

O PAPEL DA REFLEXÃO E DA COLABORAÇÃO NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO PEDAGÓGICO DE CONTEÚDO DE FUTUROS PROFESSORES DE FÍSICA E QUÍMICA

Carla Matoso

Unidade de Investigação e Desenvolvimento em Educação e Formação –
Instituto de Educação da Universidade de Lisboa
cmmatoso@campus.ul.pt

Mónica Baptista

Instituto de Educação da Universidade de Lisboa
mbaptista@ie.ulisboa.pt

Ana Maria Freire

Instituto de Educação da Universidade de Lisboa
amfreire@ie.ulisboa.pt

Resumo

O professor é um profissional que mobiliza conhecimentos múltiplos ao fazer juízos de valor sobre o que e como ensina, a quem ensina e com que finalidades, condições e recursos. Dos vários domínios que integram o conhecimento profissional do professor, destaca-se o conhecimento pedagógico de conteúdo, como o conhecimento que o professor possui acerca de como ensinar um determinado tópico da sua disciplina, de forma a ser apreendido pelos alunos. Este tipo de conhecimento depende do conteúdo e do contexto em que é ensinado e do modo como o professor reflete sobre a sua experiência. Na verdade, a reflexão, em conjugação com o ato de ensinar e a colaboração, contribuem para transformar o conhecimento do professor e desenvolver o seu conhecimento pedagógico de conteúdo.

No Mestrado em Ensino da Física e da Química, ministrado pelo Instituto de Educação de Lisboa, incentiva-se uma aprendizagem colaborativa, entre os futuros professores, com ciclos de planeamento, lecionação de aula e reflexão pós-aula. Para isso, é necessário que recolham evidências sobre as aprendizagens e as dificuldades dos seus alunos, tornando a sua reflexão fundamentada, de modo a construir conhecimento a partir da sua prática.



Assim, este estudo pretende dar resposta às seguintes questões: Que papel tem a reflexão e o trabalho colaborativo na planificação e no desenvolvimento das tarefas que os futuros professores propõem aos alunos? Como é que os futuros professores interpretam as dificuldades sentidas pelos alunos?

Neste estudo, participam 5 futuros professores de Física e Química. Utilizam-se vários instrumentos de recolha de dados: gravação, em registo vídeo, de todas as sessões de preparação e sessões de reflexão pós-aulas; notas de campo; documentos escritos, que incluem as reflexões dos futuros professores; entrevistas semiestruturadas, a cada um dos professores participantes.

Os resultados evidenciam que o trabalho colaborativo e a reflexão sobre a prática permitem que os futuros professores construam conhecimento, no que se refere ao planeamento de aulas e à interpretação das dificuldades dos seus alunos, os quais são partes integrantes do seu conhecimento pedagógico de conteúdo.

Palavras-chave: Conhecimento pedagógico de conteúdo, reflexão, colaboração, formação inicial de professores.

Abstract

The teacher mobilizes several knowledge spheres when he selects what and how to teach his students. There are several categories that underlie teacher's knowledge, among which pedagogical content knowledge is of significant importance. It is related to the teacher's knowledge on how to teach certain content to students with different difficulties and interests. This type of knowledge is determined by the content and the context of teaching and also by teacher's reflection. In fact, when a teacher reflects and works in partnership with other teachers, he develops his pedagogical content knowledge further.

The Physics and Chemistry teacher education program of IE-ULisboa consists of cycles during which pre-service teachers plan a lesson, teach it and reflect upon their teaching. In addition, pre-service teachers are expected to collect data on their pupils' learning and difficulties as well. This information is highly valuable for pre-service teachers as they use it to reflect in order to incorporate it into their knowledge of practice.



This study aims at describing how reflection and collaboration support pre-service teachers' planning and the development of inquiry activities that they will use in the classroom and how they interpret their students' difficulties.

The present study is qualitative. The participants were five Physics and Chemistry pre-service teachers. Data were collected using several instruments, namely video recording of their meetings where they planned their lessons and reflected on their action in the classroom, written documents on that reflection, and semi structured interviews with each pre-service teacher.

The results highlight that pre-service teachers acquire knowledge concerning planning lessons and potential pupils' difficulties, which integrate their pedagogical content knowledge.

Keywords: Pedagogical content knowledge; Reflection; Collaboration; Pre-service teacher education.

Introdução

O professor mobiliza conhecimentos vários, quando toma opções sobre o que e como ensina, a quem ensina e com que finalidades, condições e recursos. É um profissional que deve “saber fazer, saber como fazer, e saber porque se faz” (Roldão, 2007, p. 98). Esta multiplicidade de conhecimentos inclui, necessariamente, áreas do saber pedagógico (conhecimentos teóricos e conceptuais), do saber fazer (esquemas práticos de ensino) e do saber porquê (justificação da prática) (García, 1999). Deste conjunto de saberes de que o professor se apropria e transforma, destaca-se o conhecimento pedagógico de conteúdo que constitui uma “amalgama de conteúdo e de pedagogia” (Shulman, 1987, p.8). De acordo com Shulman (1986, 1987), este conhecimento é fundamental ao professor na sua ação em sala de aula, dado que é o conhecimento que o professor possui sobre um determinado conteúdo de forma a ser compreendido pelos seus alunos. De facto, é este conhecimento que determina as representações, analogias, metáforas, demonstrações e estratégias que o professor vai utilizar quando leciona um determinado conteúdo para um conjunto de alunos com diferentes características e aptidões.

Na verdade, o conhecimento pedagógico de conteúdo é entendido como um elemento central do conhecimento prático do professor, na medida em que o professor vai construindo esse conhecimento a partir da sua prática em sala de aula (Nilsson,



2008; van Driel et al., 2001). É o conhecimento prático do professor, o qual advém da sua experiência como profissional (Elbaz, 1983; van Driel et al., 2001), que orienta todas as suas ações pedagógicas. No entanto, esse conhecimento só se constrói quando o professor recorda, narra, revive e reflete sobre a prática (Shulman, 2004), uma vez que “o professor pode pensar no que aconteceu, no que observou, no significado que lhe deu e na eventual adoção de outros sentidos” (Schön, 1992, p. 83).

Na verdade, existem ainda muitas questões no que concerne ao quadro teórico que envolve o conhecimento pedagógico de conteúdo, pois são muitos os autores que, após Shulman, exploraram e reformularam esse conceito (Abell, 2008). Todavia, são consensuais algumas características respeitantes ao conhecimento pedagógico de conteúdo: considera-se um conhecimento dinâmico e identifica-se o conhecimento do conteúdo como fundamental para o conhecimento pedagógico de conteúdo, sendo que este resulta da transformação de outros tipos de conhecimento (Abell, 2008).

Não obstante as incertezas ainda remanescentes no que respeita ao seu quadro teórico, a importância do conhecimento pedagógico de conteúdo baseia-se sobretudo no que nos diz sobre o aprender a ensinar e, em última análise, no que esse tipo de conhecimento pode influenciar a aprendizagem dos alunos (Abell, 2008). Daí que se reconheça que o desenvolvimento do conhecimento pedagógico de conteúdo seja fundamental para que os professores exerçam a sua função com competência e qualidade (Magnusson et al., 1999), pelo que importa identificar fatores que promovam esse mesmo desenvolvimento. Com efeito, Magnusson e colaboradores (1999) referem que o conteúdo que é ensinado, o contexto em que o conteúdo é ensinado e a maneira como o professor reflete sobre a sua experiência influenciam a evolução do conhecimento pedagógico de conteúdo do professor. Nilsson (2008) refere ainda a reflexão como fator potenciador, mas se em conjugação com o ato de ensinar e o trabalho colaborativo, como um modo de transformar o conhecimento do professor.

Deste modo, importa investigar o efeito do conhecimento prático, da reflexão sobre a prática e do trabalho colaborativo no desenvolvimento do conhecimento pedagógico, em diferentes contextos, designadamente na formação inicial de professores. Para isso, é fundamental que se proporcionem oportunidades para investigar e questionar, experimentar e testar, assim como para discutir e avaliar resultados sobre o ensino e a aprendizagem (Darling-Hammond, 2008) e conhecer de que modo essas ações promovem o desenvolvimento do conhecimento pedagógico de conteúdo dos futuros professores.



Metodologia

Neste estudo recorre-se a uma abordagem qualitativa com orientação interpretativa (Erickson, 1986). Segue-se uma breve descrição dos participantes, do contexto de estudo, dos processos e instrumentos e recolha de dados, bem como dos processos de análise de dados.

Participantes

Participam 5 futuros professores, alunos do segundo ano de Mestrado em Ensino da Física e Química, que frequentam a unidade curricular de Iniciação à Prática Profissional III. Dos cinco participantes, um é do sexo masculino e os restantes do sexo feminino. As suas idades estão compreendidas entre os 29 e os 41 anos. No que concerne à formação académica, quatro dos participantes são licenciados e um é doutorado. Um dos participantes não tem experiência profissional no ensino, sendo que os restantes possuem pouca experiência, entre 2 a 6 anos de serviço.

Contexto de Estudo

Em Portugal, o Mestrado em Ensino da Física e da Química concede habilitação profissional para a docência (Decreto-Lei n.º 220/2009 de 8 de setembro). A sua estrutura curricular resulta de alguns princípios que norteiam a formação científico-profissional, os quais valorizam a capacidade reflexiva e crítica dos futuros professores, bem como o desenvolvimento de uma atitude de questionamento e de um trabalho de cariz investigativo sobre a prática supervisionada (Deliberação n.º 5/2007, Princípios e Organização dos Mestrados em Ensino, pp. 1-2).

No mestrado em Ensino da Física e da Química, procura-se promover a colaboração, a reflexão centrada na prática e a investigação sobre a prática que podem catalisar o desenvolvimento do conhecimento pedagógico de conteúdo dos futuros professores.

A Iniciação à Prática Profissional é uma área curricular presente nos quatros semestres do mestrado em ensino da Física e da Química. Tem um papel essencial na formação inicial do professor, visto que se aprende a adotar uma perspetiva profissional sobre as situações com que, no dia-a-dia, se depara o professor, assim como a refletir e a lidar com os problemas que lhe são colocados (Decreto-Lei, n.º 43/2007 de 22 de fevereiro, art.º 14; Deliberação n.º 5/2007, Princípios e Organização



dos Mestrados em Ensino).

Na Iniciação à Prática Profissional III, o mestrando começa a assumir os papéis profissionais do professor, numa ou mais turmas do professor cooperante. Cada futuro professor tem de realizar três intervenções na sala de aula. Nas sessões, realizadas no Instituto de Educação, incentiva-se uma aprendizagem colaborativa, entre os futuros professores, com ciclos de planeamento, lecionação de aula e reflexão pós-aula. Simultaneamente, procura-se que os futuros professores desenvolvam uma atitude de reflexão sobre as suas práticas. Para isso, é necessário que recolham evidências sobre as aprendizagens e as dificuldades dos seus alunos, tornando a sua reflexão fundamentada e, deste modo, construam conhecimento a partir da sua prática. No Quadro 1 encontra-se uma descrição detalhada de cada uma das etapas incluídas em cada ciclo de planeamento, lecionação de aula e reflexão pós-aula.

Quadro 1 – Descrição das etapas que constituem cada ciclo de planeamento, lecionação e reflexão pós-aula

Etapa	O que fazem os futuros professores...
Planeamento	<ul style="list-style-type: none"> - Decidem a subunidade de intervenção. - Realizam o reconhecimento geral da subunidade no programa da disciplina. - Selecionam e resolvem as tarefas e identificam as dificuldades dos alunos. - Decidem que tarefas vão utilizar nas suas aulas. - Refletem sobre as possíveis dificuldades dos alunos e sobre as estratégias a utilizar para ultrapassá-las. - Estabelecem os segmentos previstos para a aula a ser lecionada, bem como a duração prevista. - Decidem quanto ao modo como será introduzida a tarefa. - Antecipam eventuais questões dos alunos. - Definem questões a sublinhar na síntese final. - Decidem sobre os processos de recolha de dados.
Lecionação da aula	<ul style="list-style-type: none"> - Recolhem dados da sala de aula, nomeadamente: produções escritas dos alunos, notas de campo e gravações vídeo ou áudio. (Procura-se que algumas aulas sejam observadas por todos os futuros professores)
Reflexão pós-aula	<ul style="list-style-type: none"> - Analisam as produções escritas pelos alunos e alguns episódios retirados das gravações vídeo - Identificam aspetos a melhorar



Recolha de dados

Nesta investigação de cariz qualitativo recorre-se a vários instrumentos de recolha de dados (Yin, 2011). Os instrumentos de recolha de dados são as notas de campo da investigadora (Patton, 2002) e os registos de gravação vídeo (Yin, 2011) de todas as sessões de IPPII, que incluem a discussão e à análise dos planeamentos de aula, bem como as reflexões pós-aulas dos futuros professores. Os documentos escritos (Patton, 2002) constituem uma fonte adicional de dados, pois contêm os planeamentos das aulas e as reflexões escritas, baseadas nas notas de campo dos mestrandos e nas evidências recolhidas em cada intervenção, de cada um dos futuros professores. No final da unidade curricular de IPPIII, são realizadas entrevistas semiestruturadas a cada um dos futuros professores (Lichtman, 2006).

Análise de dados

A análise dos dados é o processo organizado e sistemático que procura dar um significado aos dados recolhidos durante a investigação. É, assim, necessário transcrever as entrevistas e os registos vídeo, de modo a aumentar o conhecimento do fenómeno em estudo e, posteriormente ser comunicado aos outros os resultados obtidos (Bogdan & Biklen, 1994; Creswell, 2003). A análise detalhada das transcrições das entrevistas em grupo e dos documentos escritos permite definir as unidades de análise, a partir da segmentação do texto em parágrafos, frases ou palavras. Estas unidades, uma vez codificadas, são organizadas e agrupadas em categorias (Creswell, 2003).

No que se refere ao papel da reflexão e do trabalho colaborativo na planificação e no desenvolvimento das tarefas que os futuros professores propõem aos alunos, emergem as categorias papel do trabalho colaborativo e papel da reflexão. A categoria papel do trabalho colaborativo é, todavia, muito abrangente daí a necessidade de constituir subcategorias (Strauss & Corbin, 1998): aprender com os outros e planeamento de aulas. Já no que se refere ao modo como os futuros professores interpretam as dificuldades sentidas pelos alunos, emerge a categoria dificuldades dos alunos, da qual se constituem as subcategorias comunicação e pesquisa e síntese de informação.



Resultados

Os resultados apresentados pretendem dar resposta às duas questões de investigação colocadas. Deste modo, descreve-se o papel que o trabalho colaborativo e a reflexão desempenham na planeamento e no desenvolvimento das tarefas que os futuros professores propõem aos alunos. E, em seguida, apresentam-se as interpretações dos futuros professores das dificuldades dos seus alunos quando realizam essas mesmas tarefas.

O trabalho colaborativo

O trabalho colaborativo possui um papel preponderante nas sessões de planeamento, na medida em que os futuros professores apresentam as suas tarefas aos colegas, propiciando-se a troca de ideias, que constituem momentos de aprendizagem. Jorge, um dos participantes, realça esse aspeto quando refere na entrevista que “não estamos isolados. Não estamos sozinhos a trabalhar. Não estamos sozinhos a fazer. Estamos a ver e a aprender uns com os outros”. A Alexandra também enfatiza a colaboração com os colegas e a troca de ideias daí resultante, uma vez que menciona na entrevista que “aí as aulas (de IPPIII) são muito boas, porque conversando uns com os outros: “Porque é que não fazes isto? Olha, eu li uma notícia no sítio tal que fala sobre isto”... E é muito rico, porque acabamos por ter, às vezes, ideias para os outros, ideias para nós e ajudamo-nos mutuamente.”

De facto, a colaboração entre os futuros professores é importante, pois todos têm oportunidade de analisar os planeamentos e as tarefas dos colegas. E desses momentos, surgem outras e novas perspetivas que podem levar a eventuais reformulações dos planeamentos/tarefas e a (re)pensar algumas questões ou aspetos que não foram contemplados inicialmente. A Isabel salienta este facto, ao referir que “acho que é importante nós termos a perceção das pessoas que veem de fora, não é? Porque, às vezes, estamos a pensar numa coisa (...) e nós, às vezes, não pensamos nas questões todas e não pensamos nos problemas todos que aquilo pode trazer.”

A discussão em turma é, aliás, um exemplo no que concerne ao modo de planear as intervenções dos futuros professores, quando a Sofia realça que “Quando íamos para a aula, já percebíamos quais eram os pontos, ou, pelo menos, percebemos os pontos que devíamos valorizar. Eu nunca valorizaria uma discussão, por exemplo! E percebi que, realmente, é um ponto muito importante.” Com efeito, os



futuros professores reconhecem o seu valor, uma vez que “os momentos de discussão em grupo turma são muito interessantes. Nestes surgem diferentes visões sobre um determinado aspeto ou conceito que permitem ao professor ter uma noção daquilo que os alunos sabem ou sobre a forma como estes constroem o seu conhecimento” (Alexandra, reflexão escrita). Esses momentos de discussão que, inicialmente, tinham uma importância relativa no planeamento das intervenções, passaram a ter uma maior relevância, constituindo uma parte fundamental do seu planeamento e da sua lecionação.

A reflexão

A reflexão pós-aula é, igualmente, incentivada nas várias sessões conjuntas com os futuros professores. Do mesmo modo, é solicitada uma reflexão escrita após cada intervenção. A sua importância, como um fator fundamental de construção de conhecimento, é salientada por Carolina, ao referir que “através da reflexão é que me avalio a mim mesma e vejo como correu: os aspetos positivos, os menos positivos. E com os menos positivos, tentar melhorar” (Entrevista). A Sofia corrobora este ponto de vista, afirmando que “eu acho que só refletindo naquilo que correu melhor ou que não correu tão bem é que poderemos, em novas intervenções, melhorar.” (Entrevista). Essa construção é vista por Isabel como um processo, quando refere “eu acho que, no fundo, é...uma construção (...) se pegar nas três reflexões que fiz, é muito diferente, não é? (...) a segunda e a terceira fiz quase ao mesmo tempo, porque me atrasei na segunda. Mas, ainda assim, consegui fazê-las de maneira muito diferente, porque houve coisas que faziam sentido na segunda – os pontos fortes ou os pontos fracos – e depois, na terceira, já deixaram de fazer, porque lá está...(...) eu refleti, tinhas as coisas todas escritas e tomei isso em atenção para a terceira.” (Entrevista)

Efetivamente, quando os futuros professores refletem sobre a sua prática, constroem conhecimento, como se evidencia na reflexão realizada pela Alexandra, em que escreve que ““ao refletir sobre este aspeto (...) dei conta que o tipo de linguagem usada pelos alunos durante as discussões não é a mais correta e eu também não os corriji e por isso o tipo de linguagem usada durante as aulas continua a ser um aspeto a melhorar.”. Neste exemplo, a Alexandra identifica as dificuldades de comunicação dos seus alunos e que aspetos deve melhorar, de modo a gerir uma discussão em grupo turma. Do mesmo modo, Carolina reflete sobre a sua ação no momento de síntese da aula, escrevendo que “Nesta fase das conclusões, deveria ter pegado nas



respostas dos alunos e ter feito um fio condutor para a minha apresentação.” Este é outro exemplo em que a futura professora identifica aspetos a melhorar. A Alexandra, por exemplo, aponta estratégias a utilizar numa futura intervenção, mencionando que “tenho de fazer um esforço por não as dar (respostas), respondendo sempre com novas questões que os obriguem a pensar e tomar decisões” na sua reflexão escrita. A reflexão constitui, pois, um aspeto essencial para estes futuros professores, “pois só assim podemos evoluir e desenvolver as competências enquanto professor, não é? Acho isso essencial!” (Sofia, entrevista), e, deste modo, construir conhecimento a partir da prática.

As dificuldades dos alunos

Os futuros professores recolhem evidências – quer documentos escritos pelos alunos, quer gravações áudio/vídeos das aulas lecionadas – as quais possibilitam uma reflexão fundamentada e que, por sua vez, lhes permite interpretar as dificuldades dos seus alunos. Assim, uma das dificuldades sentidas pelos alunos diz respeito à comunicação, quando a Alexandra salienta que “pelos suas respostas verifica-se que estes têm dificuldade na expressão escrita porque as suas respostas apresentam-se incompletas e/ou pouco claras” (Reflexão escrita). Essa dificuldade é, igualmente, identificada por Jorge que escreve “Os alunos conseguem explicar verbalmente as suas ideias, conseguem responder oralmente e sucintamente quando são questionados, mas não conseguem expressar as suas ideias e o seu raciocínio por escrito”. No entanto, as dificuldades dos alunos também incidem na pesquisa e síntese da informação. Este facto é identificado por Isabel ao afirmar que “A maior parte deles tem muita dificuldade em...(pausa) pesquisar informação... em escrever essa mesma informação de forma sintética e coerente”. A Sofia também refere que os alunos “Manifestaram muita dificuldade em selecionar a informação que é relevante, portanto, tudo serve! E têm dificuldade em sintetizar essa informação e em...escrevê-la de outra forma, portanto, fazem ainda muita cópia do livro, não é?”

A interpretação das dificuldades dos alunos pode ir, no entanto, mais além e a Carolina dá esse passo, quando refere na entrevista que “Então se eles têm estas dificuldades, como é que havemos de ultrapassá-las?”. Isto é, quando o professor interpreta as dificuldades dos seus alunos, é igualmente importante que pense em estratégias, de modo a auxiliar os seus alunos a ultrapassarem os obstáculos com que se deparam na resolução das tarefas.



Conclusões

O conhecimento pedagógico de conteúdo é essencial na ação do professor, já que é este tipo de conhecimento que condiciona as suas opções para que os seus alunos aprendam determinados conteúdos. Deste modo, é importante que se identifiquem fatores que catalisem o seu desenvolvimento, como o conhecimento prático, a reflexão sobre a prática e a colaboração.

Neste trabalho, procurou-se conhecer o papel da reflexão sobre a prática e a colaboração no desenvolvimento do conhecimento pedagógico de conteúdo de cinco futuros professores. E, de facto, os resultados evidenciam que estes factores contribuíram para o conhecimento dos futuros professores, quer no que respeita ao planeamento das suas aulas, quer no que concerne à interpretação das dificuldades dos seus alunos.

Referências Bibliográficas

- Abell, S. K. (2008). Twenty Years Later: Does pedagogical content knowledge remain a useful idea? *International Journal of Science Education*, 30(10), 1405-1416.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação*. Porto: Porto Editora
- Creswell, J. W. (2003). *Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Thousand Oaks: Sage.
- Darling-Hammond, L. (2008). Teacher learning that Supports Student Learning. In B. Z. Presseisen (Ed.), *Teaching for Intelligence* (2ª ed., pp. 91-100). Thousand Oaks: Corwin Press.
- Decreto-Lei n.º 43/2007 de 22 de fevereiro. DR, I Série.
- Decreto-Lei n.º 220/2009 de 8 de setembro. DR, I Série.
- Deliberação n.º 5/2007, Princípios e Organização dos Mestrados em Ensino.
- Elbaz, F. (1983). *Teacher Thinking. A Study of Practical Knowledge*. London & Canberra: Croom Helm.
- Erickson, F. (1986). Qualitative methods in research on teaching. In M. C. Wittroch (Ed.), *Handbook of research on teaching*. New York, NY: Macmillan.
- García, C. M. (1999). *Formação de professores - Para uma mudança educativa*. Porto: Porto Editora.
- Lichtman, M. (2006). *Qualitative research in education: a user's guide*. Thousand Oaks: Sage.



- Magnusson, S., Krajcik, J., & Borko, H. (1999). Nature, sources, and development of pedagogical content knowledge for science teaching. In J. Guess-Newsome & N. G. Lederman (Eds.), *Examining pedagogical content knowledge* (pp. 95-132). Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Nilsson, P. (2008). Teaching for Understanding: The complex nature of pedagogical content knowledge in pre-service education. *International Journal of Science Education*, 30(10), 1281-1299.
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods*. Thousand Oaks: Sage Publications.
- Roldão, M. C. (2007). Função docente: natureza e construção do conhecimento profissional. *Revista Brasileira de Educação*, 12(34), 94-103.
- Schön, D. A. (1992). Formar professores como profissionais reflexivos. In A. Nóvoa (Ed.), *Os professores e a sua formação* (pp. 77-91). Lisboa: Dom Quixote.
- Shulman, L. (1986). Those Who Understand Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Shulman, L. (1987). Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22.
- Shulman, L. (2004). *The wisdom of practice: essays on teaching, learning and learning to teach*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Strauss, A. L., & Corbin, J. M. (1998). *Basics of qualitative research: techniques and procedures for developing grounded theory*. Thousand Oaks CA: Sage.
- van Driel, J. H., Beijaard, D., & Verloop, N. (2001). Professional Development and Reform in Science Education: The Role of Teachers' Practical Knowledge *Journal of Research in Science Teaching*, 38(2), 137-158.
- Yin, R. K. (2011). *Qualitative research from start to finish*. New York: Guilford Press.