

Processo colaborativo de construção e aplicação de uma sequência didática com abordagem social e biológica acerca das bactérias

Collaborative process of construction and application of a sequence teaching with social and biological approach about the bacteria

Priscila Silva de Figueiredo

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
psfigueiredo1@hotmail.com

Matheus Bonfim Ribas

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
matheusribas@hotmail.com

Matheus Saloes Freitas

Colégio Estadual Alfredo Dutra
msaloes@yahoo.com.br

Ana Paula Miranda Guimarães

Instituto Federal da Bahia
apmguima@gmail.com

Resumo

O ensino de bactérias apresenta grande relevância socioambiental. Além disso, estudos realizados sob colaboração têm sido apontados como forma de diminuir com a lacuna pesquisa-prática. A presente pesquisa visou, assim, analisar o processo colaborativo de construção e aplicação de uma Sequência Didática com abordagem social e biológica sobre bactérias, no ensino fundamental. Os procedimentos de coleta de dados contaram com observação, questionários e entrevistas. A construção da Sequência Didática possibilitou a elaboração de três princípios de planejamento. Já a análise da aplicação permitiu a sistematização dos resultados nas seguintes categorias, elaboradas *a priori*: concepções discentes acerca das bactérias do ponto de vista biológico e social; compreensões discentes vinculadas à aplicação social dos conhecimentos científicos; e, dimensões vinculadas à didática e prática de ensino. Concluímos a respeito da importância de trabalhos realizados de forma colaborativa e de efetivar adaptações na Sequência Didática para aplicação de um novo protótipo.

Palavras chave: colaboração, princípios de planejamento, microrganismos

Abstract

Teaching of bacteria presents a wide social and environmental relevance. Furthermore, studies performed in collaboration have been pointed as a way to decrease the gap from research to practice. This research aimed to analyze the collaborative process of building and implementing a Teaching Sequence with social and biological approach about bacteria in elementary school. The data collection procedures relied on observation, questionnaires and interviews. Construction of Teaching Sequence enabled the development of three planning principles. On the other hand, the analysis of the application allowed the systematization of results in the following categories, prepared beforehand: students conceptions about bacteria from a biological and social point of view; students understandings about social application of scientific knowledge; and dimensions related to teaching and teaching practice. We conclude about the importance of performing work collaboratively and effecting changes in Teaching Sequence for the implementation of a new prototype.

Keywords: collaboration, design principles, microorganisms

Introdução

As bactérias apresentam grande relevância do ponto de vista biológico e social, por desempenharem um papel fundamental na manutenção do equilíbrio da biosfera, participarem do processo de produção de alimentos, além de estarem diretamente relacionadas à saúde da população, dentre outros motivos. Assim, o ensino de bactérias na escola básica deve contemplar todas estas dimensões e não apenas aspectos negativos, como doenças, ligados a estes microrganismos. Destarte, destacam-se pesquisas que visem investigar estratégias educacionais que proponham inovações, com esta preocupação, no ensino de bactérias.

Guimaraes e Giordan (2011) afirmam que aprender ciência permite uma melhoria social na medida em que tal aprendizado contribui para uma (re)significação da realidade. Dessa forma, é essencial que se procure por estratégias que promovam um entendimento menos fragmentado e mais significativo do conhecimento científico. Sequências Didáticas (SDs) têm sido utilizadas na prática educacional com o intuito de tornar o conhecimento mais integrado e relevante para o corpo discente. De acordo com Pais (2002, p. 102), “Uma sequência didática é formada por um certo número de aulas planejadas e analisadas previamente com a finalidade de observar situações de aprendizagem, envolvendo os conceitos previstos na pesquisa didática”. Além disso, pesquisas que visam analisar a construção e aplicação de SDs, principalmente se forem realizadas em colaboração, entre comunidade acadêmica e escolar, tem sido apontadas como uma das maneiras de superar a lacuna entre a pesquisa e a prática na área de ensino de ciências (NASCIMENTO; GUIMARÃES; EL-HANI, 2009).

Diante do exposto, a presente pesquisa visou analisar o processo colaborativo de construção e aplicação de uma Sequência Didática acerca de bactérias sob dimensões sociais e biológicas.

Aspectos Metodológicos

Fundamentação teórico-metodológica

A pesquisa possui uma natureza qualitativa, adotando-se o entendimento de Johnson e Christensen (2011) de que este tipo de estudo deve ter como intenção, explorar e entender algum fenômeno experimentado por indivíduos em um local específico, neste caso a construção e aplicação de uma Sequência Didática (SD) por um Grupo Colaborativo (GC) em uma unidade escolar. Além disso, a pesquisa está delineada conforme a metodologia da

Design Research, que se caracteriza como um estudo sistemático de planejamento, implementação, avaliação e manutenção de intervenções educacionais, como soluções para problemas complexos nos contextos reais da prática educacional (PLOMP; NIEVEEN, 2009).

Estudos sob a perspectiva da *Design Research* desenvolve-se, de modo geral, pela realização cíclica de três fases: pesquisa preliminar, fase de prototipagem e fase avaliativa. Na primeira fase, é feita uma análise dos problemas e das necessidades num contexto z de ensino e aprendizagem, uma revisão da literatura pertinente e o desenvolvimento de uma estrutura conceitual para orientar o estudo. A segunda fase se caracteriza por ciclos de pequenas investigações em que intervenções são construídas, testadas e aperfeiçoadas. Por fim, na terceira fase, é feita uma avaliação, de modo a concluir se a intervenção proposta atingiu as expectativas planejadas. No decorrer das três fases, devem-se realizar reflexões e documentação sistemática que levarão à elaboração de *princípios de planejamento*.

Os princípios de planejamento orientam a seleção e aplicação de conhecimento mais apropriado para tarefas específicas do planejamento e desenvolvimento das intervenções (PLOMP; NIEVEEN, 2009). Desta forma, Van den Akker (1999 *apud* PLOMP; NIEVEEN, 2009, p. 20) propõe a seguinte fórmula para enunciar princípios de planejamento:

Se você deseja construir uma intervenção X para o propósito/função Y em um contexto Z, então é aconselhável prover esta intervenção das características A, B e C [ênfase substantiva], e a fazer isso por meio dos procedimentos K, L e M [ênfase procedimental], em razão dos argumentos P, Q e R.

A SD, construída e avaliada pela presente pesquisa, foi desenvolvida buscando-se identificar e validar princípios de planejamento. Por fim, para a elaboração e validação da SD, utilizamos os critérios de justificação *a priori* e validação *a posteriori* conforme proposto por Méheut (2005).

Procedimentos metodológicos

A SD foi construída por um GC de pesquisa em educação em ciências, formado por integrantes da comunidade acadêmica e escolar. A aplicação da SD foi feita por um professor da Educação Básica (EB), que teve suas aulas acompanhadas por um estudante da graduação.

A SD foi desenvolvida, durante o ano letivo de 2014, entre os meses de agosto e setembro, com uma turma do 7º ano do ensino fundamental na disciplina de Educação Científica, do Colégio Estadual Alfredo Dutra, do município de Itapetinga - Bahia. Importante destacar que a referida disciplina integra o núcleo diversificado da organização curricular de educação integral da instituição escolar.

Coleta e análise dos dados

O processo de construção da SD e a descrição das aulas foram analisados através de uma interpretação coletiva do GC, realizada durante as reuniões, com auxílio dos cadernos de campo do licenciando. Os procedimentos de coleta de dados, necessários à análise do processo de aplicação da SD, por sua vez, contaram com questionários e entrevistas estruturadas realizadas com os estudantes, bem como observações *in loco*.

As aulas observadas foram descritas com registro em caderno de campo do licenciando que as acompanhou. Foram utilizados também, para análise da SD, questionários aplicados para verificar conhecimentos prévios e adquiridos pelos estudantes, bem como possíveis visões reduzidas e equivocadas (do ponto de vista científico) sobre as bactérias. Estes questionários foram realizados num desenho de pré-teste e pós-teste e continham as mesmas 7 questões dissertativas. Estes foram aplicados na primeira aula, sendo respondidos por 15 estudantes, e na última aula da SD, momento em que 6 estudantes responderam ao mesmo. As respectivas

respostas foram tabeladas, sendo os estudantes identificados com uma codificação E01, E02, assim por diante. Por fim, foram realizadas entrevistas individuais com 6 estudantes que assistiram as aulas da SD. A entrevista contou com 13 perguntas com questões relacionadas ao conteúdo e as visões acerca das bactérias, bem como com questões relacionadas às dimensões vinculadas à prática de ensino durante a aplicação da SD. Com o consentimento dos entrevistados, as respostas foram gravadas e, posteriormente, transcritas. Esses participantes também foram identificados com codificação alfanumérica. Além disso, importante ressaltar que as entrevistas foram realizadas 4 meses após a aplicação da SD.

Os registros de caderno de campo, os questionários e a transcrição das entrevistas foram analisados por meio da ferramenta de análise de dados qualitativos denominada Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2007), organizada em três etapas: *unitarização*, *categorização* e *metatexto*. Desta forma, buscou-se uma triangulação das fontes de dados.

Resultados do processo colaborativo de construção e aplicação da SD

Construção da SD

O processo de construção da SD foi desenvolvido através de reuniões semanais do GC. A delimitação do tema, primeira etapa do processo, foi feita através de um diálogo entre preocupações do professor da EB e dos integrantes da comunidade acadêmica. Por um lado, o professor da EB queria desenvolver uma SD que versasse sobre um tema que estava contemplado nos planos de unidade da escola e que contivesse atividades inovadoras. Por outro lado, integrantes da comunidade acadêmica visavam desenvolver uma SD que respondesse a uma demanda educacional, neste caso, o desenvolvimento de estratégias didáticas que possibilitassem uma visão ampla acerca das bactérias. Chegou-se, então, ao seguinte tema: “Bactérias: heroínas ou vilãs?”.

Respaldados pelo referencial da *Design Research*, concomitantemente à chegada do tema, buscou-se elaborar alguns princípios de planejamento, elaborados conforme formulação proposta por Van den Akker (1999 *apud* PLOMP; NIEVEEN, 2009). Os princípios foram formulados a partir do enunciado a seguir.

Se você deseja propor uma SD, no contexto do Ensino Fundamental, para o ensino de bactérias com intuito de:

1. evidenciar a importância das bactérias do ponto de vista biológico, social e científico é aconselhável que esta intervenção seja guiada pelo uso de *estratégias de contextualização*. Para tanto, podem ser utilizados textos e atividades didáticas que evidenciem a presença e importância das bactérias em diferentes espaços. Além disso, podem ser utilizadas embalagens de produtos que contenham referência às bactérias. É importante destacar que as atividades envolvam os estudantes de forma ativa e possibilitem um maior protagonismo discente. A razão para prover a sequência destas características é que deste modo pode-se favorecer uma aprendizagem abrangente acerca dos seres procariontes, com aspectos ligados diretamente a realidade discente, através de um maior engajamento discente.
2. permitir uma visão sistêmica da descoberta das bactérias é aconselhável que esta intervenção seja guiada pelo uso de uma *abordagem histórica*. Para tanto, podem ser utilizados filmes que retratem o momento em que estes microrganismos foram descobertos. A razão para prover a sequência destas características é que deste modo pode-se evidenciar o impacto de tal descoberta no contexto em que ocorreu e realizar um paralelo com a atualidade.

3. possibilitar uma compreensão das características biológicas dos seres procariotos para a aplicação destes conhecimentos na interpretação de questões vivenciadas no cotidiano é aconselhável que esta intervenção seja guiada pelo uso de *situações-problema*. Para tanto, podem ser levantadas questões presentes no cotidiano como uso de antibióticos, resistência bacteriana, transmissão de doenças, diferenças entre microrganismos, em especial, vírus e bactérias, e usos de bactérias na indústria, dentre outras. A razão para prover a sequência destas características é que deste modo pode-se estimular que os conhecimentos adquiridos tenham significância para os discentes e permitam uma visão e atuação mais crítica sobre sua realidade.

Assim, a fim de implementar estes princípios de planejamento foram delineadas atividades que deveriam ocorrer em 3 dias-aula, com duração média de 2 horas cada. Contudo, na seção a seguir destacam-se algumas adaptações, como a adição de um dia na SD, permitindo uma comparação entre o que foi planejado e o que foi efetivamente colocado em prática em sala de aula.

Os critérios de justificação *a priori* da SD contaram com uma dimensão epistemológica, psicocognitiva e didática (MEHEUT, 2005). A dimensão epistemológica esteve relacionada aos conteúdos a serem trabalhados, neste caso bactérias, bem como as aplicações sociais dos mesmos e à sua gênese histórica. A dimensão psicocognitiva discente também foi considerada, na medida em que as atividades foram pensadas de forma a simplificar um conteúdo complexo e abstrato – o mundo microbiano – para o contexto em que a SD foi aplicada, uma turma do Ensino Fundamental. A dimensão didática esteve voltada, para a adequação das atividades à realidade escolar, em especial, as demandas levantadas pelo professor da EB, quanto à seleção de um tema contemplado nos planos de unidade da escola. Os critérios de validação *a posteriori* da SD consideraram uma validação interna, realizada através da análise dos efeitos da mesma em relação aos seus objetivos. Isso foi possível através da utilização de um questionário em um desenho de pré-teste e pós-teste.

Destaca-se, ainda, que a construção e a aplicação, bem como a análise da SD, foram realizadas de forma colaborativa, proporcionando uma relação enriquecedora, com troca de conhecimentos de naturezas distintas. O processo de construção e aplicação da SD de forma colaborativa permitiu um planejamento muito mais rico, repleto de discussões e exposição de novas ideias. Os integrantes da comunidade acadêmica auxiliaram na busca por atividades inovadoras, bem como aprendiam com o contato com a realidade escolar, em especial, com a prática docente. Por outro lado, o professor da EB pode contribuir no planejamento das aulas e também ampliar seu arsenal de atividades e perspectivas, ao mesmo tempo em que guiava e orientava o licenciando. A análise colaborativa da construção e da aplicação da SD, por sua vez, permitiu, por um lado, que o professor da EB se aperfeiçoasse nas dimensões ligadas à pesquisa em educação em ciências e, por outro lado, que a pesquisa realizada tivesse maior relevância e qualidade.

Descrição da aplicação da Sequência Didática

No primeiro dia, as aulas tiveram como objetivo contextualizar o assunto com o cotidiano, evidenciando a importância das bactérias do ponto de vista social e científico. Para tanto, foi desenvolvido um Júri Simulado com auxílio de textos e, posteriormente, utilizou-se produtos como queijo, iogurtes, bebida láctea e um sabonete antibacteriano, como recursos explicativos. Além disso, ocorreu uma degustação de alguns destes gêneros alimentícios e limpeza de mãos com artigos antibacterianos, logo após a explicação.

No segundo dia, em decorrência de uma reunião entre a direção da escola e os professores, as aulas tiveram duração reduzida. Assim, o conjunto de atividades previsto foi modificado e acabou por ocorrer em momento subsequente. O professor utilizou como recurso um texto intitulado “Bacta e o Tomateiro”, que trata da relação entre as bactérias e as plantas, de forma a lembrar com os estudantes aspectos da aula anterior.

No terceiro dia, as aulas tiveram como objetivo historicizar a descoberta das bactérias e o impacto para a ciência e sociedade, evidenciando também os diferentes sistemas de classificação. Para tanto foi utilizado um vídeo, “Tudo sobre Bactéria” como recurso para abordar a importância da descoberta das bactérias e da penicilina. Para articular os conhecimentos trazidos até o momento na SD, foi aplicado um jogo de perguntas e respostas.

Por fim, no quarto dia, as aulas objetivaram introduzir o conceito de super bactéria, relacionar o uso de antibióticos e resistência microbiana e promover a capacidade de diferenciação entre vírus e bactérias. O conteúdo foi abordado com o uso de vídeos didáticos que auxiliaram o professor na explicação e no uso de situações-problema, que segundo Meirieu (1998) são situações didáticas nas quais se propõem aos estudantes uma tarefa que eles não podem realizar sem efetuar uma aprendizagem precisa.

Resultados da aplicação da Sequência Didática

A análise dos registros de caderno de campo, dos questionários e a da transcrição das entrevistas realizada por meio Análise Textual Discursiva possibilitou a sistematização dos resultados nas seguintes categorias elaboradas *a priori*: 1. Concepções discentes acerca das bactérias do ponto de vista biológico e social; 2. Compreensões discentes vinculadas à aplicação social dos conhecimentos científicos; e, 3. Dimensões vinculadas à didática e prática de ensino.

Concepções discentes acerca das bactérias do ponto de vista biológico e social

Ao analisar as respostas dadas, no questionário aplicado como pré-teste, nas cinco primeiras perguntas ficou evidente, em diversos momentos, que os estudantes confundiam bactérias com vírus e apresentavam uma visão reduzida sobre as bactérias, associando-as apenas a doenças. Quando se solicitou que discorressem sobre a importância da descoberta das bactérias pelos cientistas, a maior parte dos estudantes não conseguiu responder. Temos, como exemplo, no questionamento sobre a possibilidade das bactérias trazerem benefícios apenas 3 estudantes responderam que sim, apontando seu uso na indústria alimentícia. Os demais 12 estudantes afirmavam que não como o argumento de E15:

Não, porque as bactérias trazem doenças. (E15)

A confusão entre vírus e bactérias foi identificada ao longo de diversas respostas como a do Estudante E10, quando questionado se as bactérias são consideradas seres vivos:

Não, porque as bactérias só podem ser consideradas um ser vivo se entrar numa célula. (E10)

Ao analisar as respostas dadas, no questionário aplicado como pós-teste, pode-se perceber que as mesmas apresentaram um avanço significativo. Tanto no sentido dos estudantes conseguirem identificar a relevância das bactérias como também se observou a ausência de confusões entre vírus e bactérias. Nos questionários aplicados após a SD, *todos* os estudantes responderam que as bactérias poderiam trazer benefícios como E16:

Pode, porque existem bactérias boas e que pode beneficiar o ser humano (E16).

Um número maior de estudantes conseguiu apontar também a importância da descoberta das bactérias, como a de E16:

Importância de que pode inventar remédio pra cura. (E16)

As respostas dadas nas entrevistas também evidenciaram uma visão mais ampla acerca das bactérias, como na resposta de E22, que versava sobre onde elas poderiam ser encontradas:

As que faz bem para saúde ou as ruins? As benéficas podemos encontrar no iogurte, nos alimentos e as ruins nos lixos, na água parada, em locais que tem muita poeira, que seja muito sujo e muitas outras coisas. (E22)

Não obstante, algumas respostas dadas nas entrevistas, voltaram a evidenciar uma certa confusão com alguns outros microrganismos, como a fala de E19 que, quando questionado acerca se conseguiria relacionar as bactérias com o seu dia-a-dia, respondeu:

Consigo sim, com pão, com alimento. Aí eu consigo. Quando o pão tá ruim, muito velho, aí aparece tipo uma bactéria, fica preto o pão. (E19)

Conclui-se que após a aplicação da SD os estudantes apresentaram uma visão mais ampla sobre as bactérias, destacando sua presença em diferentes contextos e a importância de sua descoberta pela ciência. É possível concluir, assim, que a SD obteve êxito em evidenciar a importância das bactérias por meio do uso de estratégias de contextualização e em permitir uma visão sistêmica da descoberta das bactérias por meio de uma abordagem histórica – dois princípios da SD. Acreditamos assim como Brum (2014) que o ensino deste conteúdo apresenta grande relevância, pois se insere em meio às problemáticas ambientais e a saúde humana, sendo assim um importante resultado da SD. No entanto, destaca-se a necessidade de elaborar atividades de forma mais sistematizadas que visem desfazer possíveis confusões entre microrganismos.

Compreensões discentes vinculadas à aplicação social dos conhecimentos científicos

A comparação entre as respostas, nos questionários aplicados como pré-teste e pós-teste, vinculadas à dimensão de aplicação social não evidenciou ganhos significativos. As respostas discentes não conseguiram destacar quando se questionou o porquê de só podermos comprar antibióticos com receita médica, a ideia de resistência bacteriana. Além disso, as respostas referentes ao contágio de doenças tiveram respostas diversas e não apresentaram diferenças significativas entre os instrumentos de pré e pós-teste.

Quando questionados nas entrevistas para que servem os antibióticos. As respostas ficaram divididas. Enquanto alguns associaram antibióticos à vírus, outros souberam fazer essa diferenciação, como as respostas de E19 e E22, respectivamente:

Para matar doenças com vírus? Acho que é isso. (E19)

Os antibióticos é (*sic*) para combater as bactérias (E22).

Por outro lado, as respostas das entrevistas evidenciaram que quando questionados se conseguiam relacionar as bactérias com seu dia a dia, todos os estudantes responderam que sim, como o E18:

Sim, porque eu faço capoeira e você tem que passar a mão no chão e existe muitas bactérias onde eu estou passando a mão, o pé e rolando pelo chão (E18).

Estes resultados evidenciam que a SD não obteve muito êxito no que diz respeito ao seu terceiro princípio de planejamento que versava sobre a aplicação dos conhecimentos na interpretação de questões vivenciadas no cotidiano por meio do uso de situações-problema. Acreditamos que além da complexidade do tema, as confusões entre os microrganismos também prejudicam nesta aplicação. Assim, destacamos a relevância de dedicar mais esforços neste sentido. Brum (2014) afirma que estratégias que possibilitem que os estudantes reflitam sobre suas próprias concepções alternativas parecem promissoras, em especial no ensino de microbiologia.

Dimensões vinculadas à didática e prática de ensino

As entrevistas versaram sobre diferentes questões, incluindo a percepção discente acerca das atividades realizadas nas aulas e a prática docente. Neste sentido, os estudantes destacaram que as aulas haviam sido muito interessantes, tal como expresso na fala do estudante E19:

A aula foi muito boa, o professor ensinou bem. (E19)

O professor da EB apresenta um forte comprometimento com a aplicação de inovações educacionais em suas salas de aula e a presente pesquisa realizada de forma colaborativa permitiu evidenciar de forma mais sistematizada resultados da sua prática docente. Acreditamos na importância de estimular professores de ciências a se tornarem pesquisadores em ensino de ciências, porque sem pesquisa e sem eles o progresso nessa área continuará algo lento (MOREIRA, 1988).

Considerações finais

Podemos concluir que os dois primeiros princípios elaborados na construção da SD foram validados, contudo, o terceiro princípio ligado a aplicação social do conhecimento, irá requerer uma mudança no desenho das atividades, para que os estudantes realmente consigam aplicar o conhecimento adquirido em situações reais do cotidiano. Desta forma, a SD deverá passar por um novo processo de prototipagem, aspecto importante inerente da *Design Research*. Além disso, o presente estudo possibilitou uma aproximação e engajamento do professor da EB na pesquisa educacional, ao mesmo tempo, em que aplicava inovações educacionais em sua sala de aula. Concluímos, assim, acerca da importância de trabalhos realizados de forma colaborativa para romper com a lacuna entre a pesquisa e a prática no ensino de ciências.

Referências

- BRUM, W. P. O tema bactéria no ensino fundamental: concepções alternativas dos estudantes sobre as implicações na saúde humana. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v.4, n.3, 2014.
- GUIMARÃES, Y. A. F.; GIORDAN, M.; Instrumento para construção e validação de sequências didáticas em um curso a distância de formação continuada de professores. In: **VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Campinas, 2011.
- JOHNSON, B.; CHRISTENSEN, L. **Educational research: quantitative, qualitative, and mixed approaches**. Thousand Oaks: Sage, 2011.
- MÉHEUT, M. Teaching-learning sequences tools for learning and/or research. In: BOERSMA et al.(Ed.). **Research and the quality of science education**. Dordrecht: Springer, p.195-207, 2005.
- MEIRIEU, P. **Aprender...sim, mas como?** Trad: Vanise Pereira Dresch. 7ª ed. Porto Alegre: ArtMed, 1998.
- MORAES, R. GALIAZZI; M. C. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.
- MOREIRA, M.A. O professor-pesquisador como instrumento de melhoria do ensino de ciências. **Em Aberto**, n. 40. out./dez., p. 42-54. 1988.
- NASCIMENTO, L. M. M.; GUIMARAES, M. D. M.; EL-HANI,C. N. Construção e avaliação de sequências didáticas para o ensino de biologia: uma revisão crítica da literatura. In: **VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Florianópolis, 2009.
- PAIS, L. C. **Didática da Matemática: uma análise da influência francesa**. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.
- PLOMP,T.; NIEVEEN, N. **An Introduction to Educational Design Research**. SLO. Netherland Institute for Curriculum Development, 2009.