ontario) in which he related the story of the “Great Horse Manure Crisis of 1894.”¹ As the story goes, nineteenth-century industrial cities depended almost entirely on horses for the daily transport of goods and people within the city limits. As a result, there were literally hundreds of thousands of horses walking the streets of major cities all over the Western world. The problem was that a typical horse produces 15 to 35 pounds of manure per day, which in New York City translated to a daily production of approximately 2.5 million pounds of horse manure,² all of which had to be removed from the streets for obvious sanitary and esthetic reasons. The need to deal with that much manure on a daily basis was a crisis of monumental proportions. In fact, in 1898 the first international urban planning conference convened in New York, a ten-day event with this issue at its centre. Unfortunately, the conference is reported to have been abandoned after three days because no one could even start to think of a reasonable solution.¹

The solution came from a completely unexpected quarter: invention of the car. It is worth noting, however, that although the car ultimately proved to be the solution to the “great horse manure crisis” this was not the motivation for its invention. Rather, the development of the car was seen, in Henry Ford's words, as an alternative to breeding a faster horse (not a manure-free one). It is also worth noting

that as a means of transportation the car did not win instant victory over the horse. Compared to the horse, the car was more costly, less reliable, and substantially less convenient to fuel. Thus, if the first cars had been compared to horses in a head-to-head comparison, by any measure of effectiveness the car would likely have been seen as a failure. What drove ongoing investment and development in this innovation was not the fact that the car was better than the horse at the time but that it had the potential to be better in the long run.³ As Bereiter has pointed out, the realization of that potential was ultimately the result of sustained and systematic research focusing on iterative improvements and refinements specifically aimed at overcoming the technology's initial limitations.³ Equally importantly, however, is the fact that the ultimate success of the car arose not only from these iterative improvements to the car itself but also from a commitment to the development of an infrastructure of roads, traffic signals, and fuel distribution networks that created a context in which the car could effectively flourish.

I offer this story because I believe that it contains several lessons that are relevant to the context of education and suggests a framework for reading and interpreting the articles in this issue of the *Journal*. First, the solution to a problem is not always found in the problem as it is defined and may not even be recognized as a solution at the time. As Ford is purported to have said, “If I had asked people what they wanted, they would have said a faster horse.” As Forbes elaborated in his talk, Ford might reasonably have added, “...and a more efficient manure remover.” Second, a new innovation may not be immediately better than the traditional approaches, which have had decades or even centuries of refinement. The value of an innovation is more often found in its potential than in its immediate success. The achievement of that potential comes not from trying to

G. Regehr, PhD
Department of Surgery, Faculty of Medicine,
University of British Columbia, Vancouver, BC, Canada

G. Regehr, PhD (✉)
Centre for Health Education Scholarship, JPPN3325,
910 W 10th Avenue, Vancouver, BC V5Z 4E3, Canada
e-mail: glenn.regehr@ubc.ca

prove that it works now but through systematic and sustained efforts dedicated to overcoming its initial shortcomings. Third, innovations do not succeed in a vacuum. Even (or perhaps especially) the most transformative innovations are unlikely to flourish in a system that is not designed to support them with compatible infrastructure.

Why is this relevant to the context of educational innovation? As Mennin suggested, the educational process can be conceptualized as a complex system.⁴ Furthermore, H. L. Menken has been quoted to say, "For every complex problem there is an answer that is clear, simple, and wrong."^A The reason for this is that complex systems are characterized by dynamic, interconnected, reciprocal, and evolving relationships. Complex problems cannot be understood or addressed using simple approaches because the dynamic and interactive nature of these problems requires ongoing adaptation of the solution.⁵ As a result, exact replication of the solution from one problem to the next is likely to be not only suboptimal but impossible, and successfully managing one problem does not provide assurance of successful management of the next. So it is with the education of anesthesiologists. The educational process is not like following a "foolproof" recipe whereby almost anyone, with next to no experience, can unreflectively follow the same steps and always produce a successful, largely identical outcome. It is most certainly not like buying a cake mix, wherein most of the ingredients come premixed in the right quantities and all one has to do is add water. No such clear, simple, replicable procedural process is ever likely to succeed in education.

This is not a reason to despair, however, that we will never be able to understand or improve educational practices. On the contrary, even grappling with a complex problem, regardless of whether ultimately "successful," can generate insights about the problem, about potential solutions, and even about the definition of success in the situation. Such grappling can also lead to a set of principles and approaches that can be helpful for managing similar problems (principles that may be valuable even if they are not deterministic in the way that a recipe is). Thus, if approached carefully and reflectively, our experience with a complex problem can increase the likelihood of achieving a more effective solution the next time (even if it cannot guarantee "success"). Perhaps even more encouraging, we humans have a remarkable ability to learn from the experiences of others.⁶ Therein lays the strength of the scholarship of education: It is the opportunity to develop and offer evidence-informed, reflective insights about the problems with which we grapple in our own context so individually each of us can grapple more effectively in our

local contexts and collectively we can iteratively improve the whole community's understanding and practices.⁷

The articles in this issue of the *Journal* have been written in this spirit of educational scholarship. Their goal is not to offer simple solutions to the complex problems of education. Rather, they describe some of the issues and insights that teachers, educators, administrators, and researchers must consider if we are to engage successfully with the complexity of medical education and maximize the effectiveness of our educational enterprise. Like the solution to the "great horse manure crisis," the solutions to these educational puzzles may come in unexpected forms, and their value may lie in their potential rather than in their immediate success. It is in the documenting and sharing of our failures, our successes, and the lessons we learn from them that we improve within our own institutions and across our educational community. It is with this spirit of educational scholarship in mind that these articles should be read.

Guide de l'utilisateur pour la lecture de travaux d'érudition sur l'éducation en anesthésie

J'ai récemment assisté à une conférence donnée par Thomas Forbes (actuellement chef de l'unité de chirurgie vasculaire à l'Université Western Ontario) au cours de laquelle il racontait l'histoire de « la grande crise du crottin de cheval de 1894 ».¹ L'histoire raconte que les villes industrielles du XIXe siècle dépendaient presque entièrement des chevaux pour le transport quotidien des biens et des personnes à l'intérieur des limites de la ville. En conséquence, il y avait littéralement des centaines de milliers de chevaux en mouvement dans les rues des principales villes du monde occidental. Le problème, c'est qu'un cheval normal produit entre 7 et 16 kilos de crottin par jour, ce qui pour la ville de New York se traduisait par une production d'environ 1 130 tonnes de crottin par jour² qu'il fallait faire complètement disparaître des rues pour des raisons évidentes, à la fois sanitaires et esthétiques. Le besoin de faire face chaque jour à une telle quantité de crottin est devenu une crise qui a pris des proportions monumentales. De fait, la première conférence internationale d'urbanisme a eu lieu en 1898 à New York: elle devait durer dix jours et être centrée sur ce problème. Il est dit que, malheureusement, la conférence dut être abandonnée au bout de trois jours, car personne ne semblait trouver le début d'une solution raisonnable à ce problème.¹

^A *Brainy Quote*TM. Available from URL: <http://www.brainyquote.com/quotes/quotes/h/hlmencke129796.html> (accessed September 2011).

La solution est venue d'une direction totalement inattendue: l'invention de l'automobile. Il est toutefois intéressant de noter que si l'auto s'est finalement avérée la solution à la « grande crise du crottin de cheval », cette dernière n'a pas motivé son invention. En effet, selon les propres mots de Henry Ford, le développement de l'auto était vu comme la solution à l'élevage d'un cheval plus rapide (et non pas d'un cheval sans crottin). Il est également intéressant de noter que l'auto n'a pas remporté une victoire immédiate contre le cheval comme moyen de transport. Comparé au cheval, l'auto était plus coûteuse, moins fiable et moins facile à alimenter. Si donc les premières autos avaient été opposées aux chevaux dans une étude comparative, l'efficacité de l'auto aurait été sans conteste considérée comme un échec. Ce qui a guidé la poursuite des investissements et du développement de cette innovation n'était pas, à ce moment-là, la supériorité de l'auto sur le cheval mais le fait qu'elle avait le potentiel de l'être à long terme.³ Comme l'a fait remarquer Bereiter, la réalisation de ce potentiel a été finalement le résultat d'une recherche soutenue et systématique se concentrant sur des améliorations et des raffinements successifs cherchant à vaincre les limites initiales de la technologie.³ Tout aussi important est le fait que le succès final de l'auto a été le résultat non seulement de ces améliorations successives mais aussi d'un engagement à développer une infrastructure de routes, de feux de circulation et de réseaux de distribution de carburant qui ont créé un contexte dans lequel l'auto a pu effectivement « s'épanouir ».

Je rapporte cette histoire parce que je crois qu'elle contient plusieurs leçons pertinentes pour le domaine de l'éducation et qu'elle suggère un cadre de lecture et d'interprétation des articles publiés dans ce numéro du *Journal*. Premièrement, la solution d'un problème n'est pas toujours trouvée dans le problème tel qu'il est défini et peut même ne pas être reconnu comme une solution à ce moment-là. Ford aurait dit: « Si j'avais demandé aux gens ce qu'ils voulaient, il m'auraient dit un cheval plus rapide ». Et au cours de sa conférence, Forbes précisait que Ford aurait pu raisonnablement ajouter « ... Et un système d'élimination du crottin plus efficace ». Deuxièmement, une innovation peut ne pas être immédiatement supérieure aux approches traditionnelles qui ont connu des décennies, voire des siècles de perfectionnements. La valeur d'une innovation est plus souvent trouvée dans son potentiel que dans son succès immédiat. L'atteinte de ce potentiel ne vient pas en essayant de prouver qu'il fonctionne maintenant mais vient grâce aux efforts soutenus et systématiques s'acharnant à surmonter ses échecs immédiats. Troisièmement, les innovations ne réussissent pas dans le vide. Plutôt (ou peut-être tout particulièrement), les innovations qui apportent les plus grands changements ont peu de chances

de s'épanouir dans un système qui n'est pas conçu pour les soutenir grâce à une infrastructure compatible.

En quoi cela est-il pertinent dans le contexte de l'innovation en matière d'éducation ? Comme l'a suggéré Mennin, le processus éducatif peut être conceptualisé sous forme d'un système complexe.⁴ En outre, pour citer les propos prêtés à H. L. Menken: « Il y a à chaque problème complexe une réponse claire, simple et fausse ».^A La raison en est que les systèmes complexes sont caractérisés par des interrelations dynamiques, réciproques et évolutives. Ces problèmes complexes ne peuvent pas être compris ou abordés en utilisant des approches simples, car leur nature dynamique et interactive nécessite une adaptation continue de la solution.⁵ En conséquence, appliquer exactement la solution d'un problème à un autre problème a des chances d'être non seulement sous optimal, mais aussi impossible; la gestion réussie d'un problème ne garantit en rien que le suivant sera un succès. Il en va de même pour la formation des anesthésiologistes. Le processus éducatif n'est pas comme suivre une recette « à toute épreuve » grâce à laquelle à peu près n'importe qui, avec peu ou pas d'expérience, pourrait suivre les mêmes étapes sans réfléchir et toujours produire avec succès un résultat largement identique. Ce n'est certainement pas comme acheter un mélange pour gâteau dans lequel la plupart des ingrédients sont déjà prémélangés dans les bonnes proportions et où il ne reste plus qu'à ajouter de l'eau. Aucun processus aussi clair, simple et reproductible n'aura jamais la chance de réussir dans le domaine de l'éducation.

Toutefois, ce n'est pas une raison pour désespérer que nous ne serons jamais capables de comprendre ou d'améliorer les pratiques éducatives. Au contraire, même s'attaquer à un problème complexe sans égard pour les résultats finaux peut générer des idées originales sur le problème, sur des solutions potentielles et même sur la définition de réussite dans le cas précis. Un tel abord peut également conduire à une série de principes et d'approches qui pourront aider à gérer les problèmes comparables (des principes qui peuvent être valables même s'ils ne sont pas déterministes dans le sens où peut l'être une recette). Si donc on aborde un problème complexe avec prudence et réflexion, notre expérience peut augmenter les chances de parvenir à une solution efficace la fois suivante (sans pour autant garantir la « réussite »). Peut-être encore plus encourageant, nous autres humains avons la capacité remarquable d'apprendre à partir de l'expérience des autres.⁶ En cela repose la force de la mission éducative: c'est l'occasion de développer et de proposer des points de vue réfléchis, reposant sur des preuves, pour les problèmes

^A *Brainy Quote*TM. Available from URL: <http://www.brainyquote.com/quotes/quotes/h/hlmencke129796.html> (accessed September 2011).

auxquels nous sommes confrontés dans un cadre particulier, de sorte que nous pouvons saisir individuellement dans un contexte local de façon plus efficace, et améliorer collectivement, par étapes successives, la connaissance des pratiques de l'ensemble de la collectivité.⁷

Les articles publiés dans ce numéro du *Journal* ont été rédigés dans cet esprit de mission éducative. Leur objectif n'est pas d'offrir des solutions simples aux problèmes complexes de l'éducation. Ils décrivent plutôt certains problèmes et points de vue que les enseignants, éducateurs, administrateurs et chercheurs doivent envisager si nous devons nous engager avec succès dans la voie complexe de la formation médicale et maximiser l'efficacité de notre entreprise éducative. Comme la solution à la « grande crise du crottin de cheval », les solutions de ces casse-tête éducatifs peuvent venir sous des formes inattendues et leur valeur peut reposer dans leur potentiel plutôt que dans leur succès immédiat. C'est en documentant et partageant nos échecs, nos succès et les leçons qu'elles nous apprennent que nous pouvons nous améliorer au sein de nos propres établissements et dans l'ensemble de la confrérie des éducateurs. C'est dans cet esprit de mission d'éducation que ces articles doivent être lus.

Funding None.

Competing interests None.

References

1. Davies S. The great horse-manure crisis of 1894. *The Freeman* 2004; 54: 32-3.
2. Burrows EG, Wallace M. *Gotham: A History of New York City to 1898*. New York: Oxford University Press; 1999 .
3. Bereiter C. Design research for sustained innovation. *Cognitive Studies*, Bulletin of the Japanese Cognitive Science Society 2002; 9: 321-7.
4. Mennin S. Self-organisation, integration and curriculum in the complex world of medical education. *Med Educ* 2010; 44: 20-30.
5. Glouberman S, Zimmerman B. Complicated and Complex Systems: What Would Successful Reform of Medicare Look Like? Discussion paper No 8. Commission on the Future of Health Care in Canada, 2002. Available from URL: <http://dsp-psd.pwgsc.gc.ca/Collection/CP32-79-8-2002E.pdf> (accessed September, 2011).
6. Bandura A, Walters RH. *Social Learning and Personality Development*. New York: Holt, Rinehart and Winston; 1963 .
7. Regehr G. It's NOT rocket science: rethinking our metaphors for research in health professions education. *Med Educ* 2010; 44: 31-9.