

Sinais da erosão: Reflexões em três décadas da aprendizagem baseada em problema na Universidade de Maastricht

J.H.C. MOUST^{1,*}, H.J.M. VAN BERKEL¹ & H.G. SCHMIDT²

¹Department of Educational Development and Research, Maastricht University, P.O. Box 616, 6200 MD Maastricht, The Netherlands; ²Department of Psychology, Erasmus University, P.O. Box 1738, 3000 DR Rotterdam, The Netherlands

Tradução do Professor Luiz Novaes, MD, MSc – FM-ESCS-FEPECS

Estudante do Curso de Especialização em Gestão Curricular da ESCS-FEPECS – 2006/2007

Abstract. Nowadays many schools in higher education implement problem-based learning to foster active learning processes by students. In some schools with a number of years of experience with this approach, phenomena can be observed which indicate signs of wear. The implementation of a large-scale innovation such as problem-based learning (PBL) seems to provoke different activities and attitudes in those actors who are most involved. Students and staff members seem to behave in a way which could be counterproductive to the development of self-directed learning. In the first part of this paper, we briefly describe the cognitive psychological background of PBL. In the second part various adjustments observed in problem-based curricula and their effects on students' learning are analyzed. Arguments are presented about adverse effects on the implementation of this educational innovation. Special attention is given to teachers' concerns. In the third part suggestions are made about ways to revitalize PBL processes as well as suggestions about effecting educational innovations on a more solid basis

Sumário. Hoje em dia, muitas escolas utilizam a aprendizagem baseada em problemas como metodologia de ensino superior, para promover processos de aprendizagem ativos pelos estudantes. Em algumas escolas com anos de experiência neste tipo de preparação, fenômenos podem ser observados, que indicam sinais do desgaste. A execução de uma inovação em grande escala, tal como a aprendizagem baseada em problemas (PBL), parece provocar atividades e atitudes diferentes nos atores, que estão mais envolvidos. Os estudantes e os membros da equipe de docentes parecem comportar-se de uma maneira que poderia ser contraproducente ao desenvolvimento da aprendizagem auto-dirigida. Na primeira parte deste artigo, nós descrevemos momentaneamente o fundamento psicológico cognitivo do PBL. Nos vários ajustes propostos na segunda parte, observados em currículos baseado em problemas, os efeitos nos estudantes são analisados. Os argumentos são apresentados sobre efeitos adversos na execução desta inovação educacional. A atenção especial é dada aos interesses dos professores. Na terceira parte, as sugestões são feitas sobre as maneiras de revitalizar os processos de PBL, bem como, as sugestões sobre como efetuar inovações educacionais em uma base mais contínua.

Keywords: concerns-based adoption model, implementation, learning principles, problem-based learning, transformative leadership.
Palavras chaves: adoção do modelo baseado em interesse, implementação, execução, princípios de aprendizagem, aprendizagem baseada em problemas, liderança transformativa.

Introdução

Há quase 30 anos, o governo holandês estabeleceu a Universidade de Maastricht. A primeira escola fundada foi uma escola médica. Uma característica original desta escola era a aprendizagem baseada em problemas (PBL) e a faculdade usava como cenário um bloco de edifícios para desenvolver o *currículum* e preparar os estudantes. O conceito de PBL pareceu ser completamente bem sucedido, porque as novas escolas, criadas em anos subseqüentes, por exemplo, as Ciências da Saúde, Direito, Economia, Psicologia, e Artes, adotaram também métodos próximos ao PBL. Atualmente, aproximadamente 11.000 estudantes e 2500 membros da equipe de docentes estão engajados em nove currículos, em várias escolas. Nacionalmente e internacional, a Universidade de Maastricht atraiu muita atenção para a maneira que desenvolveu a aprendizagem centrada no estudante. Escolas holandesas, assim como escolas estrangeiras, de instrução em nível superior copiaram ou se basearam parcialmente no conceito de Maastricht de PBL. Por muitos anos sucessivos, os estudantes deram a Universidade de Maastricht uma posição entre as três primeiras do *ranking*, em avaliações de âmbito nacional, sobre a qualidade da instrução. Enquanto a maioria das iniciativas de mudanças mais intensas no processo de ensino-aprendizagem falha, a introdução de PBL em Maastricht, como mostrado em outra parte, pertence ao grupo de iniciativas institucionais bem sucedidas, mas que necessita de uns poucos esforços capazes de sustentar a significativa renovação educacional.

Se, entretanto, for realizado um olhar mais de perto e examinado a situação atual, com respeito aos processos de aprendizagem dos estudantes, dos seus comportamentos, do estudo e do tempo que gastam na auto-aprendizagem, isto pode tornar-se ligeiramente preocupante, em relação ao impacto em longo prazo das pequenas alterações, realizadas em alguns dos programas, que parece corroer, em alguma extensão, as idéias originais subjacente de PBL. Visando contribuição, nós descreveremos estas mudanças e sugeriremos algumas maneiras para remediar os problemas observados. Desde que os processos similares pudessem serem observados em escolas que adotam PBL, em outra parte no mundo, estas sugestões podem ser úteis além dos limites da Universidade de Maastricht. Nós começaremos com uma breve descrição do processo de PBL e de seus princípios subjacentes em Maastricht. Isto será seguido por uma discussão dos vários ajustes observados em Maastricht, em diversos currículos, seu fundamento e seus efeitos nos estudantes. As causas destas alterações serão discutidas. Na terceira parte nós apresentaremos diversas sugestões, que podem servir para restaurar ou renovar os princípios básicos de PBL. Finalmente, nós apresentaremos algumas sugestões que podem ser consideradas, a fim impedir o *momentum* perdedor de aprendizagem auto-dirigido baseada em problemas.

Uma breve descrição dos processos de aprendizagem pretendidos em PBL e em seus princípios subjacentes

Nos currículos baseados em PBL em Maastricht, os estudantes são ensinados em cursos ou em unidades consecutivas de 6 a 8 semanas, em que os assuntos relativos às matérias e as habilidades são integradas, em torno de um tema central. A maioria das unidades é multidisciplinar por natureza. No início de uma unidade, aos estudantes é oferecido um Manual da unidade, que fornece informação sobre atividades programadas, uma introdução ao tema da unidade, um conjunto de problemas, uma lista das referências e outros recursos de aprendizagem. O veículo educacional principal é o grupo tutorial, que consiste de aproximadamente oito estudantes. Em seu grupo do tutorial, os estudantes encontram-se com para reuniões de 2 horas, duas vezes em uma semana. Durante uma sessão de 2 horas, os

estudantes discutem os problemas práticos ou teóricos projetados pela equipe de docentes. Desde que o problema oferecido aos estudantes seja o ponto inicial do processo de aprendizagem, eles têm que analisar o problema baseado inicialmente, em seus conhecimentos prévios. Durante a análise inicial, os estudantes hipotetizam sobre princípios, mecanismos, e os possíveis processos subjacentes, que podem explicar os fenômenos descritos no problema, ou tentam discorrer acerca dos procedimentos, que poderiam ser usados visando orientar ou resolver o problema. Durante este processo de elaboração cognitiva no grupo, os estudantes apresentam, geralmente, algumas dificuldades. Desde que, este é o primeiro encontro com o problema em particular, o conhecimento prévio servirá brevemente, mesmo que seja não apurado, ou seja, demasiado extenso. As idéias opostas, incertezas e perguntas, levantadas durante a análise inicial, dão o formato à base para formulação dos objetivos de aprendizagem. Durante um período de dois dias de auto-aprendizado, os estudantes tentam, individualmente, encontrar as novas informações, que se adéquam aos seus objetivos de aprendizagem. Lêem livros e artigos, procuraram na Internet, exploram modelos anatômicos ou do computador e consultam especialistas na faculdade. Após este período de auto-estudo, encontram-se outra vez no grupo tutorial, sintetizando e integram o conhecimento recentemente adquirido, para aplicar seu conhecimento novo ao problema, que era o ponto inicial do exercício de aquisição de conhecimento. Durante esta fase de síntese, os estudantes revêem colaborativamente a matéria-assunto estudada e tentam resolver as questões que são ainda mal compreendidas. Após a fase de síntese, os estudantes avaliam o processo de aprendizagem e a maneira colaborativa procedida no grupo tutorial. Então, um novo problema os espera.

Durante este processo, de análise e síntese da informação, um membro da equipe de docentes, chamado tutor, guia os estudantes. Quando o tutor facilitar o processo de aprendizagem e suportar a cooperação entre membros do grupo, os estudantes portam-se como auto-dirigidos e aprendem independentemente (Moust e outros. 2001).

Um procedimento geral, que orienta este preparo à aprendizagem, é a estratégia de etapas chamada de “sete” passos. (Schmidt 1983). Os sete passos (ou saltos) é uma estratégia que os estudantes usam para explicar mecanismos, processos ou princípios subjacentes dos fenômenos descritos em um problema. Esta estratégia compreende procedimentos bem conhecidos de resolução do problema, bem com as buscas de referências científicas usadas na pesquisa. Uma visão geral desta estratégia pode ser encontrada na tabela 1.

Tabela 1. Etapas envolvidas no PBL

1. Descrição do problema.
2. Definição o problema; que significa: Descrever exatamente que fenômenos têm que ser explicados ou compreendidos.
3. *Brainstorm*: Usando seus conhecimento prévio e sentido comum, tentativa produzir possíveis explicações diferentes.
4. Elaboração das explicações propostas: tentar construir uma teoria pessoal coerente e detalhada dos processos subjacentes aos fenômenos.
5. Formulação de objetivos de aprendizagem para a aprendizagem auto-dirigida.
6. Tentativa de preencher as lacunas em seu conhecimento com o auto-estudo.
7. Compartilhamento de suas bases de informações com o grupo e tentativa de integração do conhecimento adquirido, em uma explicação apropriada para os fenômenos. Verificação de suficiência do conhecimento. Avaliação do processo de

aquisição de conhecimento.

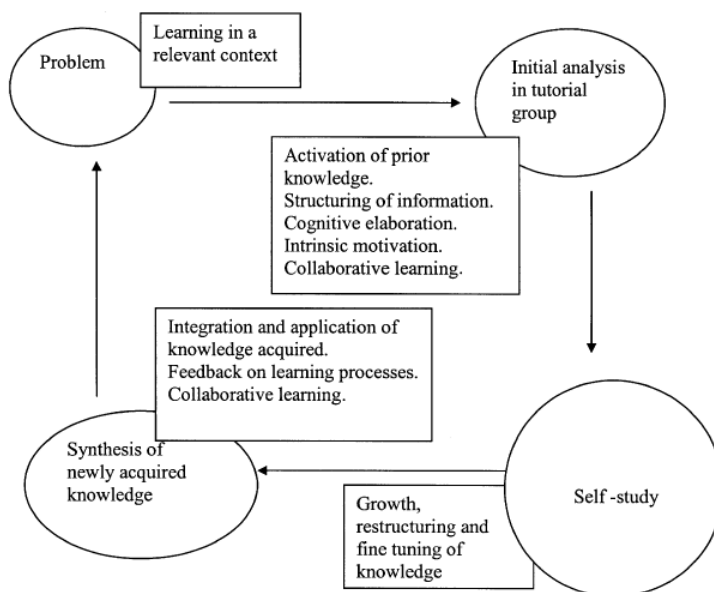


Figure 1. Characteristics of PBL and its cognitive psychological processes.

A descrição sugerida do processo de PBL desenha princípios extraídos de vários métodos de aprendizagem, que foram articulados durante as décadas finais do último século (Bransford e outros. 1999). PBL pode ser visto como um exemplo de um ambiente, que promove aprendizagem ativa, construtiva, contextual, cooperativa e de aprendizagem dirigida por objetivos. Os princípios de aprendizagem, tais como a necessidade de ativação do conhecimento prévio, a importância da elaboração cognitiva, fazendo o estudante aprender no contexto, a tomada de posse das edições da aprendizagem, estruturando e re-estruturando a informação, com motivação intrínseca e através da aprendizagem cooperativa, têm estimulando uma posição de destaque para a metodologia PBL (Norman e Schmidt, 1992). A Figura 1 apresenta uma visão geral do PBL, processo conectado com os vários princípios de aprendizagem subjacentes, em cada fase do aprendizado dos estudantes.

As pesquisas sobre PBL mostraram que a execução destes princípios tem um efeito positivo nos processos de aprendizagem dos estudantes, bem como, nos resultados de aprendizagem (De Grave e outros. 1996; Schmidt e Moust 2000). Além disto, os vários elementos do ambiente de PBL foram estudados. Por exemplo, um modelo teórico de PBL mostrou a importância dos problemas de boa qualidade, oferecidos aos estudantes. A qualidade dos problemas não afeta somente o funcionamento do grupo tutorial; influencia também o tempo dos estudantes empregado e o interesse na aprendizagem auto-dirigida e na matéria do assunto (Schmidt 1999; Schmidt e Gijsselaers 1990; Van Berkel e Schmidt 2000).

O que nós podemos deduzir destes estudos é que o PBL parece ser uma metodologia educacional coerente. Os vários princípios e fatores subjacentes parecem influenciar sucessiva e previsivelmente cada outro fator subsequente. Barrouws (2001), um dos contribuidores para o avanço e desenvolvimento do PBL, mostra a importância dele como um método educacional

coerente e adverte que as mudanças em um elemento podem danificar seriamente os outros elementos do PBL.

Mudanças no currículo PBL

Nesta seção, nós descrevemos várias alterações nos currículos de PBL de Maastricht, que ocorreram pela redundância, arrastados por erros que se estabilizaram posteriormente e que foram perpetuados mais tarde, ou pelo menos, por decisões conscientes de membros da faculdade. Nós discutimos estas mudanças em três grupos: as mudanças relacionadas ao processamento da informação por estudantes no grupo tutorial, as mudanças devido às relações ente o grupo de estudantes e os tutores e as mudanças causadas por interesses da equipe de tutores.

As mudanças relacionadas ao processamento da informação por estudantes no grupo tutorial

Como pode ser deduzido da Tabela 1, os estudantes são questionados no sentido de realizar procedimentos específicos visando analisar problemas e sintetizar o conhecimento. Os estudantes, entretanto, tendem a desviarem-se deste ou de procedimentos similares, de várias maneiras. Eles, muitas vezes, realizam mudanças no processo de PBL, que interferem com o processo de aprendizagem. Estas mudanças, que são desafortunadamente irreversíveis pelos tutores, têm alguns sérios efeitos negativos no processo de aprendizagem, bem como, nos resultados da aprendizagem. As avaliações de programa em um estudo muito detalhado recente acerca do comportamento dos estudantes em relação ao modo como estudam (Van der Hurk e Van Berkel 2002) tornaram claro que a prática difere da teoria. Tem sido mostrado:

- O tempo de estudo para auto-aprendizagem tem decrescido constantemente durante os últimos cinco anos;
- A preparação para o grupo tutorial é minimalista;
- As pesquisas em literatura têm decrescido para 30 minutos na semana contra duas horas por semana no passado. Algumas causas podem ser estabelecidas, que explicam “adaptações” pelos estudantes aos vários estágios do sétimo passo. Nós temos observado:
- Supressão das fases de tempestade mental (*brainstorming*) e de elaboração das fases (etapas 3 e 4). Neste caso, os problemas definidos pelos estudantes (etapa 2) são transformados imediatamente em objetivos de aprendizagem (etapa 5). Ou seja, os estudantes fazem em cinco etapas, um procedimento que seria melhor em 7 etapas. Parece que os estudantes ficam inseguros acerca da utilidade de ativar seus conhecimentos prévios. Compartilham freqüentemente da opinião que não possuem nenhum conhecimento prévio relevante, que os permita elaborar hipóteses ou teorias úteis para, mais adiante, explicar o problema. Omitindo uma análise independente dos problemas, baseados em seus conhecimentos prévios, os estudantes não elaboram hipóteses, que é condição *sine qua non* para estruturação do seu conhecimento. Conseqüentemente, a aquisição da informação nova será menos eficiente (Bransford e outros. 1999).

- A fase de síntese e de integração (etapa 7) foi reduzida a um relatório curto, onde principalmente se introduz o que os membros do grupo estudaram. Os tópicos menores, contudo relevantes, e o ponto de vista dos discentes não são relatados. Os estudantes parecem estar decididos a estabelecer os seus fundamentos. Este processo parece ser reforçado como a clara intenção dos estudantes nas fases do *brain-storming* e da elaboração de hipóteses, como descrito acima.
- A maioria dos estudantes mostra uma tendência crescente para estudar nas mesmas referências. Assim, ouvir seus pares relatar suas conclusões não lhes traz nenhum valor adicional. Conseqüentemente, os estudantes não agregam re-estruturação de seu conhecimento na base da nova informação, acrescentada por seus pares. E, ainda mais importante, a solução do problema apresentado pode ser tendenciosa e incompleta.
- Durante as fases de síntese e de integração, os estudantes ignoram freqüentemente o problema original, que seria necessário para avaliar se a compreensão dos fenômenos descritos no problema foi acrescida, a fim de detectar se melhoraram suas habilidades para transferência de conhecimento. A habilidade de transferência do conhecimento para uma situação de prática profissional é importante. Omitindo a verificação da possibilidade de aplicar o conhecimento recentemente adquirido, os estudantes não praticam habilidades de transferência.

Estas deteriorações dos processos resultam em reuniões de grupo tutoriais que falham em suplantam valores nos processos de aprendizagem dos estudantes.

Gradualmente estas reuniões tornam-se breves, assim, em vez de 2 h, uma reunião dura 1 h.

Mudanças devido às relações inadequadas entre corpo docente e estudantes da faculdade

O sistema holandês de financiamento de Universidades não trata todos os programas igualitariamente. A base do financiamento é o número de estudantes por escola. Aos olhos do Governo Holandês, alguns cursos são mais caros do que outros. Por exemplo, supõe-se que os estudantes de medicina são duas vezes mais caros que estudantes de direito. Supomos que uma escola de direito e uma escola da medicina tenham 250 estudantes. Conseqüentemente, a escola da medicina possuirá duas vezes mais recursos financeiros comparados à escola da direito. Assim a relação de corpo docente por estudante na escola de direito pode ser inadequada, comparada àquela da escola de medicina. Se ambas as escolas aplicam a metodologia PBL, não é difícil imaginar que há uma pressão da escola de direito, a respeito da distribuição de professores. Para resolver este problema, as escolas desenvolveram duas soluções.

- Primeiramente, aumentando o número dos estudantes no grupo tutorial. Embora os resultados de pesquisas não sejam unânimes a respeito do tamanho de um grupo tutorial, acredita-se geralmente que um grupo de 6-8 estudantes seja ideal (Barrows e Tamblyn

1980). Em resposta às relações inadequadas de docentes por estudantes, a maioria das escolas ampliaram os grupos para 12 ou 14 estudantes. Recentemente, uma escola decidiu aumentar o tamanho do grupo tutorial do segundo ao quarto ano para 19 estudantes. Dolmans e colaboradores (1996) mostraram que os processos da dinâmica de grupo, bem como os processos de aprendizagem, estarão influenciados drasticamente por tal aumento considerável no tamanho do grupo. Em grupos grandes, os estudantes sentem-se inibidos para contribuir. Também, o número de estudantes que se aproveitam dos esforços alheios e não contribuem, estão aumentados. Além disto, ocorre a desunião do grupo tutorial, importante para desgastar o trabalho conjunto na resolução do problema, enfraquecendo o grupo. O aumento no número de estudantes nos grupos tutoriais pode, certamente, ser visto como um fator responsável, também, para tornar os estudantes, que trabalham menos metódicos do que o necessário. Os processos de aprendizagem nos grupos tutoriais parecem, também, estarem prejudicados por estes grupos maiores. Com o tamanho crescente dos grupos, cada membro individualmente tem menos tempo para trazer a tona o seu ponto de vista ou para fazer perguntas; os processos de *brainstorming* e de elaboração em grupos maiores prossegue menos fluentemente e as discussões tornam-se mais globais.

- A segunda solução, que as escolas adotaram para resolver o problema da relação docente por estudantes inadequada, com ou sem associação com grupos tutoriais maiores, foi empregar estudantes para agir como tutores. Diversas escolas contrataram estudantes avançados para gerir grupos tutoriais, uma ou diversas vezes no ano. Estes estudantes são selecionados pelo desempenho anterior na realização das unidades em que agirão como tutores. Após serem selecionados, são treinados em uma oficina de dois dias em habilidades tutoriais. No entanto, as avaliações no teste dos estudantes guiados por docentes tutores, comparados com aquelas guiados por tutores estudante, mostraram diferenças pequenas, em alguns pontos negativos, ou nenhuma diferença (Moust 1993; Schmidt e outros. 1993), mas diversas objeções podem ser levantadas para esta prática. Em uma escola, por exemplo, foi feita objeções para um grande número estudante tutores e os estudantes queriam se encontrar com um membro da equipe de docentes como tutores. Um segundo inconveniente, pode ser que aos tutores estudantes falte uma visão crítica a respeito do assunto da matéria. Além disto, o conhecimento pedagógico pode ser insuficiente; podem não serem capazes, em longo prazo, de ajudar os estudantes a desenvolverem uma necessária compreensão total da disciplina, para vê-la como um todo. Finalmente, outro problema é que os tutores estudantes são - incompreensivelmente - mais focados do que os tutores da equipe de docentes. Os tutores estudante parecem ser mais dispostos, do que tutores da equipe de docentes, em informar aos estudantes sobre, exatamente, o que têm que estudar em relação às avaliações finais da unidade (Moust 1993).

Mudanças causadas pelo medo exagerado de membros da equipe de docentes que o assunto da matéria não seja suficientemente coberto

Alguns docentes, nos currículos baseados em problemas, não acreditam que os estudantes sejam capazes de cobrirem suficientemente o assunto da matéria, de maneira independente, através do auto-aprendizado dirigido. Estes tentam induzir as atividades de

aprendizagem dos estudantes de várias maneiras:

- Ao invés de dar aos estudantes uma longa lista de recursos de aprendizagem, no final do Manual da Unidade, os quais os estudantes possam usar ou selecionar as informações para si, a equipe de docentes, responsável pela unidade, tende a dar aos estudantes as referências específicas para cada problema. As referências da literatura aparecem no ou abaixo de cada problema, ou as referências estão ligadas aos problemas específicos, em uma parte do Manual da Unidade. Oferecer aos estudantes a literatura desta maneira conduz a uma situação em que quase todos os membros do grupo de um estudo tutorial consultam a mesma literatura, um processo que tem um efeito negativo drástico no comportamento dos estudantes, durante a fase da síntese e da integração do conhecimento, como descrito acima. As habilidades dos estudantes, de assentarem bem os conhecimentos independentemente, podem também serem reduzidas drasticamente.
- Nem todos os tutores especialistas estão satisfeitos. Os tutores são orientados na condução de um grupo tutorial por um Tutor Guia. Um Manual do Tutor é ofertado em um livro texto, com informações de base para o tutor, a respeito dos problemas no Manual da Unidade. Durante anos anteriores, os Manuais do Tutor mudaram de livretos, que apresentavam a pedagogia a ser utilizada, bem como, as instruções suficientes, em que eram dados aos tutores informações específicas sobre as edições de aprendizagem, informações suficientes e, para os estudantes, a literatura que deveriam estudar. O Manual do Tutor, neste sentido, foi alterado e a orientação aos tutores tornou-se menos um processo de orientação e mais algo que continha o assunto da matéria. Um produto desta mudança é que os Manuais se transformam em objetos desejáveis para os estudantes. Os estudantes acreditam que sua preparação para a Avaliação da Unidade estaria em um terreno mais seguro se possuísem o Manual do Tutor. Alguns estudantes elaboram idéias, das mais criativas, para tomar a posse destes Manuais do Tutor.
- Os tutores parecem infectados também pelo vírus da “cobertura”. Ao invés dos estudantes se auto-ajudarem, tornando-se mais independentes, os docentes tornam-se co-responsáveis pela aprendizagem e parece que se tornam mais satisfeitos desta maneira, com o seu papel. As perguntas que desafiam os processos de pensamentos dos estudantes (por exemplo, questões acerca de alternativas ou conseqüências) são substituídas, mais e mais, por leituras diretas de trechos curtos. As reflexões sobre como prosseguir a análise ou síntese de informação tornam-se ignoradas gradualmente.
- Também o papel das leituras de artigos em PBL foi corroído gradualmente. Em um contexto de PBL, a leitura de artigos tem um espaço específico, a saber, para ajudar os estudantes a organizarem as informações, para tornar os estudantes entusiásticos pela matéria do assunto, para ajudar os estudantes a aplicarem os conhecimentos, ou informarem aos estudantes sobre os recentes desenvolvimentos na área (Van Berkel e Schmidt submetido). É importante que as leituras de artigos sejam dadas somente após os estudantes terem sido imergidos na área em particular. Desta maneira, com a leitura de artigos, o professor pode exercer um papel integrativo e esclarecedor. Inicialmente o número de leituras de artigos tendeu também a ser pequeno. Na realidade, aos estudantes são oferecidos cada vez mais e mais leituras de artigos, a maioria deles é dada logo antes da reunião dos estudantes nos grupos tutoriais e a maioria dos artigos não

cumprir, na íntegra, sua função de promover o entusiasmo nos estudantes. É usado, simplesmente, para fazer saber a informação. Mudando o papel dos artigos desta maneira, o docente leva para longe a tomada de decisão e a responsabilidade de encontrar e sintetizar a informação. Os estudantes confiam mais e mais pesadamente na informação dada a eles nos artigos, sendo algumas vezes o auto-estudo útil para nivelar, *à posteriori*, as informações fornecidas nos artigos.

Em resumo, a Tabela 2 compara as características teoricamente justificadas do PBL com as modificações graduais encontradas em muitas escolas.

Tabela 2. Características teóricas de PBL e de suas modificações

	Característica baseada na teoria	Modificações em algumas faculdades de Maastricht
Número de estudantes no tutorial	8	10 a 19
Lista de referências nos manuais das unidades	Longa lista não dividida	Referências relacionadas aos problemas específicos Referências indicando capítulos dos livros e páginas estritas de leitura
Manual do tutor	Pedagogia, bem como conhecimento necessário ao tutor Mantido como posse do tutor	Estritamente descritivo do conteúdo do conhecimento. Estudantes se esforçam para terem acesso ao conteúdo do manual
Duração do grupo tutorial	2 h	1h
Foco do tutor	Orientado no processo	Orientado subjetivamente na matéria
Média de tempo de estudo gasto por semana	40 h	20 a 25 h
Número e objeto de leitura	Número limitado Fornece visão geral, integrativa Estimula o estudante Entusiasma sobre o assunto da matéria	Grande número Transmite a matéria
Definições nos problemas	O grupo tutorial define o problema	É obtido para o estudante através do tutor
Formulação de hipóteses e elaboração de objetivos	Essencial para o processo de aprendizagem	Omitido pelos estudantes na maioria das vezes
Estudo de literatura	Diversidades de referências recomendadas	Todos os estudantes estudam a mesma literatura
Síntese e integração	Organização/estruturação na informação Comparação crítica dos diferentes pontos de vistas da literatura Aplicação dos recursos ao problema e/ou ao tema da unidade	Reportando a literatura lida

O papel do professor referente à implementação da educação inovadora: um papel freqüentemente negligenciado.

A implementação e institucionalização de uma grande inovação educacional como o PBL, nas instituições de ensino superior, é um processo evolucionário. Observando, à distância, o processo da inovação, se pode concluir que há diversas avarias na execução do PBL. Às vezes, os professores executam as seções de uma maneira que inibe o desenvolvimento de processos centrados nos estudantes, auto-dirigidos. Estes defeitos podem tornar-se sérios, quando os líderes de uma escola não prestam a suficiente atenção à sensação dos professores acerca dos interesses, a respeito das demandas de uma inovação educacional. As grandes mudanças das demandas, da maneira como os professores percebem o PBL, devem fazê-los cumprir o seu papel de educadores.

A sustentação das idéias equivocadas sobre PBL pode minar os interesses dos professores sobre o ensino e a aprendizagem. Van den Berg e Ros (1999) descreveram que em longo prazo, interesses como questionamentos, incertezas e resistências dos professores podem ter com resposta às novas situações, nova demanda por mudanças. Estes sinais podem ser vistos como indicativos das realidades subjetivas dos professores e da expressão da ambivalência, no que diz respeito a uma inovação. Van den Berg (1993) e Van den Berg e VandenBerghe (1995) distinguem também vários tipos de interesses: aqueles que focalizam consciência e necessidade dos professores pela busca de informação sobre a inovação (auto-concernentes); o desempenho das novas tarefas requeridas (tarefa-concernentes); a cooperação com os colegas, o progresso e os resultados dos estudantes (outros ou impacto-concernentes). Cada tipo de interesse tem um impacto na maneira com que os professores controlarão o processo de inovação educacional atrás das portas de suas próprias salas de aula (por exemplo, a maneira como dirigem os estudantes em um grupo tutorial e a maneira como projetam os problemas).

Dependendo dos tipos de interesses e seus sentimentos de certeza/incerteza, os professores podem considerar-se qualificados ou não qualificados, para executar e institucionalizar as inovações (Van den Berg e Ros 1999, P. 880). Van den Berg e seus colaboradores desenvolveram instrumentos para avaliar o nível de cada tipo de interesse de um grupo dos professores, bem como, as estratégias que podem ajudar a toda a equipe de docentes envolvida, para dirigir ou ajustar a execução de uma inovação. Entretanto, os líderes da escola parecem esperar que isto seja demasiado fácil e que os professores aceitariam as utilidades das inovações educacionais como inserido na metodologia PBL. Não querem investir tempo e dinheiro nos programas de desenvolvimento da faculdade, que ajudam a membros da equipe de docentes a mudarem suas idéias, habilidades e atitudes acerca dos novos paradigmas educacionais. Nesse caso, é possível que os professores (e os estudantes) não compreendam corretamente o teor das mudanças esperadas. Sendo assim, eles irão gradualmente reverter aos mesmos hábitos, que foram usados para quando ensinavam em um ambiente de aprendizagem tradicional.

Idéias que podem ajudar a revitalizar o processo de PBL

A revitalização dos processos básicos de PBL nos programas, onde a evolução dos próprios processos foi limitada, não é fácil. A equipe de docentes e os estudantes desenvolvem gradualmente uma cultura particular, que poderia ser difícil de mudar. Os processos que travam as mudanças foram desenvolvidos lentamente. As percepções existentes de, e as atitudes para, com os processos de ensino e aprendizagem parecem revividos. A renovação, recriando e sustentando, acontece não pelo feito em si ou pelo comando, mas fazendo uma análise da orientação da aprendizagem aos processos de mudança nas escolas (Senge e outros. 2000). Revitalizando apenas algumas das partes mais proeminentes do PBL, não teríamos resultados úteis. PBL é uma metodologia educacional holística. Melhorar determinados elementos de PBL não significa, necessariamente, que o sistema inteiro melhore. Nesta seção, algumas sugestões serão feitas a respeito das melhorias que podem ser úteis na revitalização do PBL. Estas sugestões, ou as variações, podem ser úteis para as escolas que adotam PBL e que experimentam os mesmos processos de mudanças entendidos aqui. Nós focalizaremos os clientes de PBL, estudantes, bem como os agentes do fronte das mudanças, os professores.

Embora a metodologia PBL dê aos estudantes oportunidades de se reunirem pessoalmente, mais do que na a maioria das outras metodologias educacionais, grandes número

de estudantes que se incorporam ao *curriculum* tendem a sentir uma sensação de anonimato, entre todos os atores envolvidos. Na Escola de Medicina, por exemplo, 300 estudantes ingressam no programa curricular todos os anos, e a Escola de Administração, Economia e Negócios dá boas-vindas a mais de 600 estudantes por o ano. Devido ao fato de muitos estudantes entram na escola simultaneamente, os estudantes sentem-se menos responsável pela maneira com que têm que trabalhar em grupo, em um tutorial. Desde que, enquanto os grupos tutoriais novos são dados na forma de cada 6 a 8 semanas, os estudantes não têm muito tempo para construir elevado compromisso com cada um, entre os outros membros do grupo, no processo de aprendizagem. Não se sentem responsáveis por todas as atividades que têm que empreender e fazer, para obter o sucesso do PBL, por exemplo, prosseguir com os procedimentos de trabalhando, como o passo sete, não se dando conta que é útil gerar a reflexão pessoal própria sobre a maneira de interação nos grupos ou em acerca do estilo de aprendizagem. Ao remediar estes e outros elementos, as seguintes sugestões para a melhoria podiam ser implementadas:

- **Construção de comunidades de aprendizagem (Shapiro e Levine 1999).** Para romper o sentido do anonimato nos grandes novos grupos, que se incorporam ao *curriculum*, o grupo inteiro de 300 ou mais estudantes poderia ser dividido em grupos de 80, que permaneceriam próximos por 1 ano. Os estudantes, em uma comunidade de aprendizagem específica, encontram-se em grupos tutoriais, bem como, em outras atividades educacional, em uma base mais regular. Cada comunidade de aprendizagem deve ser orientada por um grupo fixo dos professores.
- **Encurtamento e melhoria da visibilidade na comunidade de aprendizagem, das linhas de retro-alimentação.** Assim, os estudantes e a equipe de docentes poderiam discutir melhor as maneiras como a informação foi processada, as vantagens e as desvantagens das atividades oferecidas, da maneira como os estudantes e a equipe de docentes executam processos similares. Os estudantes e os professores em uma comunidade poderiam também ajustar melhor as atividades de interesses para os membros da sua comunidade de aprendizagem. Atividades tais como: convite de membros de sociedades profissionais com habilidades específicas e com experiências a respeito de um campo do estudo ou, de conexão dos alunos com atividades práticas, de conexão de experiências de aprendizagem em sua profissão com as experiências ganhas durante seu estudo. Fazendo várias experiências práticas mais explícitas, os estudantes bem como os profissionais poderão relacionar mais a teoria e o conhecimento e compartilhar do conhecimento e das habilidades.
- **Melhoria da informação aos estudantes sobre as idéias subjacentes do PBL.** Aos estudantes atuais raramente são expostos as idéias subjacentes sobre PBL durante muito tempo. Logo após o ingresso, os estudantes de um programa recebem treinamento inicial em habilidades de PBL, por exemplo, para trabalhar nos grupos, coordenar uma reunião, sobre o funcionamento da realização dos sete passos, dando-se o roteiro. Em nossa experiência, confrontando estudantes de uma base regular com as idéias teóricas que norteiam o PBL, conseguimos ajudar os estudantes a compreender o 'porque' deste preparo à instrução, e isto tem um efeito positivo no sentido de aumentar a voluntariedade para participar completa e ativamente dentro das diretrizes do jogo. Parece que a compreensão profunda do construtivismo, a contextualização e os aspectos cooperativos do PBL vivenciados pelos estudantes, e pelos efeitos destes na aprendizagem, são ainda mais importantes do que as habilidades estendidas de treinamento em coordenação de reuniões ou em encontrar artigos em uma biblioteca,

não importa como tão importante estas habilidades possam ser, dentro do contexto como um todo.

- **Ajuda mais extensivas aos estudantes para tornarem-se aprendizes auto-dirigidos.** Quando os estudantes se incorporam a um *curriculum* baseado em problemas, variam na habilidade de executar estas atividades, por si mesmos. Estas variações são influenciadas fortemente pela maneira com que os estudantes são treinados e suportados para se transformarem em aprendizes auto-dirigidos, em escolas secundárias. A maioria de estudantes é educada nas *High Schools* (ensino médio) em que professores dirigiram a instrução, que é a maneira mais prevalente de controlar o processo de aprendizagem. Uma estrutura conceitual desobstruída, para orientar professores e estudantes, para assegurar-se de que os objetivos da aprendizagem auto-dirigida e independente sejam compreendidos e interpretados em de uma maneira mais consistente, pode ajudar a conseguir os objetivos que o PBL pretende (Mifflin e outros. 2000). Tal estrutura, para guiar estudantes e professores, é a instrução processo-orientada. A instrução processo-orientada parece ser fundamental em um ambiente PBL.
- **Promoção da instrução orientada no processo, com o objetivo integrado de valorizar o ensino do método de aprendizagem e de promover estratégias mentais do pensar acerca do como aprender, por um lado, e do domínio do conhecimento específico, por outro.** O modelo deve ser instrutivo, em que os educadores são ensinados a empregar atividades de aprendizagem e incentivar pensamentos apropriados para construir, mudar e utilizar o seu conhecimento particular, sobre um domínio. A ênfase está na transferência de controle gradual sobre os processos de pensar e de aprender do professor, e/ou dos agentes instrutivos, aos estudantes. A concepção regulamentar subjacente supõe que é impossível, e também indesejável, realizar os processos de aprendizagem de interesse dos estudantes, e procurar exercer o máximo controle sobre eles. As tarefas principais do professor, nesta concepção, são iniciar e suportar as atividades, tendo como pressuposto, que os estudantes a empregam em sua aprendizagem (Vermunt e Verschaffel 2000). Um dos atores principais em PBL, o tutor, pode ter uma influência considerável no desenvolvimento das habilidades dos estudantes como aprendizes auto-dirigidos. Os tutores podem gradualmente ajudar os estudantes a dominar as habilidades de aprendizagem cognitivas e reguladoras, para transformarem-se em aprendizes independentes e de forma prolongada.
- **Oferecimento aos estudantes de maior variedade de formas educacionais, dentro do contexto de um ambiente PBL.** Os estudantes podem encontrar-se, por exemplo, uma vez por semana, em uma sessão tutorial com o grupo e, em diversas vezes na mesma semana, com uma equipe de estudo de três a quatro pessoas. Na equipe de estudo, os estudantes colaboram para trabalhar fora de suas atribuições específicas ou buscando informação para apresentarem em seu grupo tutorial. Neste, os estudantes têm mais oportunidades para elaborar e organizar seu conhecimento, em um nível mais profundo do que em um formato PBL regular. As experiências, em pequena escala, se mostram positivas, com bons resultados a respeito da compreensão dos estudantes sobre o assunto da matéria, bem com houve um aumento considerável no tempo de estudo (Moust e outros. 2003). A aprendizagem orientada no Projeto é outra aproximação, que poderia facilmente ser construída em um ambiente de PBL. Neste arranjo, os estudantes

trabalham nem equipes maiores, divididas, às vezes, em equipes secundárias, para resolver os problemas da vida real, oferecidos pela equipe de docentes ou pelas organizações fora da escola. Os estudantes são responsáveis pelos resultados, bem como, pelo processo de colaboração em sua equipe. Oferecer mais variedades de formatos de aprendizagem dá várias oportunidades novas. Os estudantes podem realçar suas competências, como habilidades cooperativas e aprender em vários ambientes colaborativos. Os estudantes têm também mais oportunidades de experimentarem atividades de aprendizagem auto-dirigidas diferentes. A equipe de docentes tem um espaço maior para construir problemas mais complexos e mais autênticos. A faculdade tem mais facilidades para ampliar os papéis de ensino oferecidos à equipe de docentes. Realizar esta variedade em formatos educacionais promoverá a motivação do estudante e da equipe de docentes com respeito ao ensino e a aprendizagem.

- **Desenvolvimento de suporte informatizado para ambientes de PBL.** Hoffman e Ritchie (1997) discutiram que a multimídia poderia ser muito útil para superar numerosas fraquezas e deficiências em PBL, tal como fornecer um ambiente de aprendizagem mais rico, facilitar a avaliação mais autêntica e individualizada na prática, a retro-alimentação e a reflexão. Arts e colaboradores (2002) deram um exemplo agradável de maneira com que os efeitos cognitivos em PBL podem ser estimulados usando multimídia, projetando materiais de aprendizagem mais autênticos e dando aos estudantes mais oportunidades de trabalhar juntos, em equipes pequenas.
- **Adotando formulários novos de avaliação.** A maneira que os estudantes são avaliados, se formativamente ou somativamente, parece ser um ponto fraco do PBL. As avaliações e os formulários de avaliação têm uma influência primordial no comportamento em relação ao estudo (Frederiksen 1984; Myers-Kelson 2000). Conseqüentemente os formulários de avaliação, usados em um *curriculum* de PBL, devem incentivar estudantes a estudarem, como um dever de um estudante de PBL. O PBL tem como objetivo realçar as habilidades dos estudantes de realizar aprendizagem de longo prazo. Um teste simples de papel e lápis, no final de cada unidade, parece ser impróprio, porque os resultados da avaliação recompensam somente o conhecimento dos estudantes, que foi aprendido no curto período antes do teste (Gredler 1999). Este formulário de avaliação não recompensa um comportamento como um profissional. Os formulários de avaliação, que têm sido desenvolvidos recentemente, reivindicam mais poder avaliador para os objetivos de PBL. Comparado à avaliação no final do curso, estes formulários relativamente novos de avaliação concentram-se mais nos valores que o PBL tenta realizar que no conhecimento dos estudantes. Exemplos dos métodos da avaliação, que são promissores, são os portfólios, que coletam o trabalho do estudante sobre um período de tempo (Driessen e Van der Vleuten 2002), de formatos de avaliação inter-pares e de auto-avaliação (Lejk e outros. 1996). Para avaliar as habilidades do desempenho em um grupo tutorial, as avaliações dos tutores e também a avaliação a inter-pares são formulários de avaliação apropriados (Van Berkel e Van Til 1998).

As inovações recentes, dentro do arcabouço da estrutura de PBL, serão mais fáceis de executar do que as precedentes. Uma modificação do paradigma não será necessária. Entretanto, exigem ainda mudanças nas percepções e nas habilidades dos estudantes e dos professores. Para

executar com sucesso e institucionalizar estas inovações, e para revitalizar facetas importantes do PBL, a atenção deve ser dada às várias condições que dizem respeito à organização do professor e da escola. Três aspectos proximamente relacionados são importantes. Primeiramente, estas recentes inovações educacionais trarão também sentimentos que fazem colocar diante da incerteza e provocar conflitos de interesses. Existe o risco de que se transformem em coisa efêmera, o que não é improvável. Para evitar as falhas do passado, na linha de Van den Berg e de Ros(1999), nós chamamos a atenção acentuadamente para as perguntas, para as necessidades e para as opiniões individuais, que se levantarão entre os professores, em resposta à estas recentes métodos educacionais, os inovadores e os líderes da escola devem considera, com cuidado, como os professores percebem seu papel, as relações entre professores e a significância da mudança para os próprios professores. Em segundo, o desenvolvimento profissional dos professores deve ser a linha mestra, nos diferentes estágios de interesses, que os professores têm. As atividades profissionais de desenvolvimento (por exemplo, seminários e oficinas) que objetivam modificar o comportamento instrutivo, devem partir das realidades subjetivas dos professores individualmente envolvidos (Van den Berg e Ros, 1999).

A observação, a retro-alimentação e o treinamento por pares são ferramentas úteis e importantes para a melhoria instrutiva. Em terceiro lugar, a liderança das escolas inovadoras deve mudar a perspectiva transicional para uma perspectiva transformativa (Leithwood e colaboradores. 1996). Os líderes transicionais devem ser orientados para executar adequadamente as tarefas de organização; devem gostar da eficiência organizacional. Os líderes de transformações, entretanto, deverão estar interessados em melhorar a motivação e a cooperação entre professores e estudantes; tentar estabelecer uma organização de aprendizagem. Os líderes transformativos devem ser estimulados primeiramente a empolgar todos os membros da escola com as habilidades da liderança educacional. Executando a liderança transformativa, os membros da equipe de docentes se sentirão mais responsáveis sobre as mudanças iniciadas, que podem por em perigo o conceito de PBL.

A equipe de docentes deve, por exemplo, ser estimulada para apoderar-se do registro de suas atividades através da sensibilização para confecção, regularmente, pelos docentes, de um portfólio. Neste portfólio de ensino, os docentes devem também escrever (abaixo geralmente, a retro-alimentação dos estudantes e colegas, as experiências das oficinas de trabalho, a respeito da melhoria que o processo têm trazido). Os planos de ação devem incentivar as pessoas naquilo que gostam de fazer, dentro da estrutura de uma inovação, que será realizada nos poucos meses seguintes. O portfólio de aprendizagem deve ser uma parte essencial das discussões que membros regulares da equipe de docentes têm com os líderes da escola, com os pares e com os inovadores. Discutindo seus objetivos, as experiências e os prospectos baseados nos seus planos pessoais, os professores em ação, estarão envolvidos no desenvolvimento de uma inovação, podem criar uma comunidade prática, que pode inserir a inovação na prática diária.

Concluindo as observações

PBL é método de aprendizagem contextualista, colaborativista e construtivista por excelência. As idéias subjacentes a este tipo de processo educativo têm recentemente chamado a atenção da comunidade de pesquisa educacional e têm, também, recentemente conduzido, consideravelmente, às pesquisas de laboratório. Entretanto, as execuções em grande escala destas idéias ainda não são numerosas. Conseqüentemente, aquelas que são estabelecidas, merecem ser acompanhadas de perto. Neste artigo, as dificuldades encontradas para uma

implementação em larga escala foram discutidas. A falta da compreensão dos fundamentos e dos princípios subjacentes, pela equipe de docentes e pelos estudantes, as tentativas malconduzidas para se fazer uma aproximação mais eficiente, com foco no resultado, às custas do processo, tudo isto contribuiu para a erosão dos princípios norteadores dos que fazem a educação pela aprendizagem baseada em problemas. Nós tentamos demonstrar que, desde que todos os elementos de PBL estão inter-relacionados, mudar um elemento (por exemplo, tamanho crescente do grupo) afetará todos os outros elementos. Estas mudanças freqüentemente pontuais, feitas isoladamente, podem conduzir, em longo prazo, ao colapso da inovação, simplesmente porque mais e mais equipes de docentes e estudantes se tornam descontentes com uma estrutura educacional inconsistente e falha. Os programas inovadores discutidos neste artigo não estão de nenhuma maneira, isolados em indicar estes sinais da erosão (por exemplo, Dahlgren e Dahlgren 2002; Hoffman e Ritchie 1997). Entretanto, sua dimensão, envolvendo ao redor 11.000 estudantes e sua idade (um destes *curriculum* foi estabelecido já em 1974), torna a erosão mais pertinente. Nós sugerimos também várias medidas para que as instituições possam conter a erosão e revitalizar seus programas. É a nossa opinião que perseguir no trajeto da renovação continuada é um bom antídoto para a falta de interesse e de aderência à tradição.

Referências

- Arts, J.A.R., Gijssels, W.H. and Segers, S.R. (2002). 'Cognitive effects of an authentic computer-supported, problem-based learning environment', *Instructional Science* 30, 465–495.
- Barrows, H.S. (2001). www.pbli.org.
- Barrows, H.S. and Tamblyn, R.M. (1980). *Problem-based Learning, An Approach to Medical Education*. New York: Springer.
- Bransford, J.D., Brown, A.L. and Cocking, R.R. (1999). *How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School*. Washington: National Academy Press.
- Dahlgren, M.A. and Dahlgren, L.O. (2002). 'Portraits of PBL: Students' experiences of the characteristics of problem-based learning in physiotherapy, computer engineering and psychology', *Instructional Science* 30; 111–127.
- De Grave, W.S., Boshuizen, H.P.A. and Schmidt, H.G. (1996). 'Problem-based learning: Cognitive and metacognitive processes during problem analysis', *Instructional Science* 24, 321–341.
- Dolmans, D., Hurk van den M., Wolfhagen, I. and Vleuten van der, C. (1996). 'Limiting tutorial-group size', *Academic Medicine* 71, 4a.
- Driessen, E.W. and Vleuten van der C.P.M. (2002). 'Universiteit Maastricht: Portfolio's voor eerstejaars studenten geneeskunde' (Maastricht University: Portfolios for first year medical students), in Driessen, E., Beijaard, D., Tartwijk, J. van and Vleuten, C. van der (eds.), *Portfolio's*. Groningen: Wolters-Noordhoff, pp. 37–47.
- Frederiksen, N. (1984). 'The real test bias: Influences of testing on teaching and learning', *American Psychologist* 39, 193–202.
- Hoffman, B. and Ritchie, D. (1997). 'Using multimedia to overcome the problems with problem-based learning', *Instructional Science* 25, 97–115.
- Gredler, M.E. (1999). *Classroom Assessment and Learning*. New York: Longman.
- Leithwood, K.A., Tomlinson, D. and Genge, M. (1996). 'Transformational school leadership', in Leithwood, K., Chapman, J., Corson, D., Hallinger, Ph. and Hart, A. (eds.), *International Handbook of Educational Leadership and Administration*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, pp. 785–840.
- Lejk, M., Wyvill, M. and Farrow, S. (1996). 'A survey of methods of deriving individual grades from group assessments', *Assessment & Evaluation in Higher Education* 21, 267–280.
- Mifflin, B.M., Campbell, C.B. and Price, D.A. (2000). 'A conceptual framework to guide the development of self-directed, lifelong learning in problem-based medical curricula', *Medical Education* 34, 299–306.
- Moust, J., Roebertsen, H., Dahlmans, H., Rijk, de A. and Savelberg, H. (2003). 'Probleemgestuurd onderwijs met studieteams' (Problem-based learning with studyteams), *Onderzoek van Onderwijs* 32, 8–12.
- Moust, J.H.C. (1993). *De rol van tutoren in probleemgestuurd onderwijs. Contrasten tussen student- en docent-tutoren* (The Role of the Tutor in Problem-based Learning. Contrasts Between Student and Staff Tutors). PhD thesis, Maastricht University, Datawyse.

- Moust, J.H.C., Bouhuijs, P.A.J. and Schmidt, H.G. (2001). *Problem-based Learning: A Student Guide*. Groningen: Wolters-Noordhoff.
- Myers Kelson, A.C. (2000). 'Epilogue: Assessment of students for proactive lifelong learning', in Evensen D.H. and Hmelo, C.E. (eds.), *Problem-based Learning. A Research Perspective on Learning Interactions*. Mahwah: Lawrence Erlbaum, pp. 315–345.
- Norman, G.T. and Schmidt, H.G. (1992). 'The psychological basis of problem-based learning: A review of the evidence', *Academic Medicine* 67, 557–565.
- Schmidt, H.G. (1983). 'Problem-based learning: Rationale and description', *Medical Education* 17, 11–16.
- Schmidt, H.G. (1999). 'Testing a causal model of problem-based learning', Presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, Montreal, CA; April 19–23.
- Schmidt, H.G. and Gijssels, W.H. (1990). 'Causal modeling of problem-based learning', Presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, Boston, MA; April 16–22.
- Schmidt, H.G. and Moust, J.H.C. (2000). 'Factors affecting small-group tutorial learning: A review of research', in Evensen, D.H. and Hmelo, C.E. (eds.), *Problem-based Learning. A Research Perspective on Learning Interactions*. Mahwah: Lawrence Erlbaum, pp. 1–16.
- Schmidt, H.G., Van der Arend, A., Kokx, I. and Boon, L. (1993). 'Influence of tutors' subject-matter expertise on student effort and achievement in problem-based learning', *Academic Medicine* 68, 748–791.
- Senge, P., Cambron-McCabe, N., Lucas, T., Smith, B., Dutton, J. and Kleiner, A. (2000). *Schools that Learn. A Fifth Discipline Fieldbook for Educators, Parents, and Everyone Who Cares About Education*. New York: Doubleday.
- Shapiro, N.S. and Levine, J.H. (1999). *Creating Learning Communities: A Practical Guide to Winning Support, Organizing for Change, and Implementing Programs*. San Francisco (Cal), Jossey Bass.
- Van Berkel, H.J.M. and Schmidt, H.G. (2000). 'Motivation to commit oneself as a determinant of achievement in problem-based learning', *Higher Education* 40, 231–242.
- Van Berkel, H.J.M. and Til, van C.T. (1998). 'Group performing in a problem-based curriculum: The development and evaluation of an instrument', Presented at the AERA Conference in San Diego CA; April 1998 (ERIC Document Reproduction Service No. TM03 1271).
- Van den Berg (1993). 'The concerns-based adoption model in the Netherlands, Flanders and the United Kingdom: State of the art and perspective', *Studies in Educational Evaluation* 19, 201–223.
- Van den Berg, R. and Ros, A. (1999). 'The permanent importance of the subjective reality of teachers during educational innovation: A concerns-based approach', *American Educational Research Journal* 36, 879–906.
- Van den Berg, R. and Vandenberghe, R. (eds.). (1995). *Wegen van Betrokkenheid: Reflecties op onderwijsvernieuwing* [Ways of being Concerned: Reflections on Educational Innovation: Tilburg, the Netherlands: Zwijssen.
- Van der Hurk, M. and Van Berkel, H.J.M. (2002). 'Effects of student employment on study-behavior and achievement in a problem-based curriculum', Presented at the Meeting of the American Educational Research Association, April 1–5, New Orleans, LA; U.S.A.
- Vermunt, J.D. and Verschaffel, L. (2000). 'Process-oriented teaching', in Simons, R.J., van der Linden, J. and Duffy, T. (eds.), *New Learning*. Boston: Kluwer Academic Publishers, pp. 209–227.

Endereço para correspondência: J.H.C. Moust, Department of Educational Development and Research, Maastricht University, P.O. Box 616, 6200 MD Maastricht, The Netherlands

Fax: +31-3884140; [E-mail: j.moust@educ.unimaas.nl](mailto:j.moust@educ.unimaas.nl)