



Projeto N^o. 244265

Sigla do Projeto: KidsINNscience

Título do Projeto: Inovação no Ensino de Ciências – Introduzindo ciências para crianças.

Nível de Disseminação: PU

Prioridade Temática: Ciência na Sociedade

Regime de Financiamento: Projeto Colaborativo - SICA

Produto N^o D 3.1

Título do Documento

**Métodos Inovadores na aprendizagem de ciência e tecnologia
Resultados nacionais e comparação internacional**

Data de entrega: Mês IX

Data real de submissão: 30/07/2010

Início do Projeto: 01/11/2009

Duração: 45 meses

Nome do coordenador: Austrian Institute of Ecology

Nome do da instituição parceira líder deste documento: Università degli Studi "Roma Tre"

D 3.1 Métodos Inovadores na aprendizagem de ciência e tecnologia Resultados nacionais e comparação internacional

Editado por Michela Mayer e Eugenio Torracca (Università degli Studi "Roma Tre")

O projeto "Inovação no Ensino de Ciências –*Promovendo a vocação científica de jovens* é apoiado pela União Europeia através do programa: Seventh Framework Programme (2007 - 2013). O conteúdo deste relatório é de responsabilidade exclusiva dos autores. Ele não representa a opinião da União Europeia. A União Europeia não é responsável por qualquer uso que possa ser feito das informações nele contidas daqui para frente. Não há restrições de direitos autorais, desde que uma referência adequada para este material original esteja incluída.

O consórcio **kidsINNscience**:

Österreichisches Ökologie-Institut (project coordinator), Áustria

Freie Universität Berlin, Alemanha

Universität Zürich, Suíça

Institut Jozef Stefan, Eslovênia

National Institute for Curriculum Development, Holanda

Università degli Studi "Roma Tre", Itália

London Southbank University, Reino Unido

Universidade de Santiago de Compostela, Espanha

Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, México

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil



Universität
Zürich^{UZH}



Institut "Jožef Stefan", Ljubljana, Slovenija



Sumário

Observações preliminares	4
Lista das Inovações Coletadas.	4
Introdução	7
Visão geral das Inovações implementadas.....	12
As inovações implementadas.....	14
Lado Ensolarado pra cima	27
Maçã, maçã, maçã.....	32
"NATLAB"-MITMACH & EXPERIMENTIERLABOR–Laboratório para a experimentação e atividades "faça você mesmo"	36
"Água" – Pesquisa sobre o elemento "molhado"	40
A modelagem de estruturas invisíveis.....	44
Ciência na família.....	48
Passeio através do corpo humano em 80 pulsações: o sistema circulatório	51
Explore: capturando a tecnologia	55
Energia Renovável	58
Blogs Científicos	61
O "Mundo Paralelo": percebendo-nos em um planeta esférico.....	66
Desenvolvendo o raciocínio: Modelo Atômico.....	69
Cozinhando com o Sol.....	72
Física e brinquedos.....	75
O mobiLLab.....	81
Dramatização e Ciência.....	87
"O princípio de Le Châtelier" – uma maneira diferente: experimentação de acordo com as orientações nacionais para a educação	95
Projeto de Educação Móvel – "Tour da Ciência" para as escolas do estado de Brandenburg/Alemanha.....	98
Os "5 minutos de notícias científicas" semanais.....	101
Cozinha Química: uma sequência didática para introduzir o conhecimento científico das mulheres	104

Observações preliminares

Esta é uma seleção de Práticas Inovadoras em Educação em Ciências retiradas do documento 3.1 (a) o qual reúne uma coleção com mais de oitenta inovações propostas pelos dez parceiros do consórcio.

As vinte e oito inovações escolhidas aqui foram escolhidas e adaptadas em diferentes países para serem implementadas em salas de aula. O objetivo era apurar que tipo de adaptações eram necessárias para implementar as inovações em ambientes diferentes dos originais e que tipo de resultados poderiam ser obtidos. As inovações foram implementadas nas salas de aula por um ou dois anos

A tabela a seguir lista o conjunto de inovações agrupadas de acordo com o nível escolar e destina-se a dar uma visão global da variedade e riqueza dos temas abordados.

A introdução refere-se a todas inovações coletadas no documento 3.1 (a), que pode ser acessado e copiado a partir do site do consórcio: www.kidsinnscience.eu.

Lista das Inovações Coletadas

Educação Infantil
O que são essas bolhas, giros e movimentos no jardim de infância? Ensino de ciências na educação pré-primária
Batatas não crescem em árvores
Crianças (e os pais) na Ciência
Explicação multimodal do Sistema Nervoso na Educação Infantil
Projetos Temáticos no Jardim de Infância
Usando o "Tough Spot (Builder's) Tray" no Jardim de Infância
Ensino Fundamental (primeiro segmento)
Colocando a questão "por que" para alcançar a compreensão. Aprendizagem das ciências e da língua na escola primária
Lado Ensolarado
Maçã, Maçã, Maçã
Atividades de conhecimento Físico para a Educação Primária
"NATLAB"-MITMACH & EXPERIMENTIERLABOR – Laboratório para a experimentação e atividades "faça você mesmo"
"Hypersoil" - Desenvolvimento de um ambiente hipermídia de aprendizagem e de trabalho nas escolas primárias
Água – pesquisa sobre o elemento "molhado"
A modelagem de estruturas invisíveis
Do complexo para o simples, e ao revés
Programa Educacional de Conservação da Biodiversidade do Mar do Caribe
Oficinas de Ciência para crianças com deficiência visual
Ciência na família
Abordagem conceito-contexto na ciência
Os bichos-da-seda são bichos? Aprendendo a formular e a responder perguntas na primeira série

Passeio pelo corpo em 80 pulsações: O sistema circulatório
Explore: capturando a tecnologia
CCI –Idústria do Desafio Criança
Estudando Ciência ao ar livre – A costa Jurássica
JPEP: jogue, investigue, explore, pratique
Ensino Fundamental (sgundo segmento)
Energia Renovável
Educação em saúde para jovens na Web rádio AJIR
Literatura e Ensino de Ciências
Blogs de Ciências
“Dióxido de Carbono” – um exemplo do projeto Science Experience Days
Um pequeno aquário
Evolution "em exposição": usando um Museu para abordar questões evolutivas
O “Mundo Paralelo”:percebendo-nos em um planeta esférico
Robótica na sua escola
Diploma em Medicina
Desenvolvimento Sustentável
Arquitetura sustentável
Elabore um plano para umaviagem de volta ao mundo que seja“CO2 amigável” e vença!
Desenvolvendo o raciocínio analógico: Modelo Atômico
Questões de gênero na experimentação científica: condutividade elétrica e solubilidade
Diferenciação didática: a digestão dos alimentos
Espécies invasoras: O perigo que vem de fora
Cozinhando com o Sol
Física e Brinquedos
Dinastia do Kugling –Os alunos capturam o espírito da evolução
Aprendizagem baseada em problemas - olho e óptica
Raios – X – uma combinação de Física e Biologia Humana/Medicina
O mobiLLab
Ar para respirar – Asma e poluentes do ar
Agir ao invest de falar! Alunos participam do desenvolvimento sustentável em suas escolas
Ideias sobre ciência em um Curso de Ciência do Século XXI
Ciência pelo Mundo
Dramatização e Ciência

Planos de Ação para a Biodiversidade
Ensino Médio
Física e Esportes
Segredos da arte culinária em experimentos de ciências
Ideias de alunas em química: o começo de uma mudança conceitual
Análise do ciclo de vida de produtos industrializados
Ensino de Física e deficiência visual
Água em foco
Produção de vídeos por alunos no laboratório de Física
"O princípio de Le Châtelier "- uma maneira diferente: experimentação de acordo com as orientações nacionais para a educação
Laboratório controlados remotamente - Exemplo: A descoberta do núcleo atômico com o experimento de espalhamento de Rutherford
"O pano de borracha simulado" - curvatura do espaço em um modelo virtual
Projeto de educação móvel - "Tour da Ciência" para as escolas do estado de Brandenburg / Alemanha
Dramatização para a auto-consciência e participação na educação científica
Física e Astronomia para a auto-eficácia
Natureza, Vida e Tecnologia. Ciência avançada, matemática e tecnologia no ensino secundário
"½ LC - Half Learner Centred"
Pesquisa & Desenvolvimento como tema no Ensino Secundário
Melhorando a alfabetização científica
Palestras de estudantes
Diferenciação didática: Digestão
Os "5 minutos de notícias científicas" semanais
A vista de uma janela diferente
Dia de inovação para estudantes em um museu
Transformações humanas na paisagem: Por que a areia desapareceu da praia?
Introduzindo o experimento do LHC no Ensino Médio
Projetos de alunos do ensino Médio
Cozinha Química: uma seqüência de ensino para introduzir o conhecimento científico das mulheres
Biodisponibilidade Oral de substâncias bioativas - um tópico interdisciplinar de química e biologia

Introdução

Essa é a primeira de duas partes que constituirão o documento 3.1: a primeira lida com a coleção das inovações propostas pelos parceiros do projeto; a seguinte tentará realizar uma comparação dos sistemas educacionais dos países onde um número de inovações foram selecionadas e devem ser adaptadas e implementadas.

Mais que uma introdução, isso deve servir como um guia rápido para a leitura das diversas inovações em educação científica apresentadas a seguir, cada uma delas sendo uma versão condensada de uma experiência extensa e profunda realizada por alunos e professores.

A coleção de práticas inovadoras, como um passo fundamental no projeto

Na seqüência das etapas previstas no projeto, a definição de um conjunto comum de critérios de qualidade (WP2) orientou a seleção de uma série de práticas inovadoras propostas pelos dez parceiros do consórcio (WP3). As inovações coletadas serão o ponto de um trabalho de adaptação e implementação que os professores de diferentes países vão começar no início do ano letivo de 2010/2011 e que vai continuar no ano letivo seguinte.

O principal objetivo deste WP3 foi, portanto, recolher cerca de 80 práticas inovadoras, onde alguns aspectos-chave da inovação no ensino das ciências (Aprendizagem baseada em investigação, gênero e diferenças culturais) foram incluídos a fim de dar a todos os parceiros a possibilidade de fazer uma escolha das inovações para implementar à luz de suas próprias necessidades e da adaptabilidade das inovações para a situação nacional ou regional.

A coleta de métodos/práticas inovadoras: a forma como o processo foi organizado

A coleta das práticas inovadoras foi realizada seguindo alguns critérios *a priori*, relacionados aos critérios de qualidade explorados no WP2 e a outros critérios definidos de comum acordo entre os parceiros, partindo em primeiro lugar de uma definição comum do que poderia ser considerado uma "inovação educativa" e de quais seriam as características de uma inovação que fosse ao mesmo tempo 'sustentável' e 'transferível'.

A partir da definição de inovação proposta no projeto ("concepção, adoção e implementação de novos serviços, idéias ou maneiras de fazer as coisas, a fim de melhorar ou reformar os serviços educacionais, idéias ...") chegamos a uma nova definição proposta e discutida na reunião de Berlim:

"Uma boa prática é inovadora, se pretende mudar e / ou melhorar o aprendizagem / ensino em contextos regulares: a inovação deve abordar um dos problemas percebidos nacionalmente como importante e deve se expressar em conteúdos - e / ou em abordagens de conteúdos - e, em metodologias de ensino / aprendizagem. Toda inovação é relativa a um contexto cultural e uma boa inovação deve apresentar bons resultados sobre o problema abordado.' "Uma inovação é sustentável se ela pode ser implementada por vários anos em uma 'sala de aula (ou escola) com professores regulares, porém motivados, sem exigências extras (em termos de recursos, de tempo, de formação de professores, etc)'

"Uma inovação é transferível, se o núcleo da inovação e os problemas abordados são claramente descritos, se os pontos principais estão destacados, e se é flexível o suficiente para ser adaptada a diferentes contextos.

Um 'formato' para a descrição da coleção das práticas inovadoras foi proposto, juntamente com um formato para o relatório nacional sobre o "estado do Ensino de Ciências". Ambos foram testados antes da segunda reunião em Berlim, onde, a partir da discussão dos exemplos propostos por diferentes países, um formato definitivo foi aprovado.

Uma vez aprovada a versão final do formato de descrição/apresentação, cada parceiro começou a coletar práticas inovadoras nacionais que englobassem diferentes idades, assuntos e temas, bem como diferentes estilos e métodos de ensino e aprendizagem. Foi dada prioridade para inovações que haviam sido testadas por longos períodos e em diferentes contextos.

Parceiros em diferentes países usaram diferentes maneiras e métodos para localizar e escolher as inovações. Uma característica comum que influenciou a escolha foi a possibilidade de interagir facilmente com os autores das inovações. Respostas rápidas ao pedido de informação, documentação, esclarecimentos e boa vontade para cooperar são de fato muito importantes na fase de coleta de inovações, mas eles serão de extrema importância para a fase de adaptação e implementação. Ao mesmo tempo a alta flexibilidade da proposta no que diz respeito ao tempo necessário para obter resultados significativos ou o tipo de abordagem para atender às necessidades dos diferentes alunos são igualmente essenciais e estes têm sido outros parâmetros que orientaram a seleção. A idéia de que as inovações ligadas à pesquisa em educação científica devem ser baseadas em sólidas premissas teóricas ou ser objeto de uma avaliação cuidadosa orientou, no caso de muitos países, a escolha preliminar de experiências veiculadas por universidades ou em revistas de pesquisa em educação.

Em alguns casos solicitações por possíveis inovações foram enviadas a Universidades onde há pesquisa em Educação em ciências, para associações e centros de formação de professores, bem como para contatos

personais. Outra forma de pré-seleção se deu por meio de revistas, buscas na Internet, bem como por meio de visitas a escolas ou a centros de formação de professores.

Em outros casos, os parceiros pediram a instituições educacionais que ajudassem a fazer um levantamento da situação do país em matéria de inovações e a enviarem informações para as instituições locais.

Alguns parceiros consideraram atividades apoiadas pelo Ministério da Educação ou outras instituições de ensino como ponto de partida para obter uma primeira lista de inovações. Esta lista foi reduzida, muitas vezes, com a ajuda de especialistas na área da educação científica de acordo com os critérios de qualidade, transferibilidade e documentação válida. Outros parceiros excluíram ou limitaram este tipo de atividade ao mínimo, porque a idéia era levar em conta principalmente as inovações vindas do "chão da escola", dos professores.

Uma sequência típica das diferentes fases do processo de coleta de inovações está resumida a seguir:

Entrar em contato com o responsável das práticas inovadoras por telefone ou e-mail, explicando o objetivo e o esboço do projeto KidsINNscience, pedindo permissão para descrever e adaptar a prática. A maioria das pessoas concordaram e foram entrevistadas sobre sua prática inovadora (de acordo com o modelo de descrição). Quando os materiais de ensino não estavam publicados (em versão impressa ou on-line), a documentação era solicitada e disponibilizada pelos autores.

A prática inovadora é descrita de acordo com o formato. A pessoa responsável pela inovação responde a perguntas abertas, por telefone ou e-mail, comenta e aprova a descrição que foi enviada a RM3.

Nesta fase RM3 agiu como um "amigo crítico", procurando não só a clareza, integridade e exatidão das informações prestadas, mas tentando também para melhorar a inteligibilidade e transferibilidade das inovações.

O projeto foi, portanto, revisto de acordo com comentários da RM3. Quando necessário, o autor da inovação foi contatado novamente para perguntas, em todos os casos, houve envio do projeto para eles de forma a dar transparência ao processo como um todo.

A documentação foi traduzida e trabalhada com os proponentes por chamada telefônica e entrevistas verificando a versão final com os autores. Várias rodadas de revisão e informações sobre as práticas inovadoras foram realizadas com pessoas envolvidas no processo de inovação em diferentes graus e muitas vezes a aprovação da pessoa/instituição de contato para a utilização das práticas inovadoras dentro do kidsINNscience foi obtida.

As diferenças no procedimento de coleta estão relacionadas com a posição e experiência dos parceiros no campo: aqueles com mais experiência na pesquisa em ensino de ciências têm contato mais fácil com os grupos de pesquisa nacionais e estavam mais preocupados com publicações em revistas científicas; os parceiros mais ativos em Pesquisa e Projetos Cooperativos em Educação têm contatos mais abertos com projetos de trabalho, universidade ou Museus; e parceiros envolvidos ou responsáveis por ações de desenvolvimento curricular tiveram dificuldades em encontrar inovações limitadas no espaço e no tempo. Estas diferenças entre os parceiros parecem ter influenciado o conjunto de práticas mais do que as diferenças entre os países.

O que esta coleta nos diz sobre diferenças e tendências nas práticas no ensino de ciências

Uma idéia da distribuição das inovações em educação científica entre temas e assuntos tratados e os níveis de ensino podem ser concebida a partir de uma análise comparativa entre os modelos. Os resultados foram resumidos na tabela abaixo. Uma vez que a mesma inovação pode lidar com mais de um assunto.

Country	ID	CI	F	Q	CV	CT/A	S/A/DS	O	EI	F1	F2	EM
Áustria	3	4	1	1			2		1	3	1	3
Brasil	2		3	2	1		4			1	3	4
Alemanha	2	2	2	2		1				3	1	4
Itália	3		3	1	4	2	2	1	2	2	3	2
México		2			1		4	1	1	3	4	
Holanda		4					2	1		1	1	3
Eslovênia		4	2	3	1			1	1		3	6
Espanha		1	3	1	2	1	4			1	3	4
Suíça		4	4	1	3		3	2		2	6	1
Reino Unido	2	4		1	1	1	1	2	1	4	4	
Total	12	25	18	12	13	5	22	8	6	20	29	27

Quadro I. Distribuição dos temas e níveis escolares

ID Interdisciplinaridade **CI** Ciência Integrada **F** Física **Q** Química **CV** Ciências da Vida
CT/A Ciências da Terra/Astronomia **S/A/DS** Saúde, Ambiente, Desenvolvimento sustentável
O Outros **EI** Educação Infantil **F1** Ensino Fundamental (primeiro segmento)
F2 Ensino Fundamental (segundo segmento) **EM** Ensino Médio

Como mostrado na tabela acima, muitas inovações lidam com questões relacionadas à saúde, ambiente ou Educação para o Desenvolvimento Sustentável. Estes temas agem como elementos de motivação para os alunos que estão envolvidos em atividades que dizem respeito a sua vida cotidiana, ou na compreensão de algumas decisões socialmente relevantes que diversas comunidades têm de tomar. Este é geralmente o ponto de partida para o desenvolvimento de uma atitude científica e de conhecimento. Outro grupo relevante é o da ciência interdisciplinar ou integrada. Aqui, a necessidade de superar a divisão artificial entre as disciplinas, suposta como uma das principais causas do desinteresse dos alunos para as disciplinas científicas, bem como a idéia de que para compreender sistemas complexos como os naturais temos de usar o conhecimento científico de forma integrada, é o ponto de partida comum dessas inovações. Ao mesmo tempo, uma integração entre as competências científicas e sociais é considerada relevante para dar aos alunos uma ideia mais correta de como o conhecimento científico pode ser usado e uma sensação de autenticidade para o aprendizado das disciplinas. Entre os temas há uma ligeira predominância daqueles relacionados à Física. Isto pode ser devido, entre outras causas: a contatos pessoais dos parceiros ou a relações com as comunidades de pesquisa de referência; ao fato de que os professores estavam direta ou indiretamente motivados para reorganizar e melhorar as suas atividades de ensino com aportes mais atrativos devido aos maus resultados de alguns países europeus em pesquisas internacionais como a OSCE-PISA e por causa do baixo número de alunos matriculados nestas disciplinas, desde há vários anos.

Na coleção também há alguns casos que lidam mais com aspectos de método do que com tema ou faixa etária. A falta de delimitação nesses casos pode ser uma vantagem porque dá uma grande flexibilidade para a proposta, apesar de alguns professores poderem estar mais à vontade com indicações mais precisas, especialmente quando eles têm que decidir se querem se envolver em uma tarefa que tem natureza diferente daquelas desenvolvidas em sua experiência anterior. Quanto aos níveis de ensino, graças a uma espécie de processo de auto-equilíbrio entre os parceiros, a distribuição é mais uniforme, considerando a educação infantil e primária (correspondente ao primeiro segmento do ensino fundamental no Brasil) juntas. Comparando-se o tipo de inovações propostas em diferentes níveis de ensino, parece que na educação infantil e no primeiro segmento do ensino fundamental a criatividade, o lúdico e a formulação de perguntas, versus a realização de experimentos, prevalecem.

Considerando agora as abordagens, o quadro II mostra que a Aprendizagem/Ensino Baseado em Problemas ou em Investigação é a abordagem mais amplamente difundida juntamente com aquelas baseadas em trabalhos práticos ou atividades *hands-on*.

Country	EABI/ABP	H/TP	QG	C/M	QI	TIC	PCE	O
Áustria	2	4	2					
Brasil	3	2		2	3	2	4	4
Alemanha	4	4				4	3	
Itália	4	5		4	2		4	2
México	5	3		1	2		4	
Holanda	2	2	1	2			1	1
Eslovênia	2	4	2	1		2	3	4
Espanha	5	1	1	2		1	1	4
Suíça	3	3	1	2			4	1
Reino Unido	2	4		1	1	1	4	4
Total	32	32	7	15	8	10	28	20

Table II. Distribution of approaches across the ISEP's

EABI/ABP Ensino/aprendizagem baseado em investigação/problemas **H/TP** *hands on*/ trabalhos práticos

GI Questões de gênero **C /M** cultural /multicultural problemas **QI** Questões de igualdade

TIC Tecnologias de Informação e Comunicação **PCE** Pesquisa colaborativa em educação

O habilidades de comunicação e representação

Ambas derivam de uma demanda amplamente difundida por um contexto mais envolvente, onde os alunos podem estar ativos, ao invés de passivos, para desenhar e executar atividades que resultarão na aquisição de novos conhecimentos. Enquanto a situação de um *hands-on* ou o de trabalho prático é bastante clara e bem definida, o rótulo 'ensino por investigação' pode ser aplicado a configurações bem diferentes. Devemos ter em mente que as atividades com o mesmo nome adquirem características distintas em situações diferentes ou em diferentes tipos de interação. Portanto, o mesmo termo assume um significado diferente (*experimento*, *hands-on*, trabalho em grupo, modelo, ensino por investigação, ..), dependendo da situação. Na verdade, o contexto da maioria das inovações escolhidas sugere que o tipo de interação desenvolvida é comparável apenas parcialmente. Isso também deve ser considerado na fase de adaptação e implementação em diferentes países onde a situação resultante poderia ser significativamente diferente da proposta original. Outra configuração bem frequente, especialmente inovações originadas em países com a tradição de manter contatos entre indústrias ou institutos de pesquisa com escolas foi rotulado como PEC e resulta de uma cooperação entre essas e classes e escolas. A ideia é dar aos estudantes a oportunidade de experimentar como cientistas trabalham e fazer com que participem de atividades relacionadas a situações da vida real no campo da pesquisa.

Como pode ser visto no quadro II, são poucas as inovações relacionadas a gênero e sua distribuição entre países não é uniforme. Isso pode ser consequência do fato de que em alguns países este tipo de problema quase não existe (por exemplo, na Itália ou Espanha não há problema para meninas nas carreiras científicas e a lacuna entre os gêneros em carreiras tecnológicas vem constantemente diminuindo) enquanto em outros é bem relevante.

Entre aquelas que explicitamente abordam questões de gênero a hipótese para superar o problema não está sempre clara; são necessárias mais "coisas de menina" (como ler, escrever, cozinhar,...)? Será que uma espécie de "segregação" para evitar a competição poderia ser positiva? É preciso mais "envolvimento social"? Ao mesmo tempo a documentação nem sempre permite entender quais são os resultados a serem esperados e os obtidos de fato.

Entre as inovações selecionadas não há nenhuma especialmente dirigida a minorias culturais ou imigrantes, mas algumas propõem (ou convidam a) trocas culturais.

No que diz respeito à equidade, algumas propostas foram projetadas para alunos com necessidades especiais, para o ensino profissionalizante, para o envolvimento das famílias, para Ciência para entendimento público.

Voltando aos problemas que essas inovações tentam resolver, um dos problemas amplamente percebidos é a falta de interesse dos estudantes por ciências tanto na escola quanto para uma futura carreira. Certamente diferentes razões, que incluem contexto social e cultural em nossas sociedades, podem estar entre as causas dessa atitude.

Algumas das inovações que abordam esse problema assumem que diferentes conteúdos e/ou ambientes de aprendizagem podem melhorar a situação. Uma opinião amplamente aceita é que é necessário começar desde pequenos, caso contrário é tarde demais para resultados significativos. Levar em consideração os interesses dos alunos ao invés do currículo, tentar relacionar o conteúdo com assuntos do cotidiano, introduzir tópicos científicos contemporâneos com mais frequência e mostrar que a interrelação entre as ciências são bases para muitas das inovações.

Propostas de mudança de cenário para as atividades nas primeiras séries escolares incluem o uso alternativo de um tempo de lazer para envolver alunos em atividades como jogos e desafios, exploração, *hands-on*, e trabalhos em grupo sobre um dado problema para obter um conhecimento compartilhado.

Levando em consideração que competências pessoais e habilidades sociais em escolas estão se tornando cada vez mais importantes tanto para professores quanto alunos, outras inovações trabalham com a ideia que os baixos resultados podem estar relacionados a determinadas habilidades dos alunos, tais como a habilidade de propor questões de pesquisa ou os seus pressupostos e ideias sobre ciência, que impedem o pensamento científico e o entendimento, e propõem inovações que podem contrariar essa situação. Da parte do professor, algumas inovações tentam motivar os professores a abordarem questões de ciências nas escolas de nível médio, desenvolvendo materiais de ensino e experimentos que eles possam usar facilmente. Outras inovações supõem que problemas sociais/ambientais podem ser enxergados por meio da educação e propõem diferentes atividades envolvendo famílias onde uma melhora do comportamento social das pessoas pode ser obtida através da compreensão e utilização do conhecimento científico no contexto da vida real. Quando o papel das comunidades locais e das famílias não necessitar de mais destaque, os pais devem ser envolvidos, motivados e apoiados em sua participação contínua na tarefa de formação dos alunos para criar uma nova atitude cultural com um comportamento mais responsável com respeito à proteção ambiental e ao consumo de bens. Por outro lado, uma atitude correta em relação às questões sociais e ambientais é considerada não só um objetivo em si, mas como uma ferramenta para obter melhores resultados em ciências.

Conclusão e observações

Apesar do fato de que o ensino - aprendizagem da ciência é um processo altamente complexo que não pode ser forçado em definições como a de "inovador", este termo transmite a ideia de algo novo no processo ou no produto. Deste ponto de vista, poderíamos considerar, portanto, como inovadora uma situação onde os alunos fazem algo novo, como estudar e trabalhar sobre assuntos que normalmente não são tratados no currículo. Também seria inovadora uma situação na qual os alunos fazem parte dos seus estudos curriculares de uma nova maneira como o trabalho em grupo em um problema ou aprendem em um ambiente diferente ou formulam problemas e procuram soluções. Ou ainda, onde os alunos desenvolvem uma nova atitude para com os seus professores a respeito das disciplinas que estudam o papel da ciência na sociedade. Na verdade, estes são os contextos que são descritos na grande maioria das propostas apresentadas neste relatório onde estas diferentes condições quase sempre se sobrepõem. Qualquer análise comparativa das inovações através de categorias individuais é, portanto, limitada por esta situação.

Os materiais que foram recolhidos neste relatório constituem uma fonte muito rica de reflexão sobre a ideia de inovação na área de ensino de ciências que podem ser tiradas a partir da análise de exemplos concretos já desenvolvidos e bem documentado. O fato de que eles vêm de dez países diferentes em seus sistemas educativos, com uma tradição diferente no currículo, formação de professores e tipo de escolas, agrega ainda mais valor à coleção. Ao mesmo tempo, eles vão ser o ponto de futuras ações que os professores em países diferentes, com vários problemas educacionais podem tomar baseando-se na experiência de outros colegas. Os resultados obtidos neste processo de adaptação e implementação serão coletados e analisados nas fases seguintes do projeto e irá enriquecer ainda mais o material e ampliar a base de uma atualizada reflexão sobre a ideia de inovação na educação científica.

Visão geral das Inovações implementadas

As inovações marcadas em cinza foram implementadas em vários países. Implementações foram realizadas nos anos 2010/11 e 2012/12.

Esse quadro foi copiado de D 5.1 “Avaliação dos trabalhos de campo das práticas inovadoras” por Christine Gerloff-Gasser e Karin Büchel, página 9.

Origem			Implementação										
Nível escolar	Título da Inovação	País de origem	Áustria	Brasil	Inglaterra	Alemanha	Itália	México	Holanda	Eslovênia	Espanha	Suíça	Número de Países
Educação Infantil	1	Batatas não crescem em árvores	Itália										4
	2	Explicação multimodal do sistema nervoso na educação infantil	México										1
Ensino Fundamental (primeiro segmento)	3	Colocando a questão "por que" para alcançar a compreensão. Aprendizagem das ciências e da língua na escola primária	Áustria										1
	4	Lado Ensolarado	Áustria										1
	5	Maçã, maçã, maçã	Áustria										1
	6	"Natlab"-Mitmach & Experimentierlabor – Laboratório para a experimentação e atividades "faça você mesmo"	Alemanha										1
	7	"Água" – pesquisa sobre o elemento "molhado"	Alemanha										1
	8	A modelagem de estruturas invisíveis	Itália										2
	9	Ciência na família	México										3
	10	Passeio pelo corpo em 80 pulsações: O sistema circulatório	México										3
	11	Explore: capturando a tecnologia	Suíça										2
	Ensino Fundamental (segundo segmento)	12	Energia Renovável	Áustria									
13		Blogs de Ciências	Brasil										2
14		Um pequeno aquário	Itália										1
15		O "Mundo Paralelo": percebendo-nos em um planeta esférico	Itália										1
16		Desenvolvendo o raciocínio: Modelo atômico	Eslovênia										1
17		Cozinhando com o Sol	Espanha										3
18		Física e Brinquedos	Espanha										2
19		Raios – X – Uma combinação de Física e Biologia humana	Suíça										1
20		O mobiLLab	Suíça										1
21		Ar para respirar – Asma e poluentes do ar	Suíça										1
22		Drama e Ciência	Inglaterra										1
Ensino Médio	23	Física e Esportes	Áustria										2
	24	Segredos da arte culinária em experimentos de ciências	Áustria										1
	25	"O princípio de Le Châtelier" – uma maneira diferente: experimentação de acordo com as orientações nacionais para a educação	Alemanha										1
	26	Projeto de educação móvel: "Tour da Ciência" para as escolas do Estado de Brandenburg/Alemanha	Alemanha										1
	27	Os "5 minutos de notícias científicas" semanais	Eslovênia										2
	28	Cozinha Química: uma sequência de ensino para introduzir o conhecimento científico das mulheres	Espanha										1

As inovações implementadas

Batatas não crescem em árvores

Palavras-chave

Educação infantil, ensino de biologia, atividades *hands-on*, biodiversidade, diversidade cultural em hábitos alimentares.

Problemas abordados

A importância do ensino de biologia concebido como um conhecimento e competências que podem ser usadas no cotidiano ainda não estão estabilizados nas escolas italianas. A Biologia é frequentemente reduzida a uma disciplina puramente teórica, cheia de nomenclaturas e definições, difícil de entender e aplicar em diferentes contextos. O que está faltando nas escolas são experiências práticas nas quais os alunos se envolvam e sejam encorajados a aplicar diferentes métodos de trabalho.

Critérios de qualidade/ indicadores abordados

Pedagógica e metodologicamente fundamentado: permite uma diversidade no aprendizado de conteúdos e métodos de ensino com o objetivo de suprir a variedade de necessidades e interesses dos alunos.

Promove de competências científicas: oferece ensino por investigação e estimula trabalhos em grupos.

Apoio à participação do professor e desenvolvimento profissional: professores se envolvem na elaboração ou adaptação da inovação para suas situações específicas.

Avaliação da Inovação

A cooperação foi observada entre as crianças principalmente em relação ao “fazer”, “observar” e às atividades *hands-on*. O documento selecionado (observações, gravações de conversas, desenhos e *hands-on*) mostra como as crianças se engajaram nas experiências com paixão e interesse. Às vezes, a abordagem da discussão se iniciou com um pouco de esforço, porém a maioria das discussões foram produtivas e uma fonte de inspiração para todos.

Informações relevantes

Tópicos abordados	Diversidade de tipos de batatas
Faixa etária	3-7 anos
Extensão	Local, escola de educação infantil (cerca de 30 alunos)
Anos de experimentação	1 ano
Duração	Aproximadamente 5 meses com poucas horas por semana (a atividade na horta dura 3 meses)
Agentes principais	Grupo de pesquisa em ensino de biologia da Universidade de Milano-Bicocca
Principais parceiros	MIUR (Ministério da Educação, Universidade e Pesquisa)

Site	
Contato	Annastella Gambini, professora de Ensino de Biologia, Universidade de Milano-Bicocca: annastella.gambini@unimib.it

Importância e conexões com orientações curriculares

As novas indicações Curriculares Nacionais de 2007 na Itália destacam o papel central desempenhado pela experiência e pela dimensão experimental/laboratorial que se iniciam a partir da creche e devem ser feitas de forma continuada e consistente durante a escola primária e secundária. Além disso, a importância de criar oportunidades para que crianças muito jovens experimentem um contato direto em primeira mão com *objetos vivos* é reiterada.

Descrição da prática inovadora

Um grande número de batatas (cerca de 300), de qualidades diferentes (diferente na forma, tamanho, cor) e proveniência (egípcias, cultivadas por agricultores locais, compradas em lugares diferente, e assim por diante) são encontradas pelas crianças em uma grande sala (no caso, do ginásio esportivo) e são usadas como um estímulo para a sua curiosidade sobre a diversidade de um componente de suas dietas.

Referenciais teóricos:

É importante imergir as crianças, desde o início, num contexto educacional que os coloque de frente com os grandes temas da biologia, tais como, por exemplo, a diversidade entre os seres vivos. Desta forma, atitudes de respeito, conservação e informação serão promovidas no futuro. Além disso, trabalhar em contato direto com organismos vivos incentiva uma relação positiva com as coisas vivas e contribui para melhorar o auto-conhecimento.

Principais objetivos, características e fases:

Além de aprender alguns aspectos da disciplina, tais como a biodiversidade genética, as características biológicas de tubérculos, o desenvolvimento e crescimento das plantas etc., a experiência visa a transformar um objeto cotidiano, a "batata comum", em um objeto cultural sobre o qual é possível refletir, discutir em conjunto e organizar outras experiências. Trabalhando da parte para o organismo como um todo, sugerimos fazer uma horta onde seria possível observar o ciclo de toda a vida vegetal.

As fases da experiência são:

- 1 Discussão: o professor reúne o conhecimento inicial que as crianças têm sobre batatas.
- 2 Familiarização: cerca de 300 batatas (dispostas no chão em uma sala grande) de diferentes qualidades e proveniência são mostradas as crianças. Através da brincadeira e da exploração livre, as crianças detectam as diferenças entre as batatas e, mais tarde, escolhem uma delas para as atividades subseqüentes.
- 3 Desenho e discussão: as crianças inventam um nome para a sua batata escolhida, fazem um desenho e comentam sobre ela. O professor conduz a discussão sobre batatas para ajudar as crianças a tomar consciência de sua diversidade.
- 4 Montagem da horta: as batatas são enterradas para observar aspectos do desenvolvimento e crescimento das plantas (taxa de crescimento diferente, diferente número de flores, raízes diferentes, etc).

5 Outras atividades: durante atividades tais como, confecção de chapas para estampar, bonecos e fantoches, preparação de "nhoque" etc., as crianças são ajudadas a reconhecer a diversidade de maneiras indiretas: dividindo as batatas em grupos; olhando para elas por dentro e por fora; quebrando-as; descascando-as ...

Metodologia Utilizada:

Discussão: o professor conduz a comparação entre as diferentes hipóteses, pontos de vista e obtenção de uma solução comum e compartilhada.

Contato direto com os objetos de estudo: na primeira etapa, ocorre como uma exploração livre do material, sem instruções precisas. Na segunda etapa, a exploração é orientada pelo professor.

Revisão: algum tempo depois da atividade, todos os produtos elaborados pelas crianças são utilizados para lembrar o trabalho realizado e ajudar as crianças a refletir sobre o que foi feito. Isto "transforma" a experiência em um produto cultural.

Recursos necessários:

Pessoal: Dois professores para cada seção, um agricultor experiente (ou jardineiro ou pai experiente) que dê orientações para as crianças sobre como preparar o solo, como plantar batatas etc. Um professor (ou observador externo) para monitorar e recolher a documentação necessária para avaliar a experiência.

Material: Ferramentas para cuidar da horta, materiais para atividades criativas e para fazer vários produtos (cartazes, folhetos, etc), câmera fotográfica, gravador de voz.

Espaço: Espaços interiores: salão/ginásio para familiarização com os espécimens de batatas; sala de aula para outras atividades. Espaços ao ar livre: pequena área do jardim para ser transformado em uma horta.

Forma de avaliação/ avaliação utilizada:

Se diferentes classes / escolas ou países usarem esta proposta um valor agregado seria a troca eletrônica de documentos entre as escolas, o que permitiria aos participantes comparar diferentes experiências e derivar exemplos de diversidade cultural. Por exemplo, pode ser interessante descobrir diferentes qualidades de batatas em diferentes países, bem como as diferentes utilizações das mesmas como alimento. Se a inovação for proposta como uma troca entre as classes, é fundamental considerar o intercâmbio eletrônico (de materiais, impressões, sugestões ...) e a produção de material que pode ser compartilhado (fotografias significativas, a síntese das experiências, etc.)

Durante a atividade, a documentação (ou seja, fotos, gravações, desenhos, cartazes, folhetos e outros produtos feitos pelas crianças) seria recolhida para a avaliação. Essa documentação é útil para avaliar o progresso das crianças e a eficácia da proposta, a fim de planejar de forma eficaz as várias fases e possíveis trabalhos posteriores.

Informações disponíveis

Toda a informação para realizar a experiência pode ser encontrada em dois artigos, um em inglês e um em italiano:

A.Gambini (2009) Batatas não crescem em árvores. *Raízes*, 6 (2), outubro, pp 18-20;
A.Gambini (2008) *Biologia na escola. Bambini*, n °10, novembro, p. 40-47.

Considerações sobre a sustentabilidade da inovação

Um espaço para cultivar batatas e um ginásio ou uma sala grande para a atividade inicial. Preparação científica dos professores (caule, fotossíntese, biodiversidade, adaptações, etc.)

Considerações sobre a transferibilidade da inovação

Não há.

Explicação Multimodal do Sistema Nervoso para Educação Infantil

Palavras-chave

Educação infantil, modelos, ensino por investigação, explicações multimodais

Problemas abordados

Falha em incorporar ciência na educação infantil; os alunos raramente são convidados a formular questões e a elaborar explicações multimodais.

Baixo interesse dos professores do jardim de infância pela educação científica. Falta de práticas inovadoras e bem sucedidas que motivem os professores a abordar as questões da ciência na educação infantil

Critérios de qualidade/ indicadores abordados

Pedagógica e metodologicamente fundamentado: a base pedagógica/ background é claramente descrita e as atividades de aprendizagem são consistentes; o design, materiais de aprendizagem, atividades de aprendizagem e metodologia de ensino levam as teorias atuais sobre a aprendizagem das ciências em conta; motivação/interesse pela ciência é estimulado.

Promove competências científicas: promove a alfabetização científica (identifica questões científicas, explica fenômenos cientificamente, recorre a dados científicos). Estimula a argumentação e o pensamento crítico. Estimula trabalho colaborativo.

Apoio a participação do professor e desenvolvimento profissional: A inovação contribui para a pesquisa em ensino de ciências e faz referências, implícitas e explícitas, a investigação.

Avaliação da Inovação

Nesta inovação uma análise qualitativa dos resultados foi realizada com base na construção de explicações e de argumentos. Os resultados encontrados resultados muito positivos. Os professores que estiveram envolvidos no processo de inovação têm aumentado a sua motivação para ensinar temas de ciência. Isto é notável porque, após a conclusão desta inovação, os professores pediram mais materiais e recursos em educação científica.

Informações relevantes

Tópicos abordados	Sistema Nervoso
Faixa etária	5-6 anos
Extensão	Nacional, diferentes classes em diferentes locais pelo país
Anos de experimentação	3 anos
Duração	17 sessões de uma hora
Agentes principais	Projeto de pesquisa Nacional de CONACYT e Cinvestav

Principais parceiros	Institutos de pesquisa
Site	
Contato	Adrianna Gómez, agomez@cinvestav.mx

Importância e relações com orientações curriculares

A inovação faz parte do currículo oficial e relaciona-se como conhecimento do corpo humano. A inovação suporta as habilidades de comunicação; o desenvolvimento de explicações científicas faz parte das competências incluída no currículo

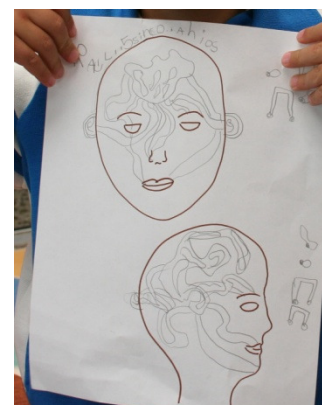
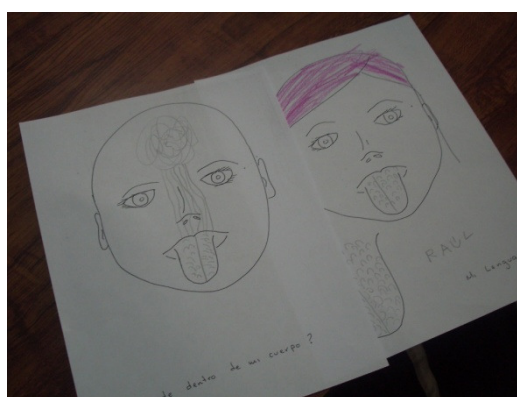
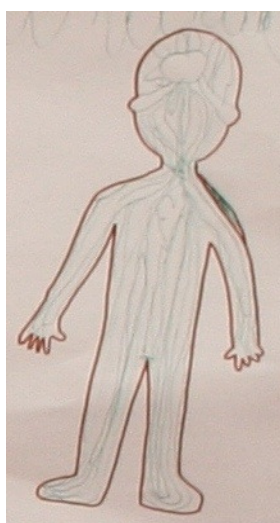
Descrição da prática inovadora

Referenciais teóricos: Baseada na aprendizagem colaborativa entre alunos e professores. Foi aplicado o quadro teórico da cognição distribuída em que as tarefas cognitivas são alcançadas usando a colaboração com os outros e representações externas.

Principais objetivos, características e fases: O objetivo é construir explicações sobre o sistema nervoso utilizando evidências obtidas por meio da experimentação e da criação de entidades abstratas para explicar (Modelagem).

Fases: As atividades são realizadas em três fases. A primeira fase é a realização de experiências sensoriais, jogos e experiências relacionadas com os cinco sentidos (por exemplo, correr um pouco carregando um equipamento de transmissão de dados sem fio que levava as informações dos sentidos para o cérebro). Segundo um grupo de discussão para recuperar evidências do que aconteceu e de explicar. Uma questão chave é o que acontece dentro do corpo... de sentir, aprender, reagir, etc.? Esta questão permite que as crianças inventem entidades abstratas para explicar. A terceira fase é a de fazer uma representação do modelo (com vários meios semióticos), então as crianças argumentam e discutem, em pequenos grupos ou com a classe toda, por que esse modelo explicativo é bom.

As atividades são realizadas e permitem gerar explicações sobre os cinco sentidos. Finalmente, há atividades para integrar o corpo inteiro e os alunos produzem um modelo tridimensional. Durante o desenvolvimento das representações (desenhos ou modelos 3D), as crianças escolhem os materiais usados para representar entidades abstratas. Os alunos têm que dizer por que escolheram um material específico e o que é representado.



Metodologia Utilizada:

As atividades são realizadas em uma sala de aula regular. A colaboração entre os alunos e com os professores é muito importante.

Recursos necessários:

O professor pode realizar as atividades. Os materiais necessários para fazer os desenhos e modelos 3D são diversos, mas acessíveis: folhas de papel, argila, bolas de isopor, cores, fios, tampas de garrafas, etc

Forma de avaliação/ avaliação utilizada:

Existem ferramentas de co-avaliação.

Informações disponíveis

Há um capítulo de um livro que descreve todas as atividades e um trabalho de pesquisa que descreve como criar um sistema de cognição distribuída em sala de aula. Ambos são em espanhol.

Gómez, A. (2009) El estudio de los Seres vivo sen la Educación Básica. Enseñanza del Sistema nervioso desde un enfoque para la Evolución de los modelos ESCOLARES (Um estudo dos seres vivos na Educação Básica. Ensino do sistema nervoso focada na evolução dos modelos escolares). Universidad Autónoma de Nuevo León, México.

Gómez, A. (2009). Un análisis desde la cognición distribuida en preescolar: el uso de dibujos y maquetas en la construcción de explicaciones sobre órganos de los sentidos y sistema nervioso (Uma análise da cognição distribuída na pré-escola: o uso de desenhos e modelos 3D na construção de órgãos dos sentidos e as explicações do sistema nervoso) Revista Mexicana de Investigación Educativa, 14 (41) nervoso: 403-430.

Considerações sobre a sustentabilidade da inovação

A inovação foi implementada em sala de aula pelos professores regulares utilizando informações disponíveis no capítulo do livro.

Considerações sobre a transferibilidade da inovação

Exige que os professores estimule os alunos na construção de explicações e argumentos, o que implica uma certa metodologia de trabalho em sala de aula.

**Colocando a questão "por que" para alcançar a compreensão.
Aprendizagem das ciências e da língua na escola primária**

Palavras-chave

Ensino Fundamental (primeiro segmento), biologia e física, atividades *hands-on*, questões das crianças

Problemas abordados

As crianças não devem ser apresentadas ao conhecimento através de fórmulas, devem criar a sua própria compreensão e conhecimento por meio de experiências e experimentos e usando sua própria linguagem.

Linguagem e termos técnicos não são levados em conta como uma parte necessária na aprendizagem de fenômenos científicos na escola primária.

Todos os seres humanos, especialmente crianças, são curiosos por natureza. Esta possibilidade deve ser usada para melhorar as suas competências científicas e entendimentos.

As crianças são inteligentes e podem ser desafiadas por questões científicas complexas com métodos adequados.

Critérios de qualidade/ indicadores abordados

Pedagógica e metodologicamente fundamentada: O projeto, os materiais de aprendizagem, atividades de aprendizagem e metodologia de ensino tomam as teorias atuais sobre a aprendizagem das ciências em conta...

Promove competências científicas: Oferece atividades de aprendizagem baseada na investigação; estimula a argumentação e o pensamento crítico.

Avaliação da Inovação

As crianças tinham de escolher entre vários módulos ("learning estúdios") - a demanda foi muito alta!

O feedback dos alunos para o projeto foi muito positivo, também dos pais - foi avaliada em discussões e reuniões com os pais.

Informações relevantes

Tópicos abordados	Minhocas e diferentes estados de agregação: experimentos científicos na escola primária.
Faixa etária	Ensino Fundamental (primeiro segmento), 6-9 anos
Extensão	Local, alunos divididos em três grupos, com um assunto opcional
Anos de experimentação	1 vez
Duração	1 ano escolar, 2007/2008, 36 horas no

	total, 2 horas
Agentes principais	IMST3 promovido pelo Ministério de Educação, Artes e Cultura Austríaco
Principais parceiros	
Site	http://imst.uni-klu.ac.at/ http://imst.uni-klu.ac.at/imst-wiki/images/1/19/1442_Langfassung_Kerschbaumer.pdf http://imst.uni-klu.ac.at/imst-wiki/index.php/Zum_Verstehen_kommen http://iserver.softtechnics.com/bsr/vsemmersdorf/index.htm
Contato	Dr. Maria Kernbichler, Heide Kerschbaumer Email: VS.emmersdorf@noeschule.at VS Emmersdorf

Importância e relações com orientações curriculares

A ciência faz parte do currículo obrigatório. Na descrição de Práticas Inovadoras é feita uma conexão explícita com a parte pedagógica do currículo. Idéias centrais interessantes (por exemplo, fenômenos diferentes) foram escolhidas (por alunos e professores) no campo "diferentes estado de agregação" e são, em parte, um acréscimo ao conteúdo obrigatório. Os métodos utilizados nesta prática são inovadores.

"Aprendizagem da ciência e linguagem" é parte de uma iniciativa nacional de grande chamado programa IMST (Innovationen machen Schulen Top!) do Ministério Federal de Educação, Arte e Cultura para melhorar a educação em diferentes disciplinas, especialmente ciência e tecnologia. O programa IMST trabalha em quatro programas (rede temática /regional, rede de gênero, cultura de análise e ações de educação e de desenvolvimento da escola) e avalia educação, desenvolvimento da escola e sistema educativo.

Descrição da prática inovadora

Referenciais teóricos: Aprendizagem por investigação; Construtivismo e aprendizagem ativa; Aprendizagem Cognitiva

Principais objetivos, características e fases:

As crianças devem criar o seu próprio conhecimento científico e compreensão dos fenômenos científicos por meio de experimentos e experiências. O foco está em deixá-los a encontrar seus caminhos para a formulação e descrição de fenômenos, de responder à pergunta "por quê?" e de levantar questões próprias e na sua própria linguagem. As crianças são encorajadas a usar sua própria linguagem para, desta forma, melhor compreender os fenômenos. Eles são confrontados com fenômenos sem receber explicações de antemão.

Condições de contorno:

As crianças devem fazer os experimentos por conta própria e devem ter bastante espaço/tempo livre para repeti-las, se necessário. Muitas perguntas surgem após experiências - tempo suficiente deve ser calculado para este processo.

O início do projeto consistiu na observação de minhocas na gaiola, seguido por experimentos com calor, chamas e gelo. A partir daqui, a questão principal do projeto surgiu: Como pequenos pedaços, moléculas e átomos se comportam em diferentes estado de agregação?

Foram realizadas experiências com cores e tensão superficial. No horário nobre, o tema "Plantas e sua função para a terra" e "onde as plantas se nutrem de" foram tratados com experimentos.

Cada tema foi ensinado no mesmo procedimento:

1ª fase: Professor dá incentivos para experimentos e fornece as condições básicas, a fim de que as crianças experimentem por si mesmas. Ao observar os fenômenos fazendo experimentos, as perguntas foram formuladas pelas crianças e, em seguida, tratados em discussão, metodologicamente com base no método socrático.

2ª fase: os alunos fazem experiências por conta própria e tentam encontrar soluções para as questões, hipóteses são formuladas pelos alunos antes e após o experimento, novas experiências seguem, as discussões sobre "como" e "por que", com foco especial sobre a questão "Por quê?"

3ª fase: dentro das conversas sobre suas dúvidas e descobertas, em alguns casos, termos técnicos foram oferecidos, mas não com o objetivo de fazer os alunos conhecê-los e aprendê-los. Alunos qualificados ou altamente interessados gostaram de conhecer estes termos.

4ª fase (voluntariamente): A documentação inclui algumas fotos e foi publicada no site da escola. Uma apresentação em power-point em uma grande festa da escola deu aos pais e outros visitantes uma visão deste projeto com o objetivo de incentivar os pais a conversarem com seus filhos sobre questões científicas na vida cotidiana.

Metodologia Utilizada:

Aprendizagem lógica-genética-socrática-exemplar (Wagenschein Martin) ("o aluno é confrontado com o problema não resolvido igualmente como a humanidade foi antes de ter feito a pesquisa sobre isso") em espaços interiores e exteriores; trabalhos individuais, em pares e em grupo; Atividades *hands-on* e *minds-on*, para encontrar o caminho próprio para descrever fenômenos científicos.

Recursos necessários:

Os recursos necessários dependem das experiências - materiais básicos para experimentos são suficientes (por exemplo, lupa, ímã ...).

Forma de avaliação utilizada:

A avaliação dos alunos foi feita por meio da observação do processo e do comportamento; o professor percebeu por meio de perguntas ou comentários que os alunos podem se conectar às questões tratadas com o seus conhecimentos prévios e espontâneos.

Semanas e meses depois da conclusão da sua participação, os alunos foram entrevistados sobre o conteúdo tratado no projeto. Não apenas os resultados, o processo dos experimentos também foi avaliado). Quase 100% das crianças puderam explicar os experimentos em detalhes e dar explicações aos fenômenos científicos. Isto mostra que o questionamento do "por que é desta forma" foi bem sucedido. Cerca de 30% dos alunos se lembrava dos termos técnicos científicos certos.

Informações disponíveis

A prática inovadora é didática e pedagogicamente bem fundamentada na teoria. Experiências de cada tema são explicadas e apresentadas com fotos do projeto. Muitos exemplos de situações especiais são dadas durante as aulas e os processos de educação que se seguem são explicados. A entrevista-guia para a avaliação também está disponível. Descrição disponível em alemão; páginas para traduzir: ~ 13 páginas

Considerações sobre a sustentabilidade da inovação

O projeto foi implementado nas turmas das séries iniciais de toda a escola primária, o comparecimento foi de forma voluntária. Os temas escolhidos com base nos interesses, desejos e perguntas das crianças, a base para os experimentos necessários para responder às respectivas fenômenos científicos foi fornecido pelos professores. Os professores são professores regulares, isto é não possuíam nenhuma formação especial, mas eram professores muito envolvidos. Como o tema surgiu a partir dos filhos o seu interesse e motivação é absolutamente dado que é importante para a sustentabilidade. Tempo e espaço são aspectos críticos para a sustentabilidade (veja abaixo).

Considerações sobre a transferibilidade da inovação

Os professores devem estar dispostos a ouvir os interesses e as perguntas das crianças e deve ser flexível para construir os sub-temas do projeto sobre as questões levantadas pelos alunos. Eles devem estar dispostos a aprender sobre um tema que eles não são muito experientes.

Nem todas as peças têm de ser implementadas. Apenas um tema do tópico pode ser escolhido ou apenas algumas experiências de um tema pode ser implementado. Materiais não deve ser um problema para transferênciacomo são necessários apenas os básicos (por exemplo, clipe de papel, garrafas, velas, água). Uma característica importante é o tempo e o espaço: Pelo menos unidades duplas de ensino e uma variedade suficiente de materiais, por exemplo, experiências e fixar cantos para experimentos são necessários para dar aos alunos tempo para abordar um tema em seu próprio caminho, para encontrar formulações e respostas para a pergunta "por quê?" e argumentar. Segundo o autor do projeto, que pode ser realizada ao longo de um período de um ano letivo inteiro ou em forma bloqueada, como um curso de algumas semanas. Outro conselho: se o professor vem com seu / sua explicação antes de dar às crianças a oportunidade de levantar questões, discutir e formular por conta própria, o projeto não funciona.

Lado Ensolarado

Palavras-chave

Ensino fundamental (primeiro segmento), física, questões levantadas pelos alunos

Problemas abordados

- A insatisfação de professores com as formas tradicionais de apresentar os conceitos científicos e o fato de projetos serem singulares e não inter-relacionados com outras disciplinas e professores;
- falta de atividades científicas na escola primária;
- falta de capacidade de fazer perguntas de pesquisa dos alunos;
- falta de interdisciplinaridade e da equipe docente e cooperação entre professores e entre professores e pais - a possibilidade de aprendizagem ao longo da vida para todas as pessoas participantes;
- a necessidade de levar atividades de aprendizagem cooperativa para a escola primária;

Critérios de qualidade/ indicadores abordados

Centificamente fundamentada: Desperta atenção para a Natureza da Ciência

Pedagógica e metodologicamente fundamentada: o projeto, os materiais de aprendizagem, as atividades de aprendizagem e as metodologia de ensino estão claramente descritos e coerente com a base pedagógica.

Relevância social: promove a compreensão pública da ciência

Avaliação da Inovação

Durante o projeto: as apresentações de power-point deram um insight sobre se os alunos entenderam os conteúdos.

No final do projeto: Entrevistas com professores e pais. Ambos foram motivados pelos alunos entusiasmados e pelo fato de que eles gostariam que seus filhos experimentassem a natureza da maneira que eles puderam fazer em sua infância. Eles gostaram de apoiar todo o projeto (com material, conhecimento, trabalho) e de considerá-lo como um bom caminho para o auto-desenvolvimento e a competência/desenvolvimento de seus alunos. A conclusão é que o objetivo foi absolutamente alcançado.

O comprometimento, entusiasmo e contribuição ativa dos alunos foram dadas durante todo o projeto. A implementação do projeto em toda a escola primária foi positiva em relação a curiosidade científica e constante do desempenho dos alunos.

Informações relevantes

Tópicos abordados	o sol e sua relação com a terra: pingos de chuva, sol e água, o ciclo da água, luz/sombra, hora do dia /época do ano, etc. Integrando temas científicos com outros assuntos.
Faixa etária	Ensino Fundamental (primeiro segmento), 1º- 4º ano, 6-10 anos
Extensão	Local, todo o Ensino Fundamental (primeiro

	segmento) ~100 alunos
Anos de experimentação	4 anos
Duração	~ metade a dois terços de um ano escolar, fases intensas e menos intensas(flexíveis). Pelo menos de 25 a 30 unidades de ensino de ciências, além de unidades de outras disciplinas (interdisciplinaridade).
Agentes principais	http://imst.uni-klu.ac.at/
Principais parceiros	
Site	http://imst.uni-klu.ac.at/
Contato	Dir. Ida Regl, ida.regl@vs-lichtenberg.at Volksschule Lichtenberg

Importância curricular e conexão com orientações políticas

A ciência é um assunto que faz parte do currículo obrigatório e a forma como é lecionada/implementada nesta prática é inovadora. Na descrição desta inovação, é feita uma conexão explícita com a parte pedagógica do currículo. Principais áreas interessantes (por exemplo, fenômenos diferentes) foram escolhidos (por alunos e professores) no campo "sol e da terra" e são, em parte, uma parte adicional para o conteúdo obrigatório. Isso significa que o conteúdo científico do projeto excede o currículo normal em alguns aspectos.

O fato de que "a inovação na educação científica é quase exclusivamente ligado à escola", e a ideia 'que a participação da comunidade local e das cidades devem ser promovidas na renovação da Educação em Ciências (Rocard, 2006) foram abordadas, incentivando a comunidade local para apoiar o projeto em pequena escala (pais contribuindo com seu know-how, material, ...) e em grande escala (toda a cidade apoiou o planejamento, implementação e realização de um Children Planets Path, isto é, O Caminho dos Planetas pelas crianças). O Children-Planets-Path foi um módulo adicional, desenvolvido a partir dos resultados de todo o projeto.

Descrição da prática inovadora

A prática inovadora consiste de dois módulos (Módulo Um: "Sol - vistas ensolaradas" - o Sol e a Terra, e Módulo Dois: Pingos de chuva continuam caindo - sol, clima, água, toda a física em um gota de chuva) que podem ser implementados separadamente ou um após o outro no prazo de dois anos.

Referenciais teóricos: Aprendizagem por investigação; Construtivismo e aprendizagem ativa; Aprendizagem Cognitiva

Principais objetivos, características e fases:

Devido à variedade de métodos utilizados, o quadro teórico é bastante amplo. Comunidades de aprendizes; metodologias participativas; construtivismo e aprendizagem ativa; Aprendizagem Cooperativa; interdisciplinar; Ensino por Investigação.

Todo o projeto enfoca o sol, sua relação com a terra, o clima, o ar, a água, os seres humanos e a vida em geral. Os quatro módulos são planejados e implementados de

uma forma que vários campos da educação em ciências estão focados cada ano: astronomia, física, química, biologia. 1^o Módulo: Sun, vistas ensolaradas. 2^o Módulo: Pingos de chuva continuam caindo. Módulo 3: A vida, os jovens pesquisadores que investigam a vida. 4^o Módulo: alimentação, no rastro de nutrição. Módulo adicional: Children Planets Path.

Os principais objetivos foram aumentar a capacidade dos alunos para levantar questões e incentivar o pensamento responsável e global, também ajudando-os a perceber a inter-relação entre os fenômenos já conhecidos e novos, com base em temas e questões selecionadas e tratadas (pensamento global, mudanças climáticas, astronomia como uma mudança de perspectiva, astronáutica e conquistas de nossos tempos). Nesta abordagem interdisciplinar a cooperação entre professores, pais e apoiadores externos é um objetivo importante. Entre os objetivos relacionados estão melhorar a maneira dos professores ensinarem ciências e o contato com especialistas dos professores. Os alunos devem aprender a observar e registrar suas observações.

Fase preliminar: apresentação da idéia do projeto dentro da equipe de professores e os pais.

1^a fase: investigação de conceitos e idéias preliminares dos alunos, conhecimentos e recursos de informação (livros, vídeos, ...) e interesses dentro dos tópicos gerais Sol ou Gotas de Chuva geral (dependendo do módulo escolhido) e dos subtópicos Sol, planetas, terra, ar, água, gravitação, o ambiente. Todos os professores perguntam a seus alunos o que eles consideram especialmente interessante dentro do tópico, e recolhem as perguntas e áreas de interesse levantadas pelos alunos. O professor (em alguns casos, juntamente com os alunos) decide sobre os assuntos que serão tratados intensamente e trabalhados.

2^a fase: realização do projeto é flexível, dependendo da decisão tomada na 1^a fase.

Algumas classes fizeram 'diários científicos', observando e documentando o clima. Outros fizeram experiências. Em todas as categorias foi essencial se concentrar na percepção dos alunos acerca do ambiente e não responder às suas perguntas, mas sim deixá-los descobrir e incentivá-los a usar vários meios para encontrar respostas.

Módulo um: "Sol – vistas ensolaradas" - o Sol e a Terra

O foco no módulo 1 "Sun - Vistas ensolaradas" é sobre astronomia e física, mas também leva em conta outros campos da ciência - não só educação em ciências -, tais como música, pintura, dança. Os principais temas deste módulo são sol, espaço, gravidade, o magnetismo, o ar e vácuo.

Temas escolhidos na 1^a fase 1: luz / sombra, hora do dia / época do ano, luz viável / não-viável luz, absorção / reflexão, sol e caminho dos planetas ", força centrípeta / força centrífuga, magnetismo / gravidade e ar / vácuo, sol / energia.

Destaques especiais:

Meditação: "Sol e arco-íris"; meditação por uma hora na festa do equinócio.

Dia de Atividade "Passagem para o Sol": dia projeto elaborado em conjunto com os pais. Alunos vão em uma viagem ao sol (pequenos grupos ir em uma viagem para o sol com bilhetes e pastas especiais pelos alunos e pais) e visitam cinco estações de 22. Eles experimentam, leem, observam, constroem, descobrem.

Viagem imaginária: um especialista de um observatório explicou sobre planetas e constelações.

Festa: solstício de inverno, equinócio - para esclarecer os aspectos religioso e cultural do sol.

Módulo dois: Pingos de chuva continuam caindo - Sol, Tempo, Água; Toda a física em uma gota de chuva

O foco é a física, levando-se em conta outros campos científicos e o ensino de disciplinas que não estão ligadas às ciências naturais, tais como música, pintura, dança.

Destaques especiais:

Meditação: uma hora, "viajando para povo indígena com tambores", ouvindo a água, ...

Performance de dança: Uma turma preparou "dança-aquática" com a música "Moldau" de Friedrich Smetana e a apresentou para os pais.

Dia de atividade "A viagem de uma gota": dia de projeto elaborado em conjunto com os pais. Alunos ir em uma viagem pela chuva (com uma camiseta pintada pelos alunos) e visitar cinco estações de 21. Eles experimentam, leem, observam, constroem, descobrem.

Musical Plipf, Plopf, Plum: musical sobre o ciclo da água, que faz parte da música realizada pela escola de música local; textos escritos pelos alunos, decoração realizada por uma mãe.

Metodologia Utilizada:

Aprendizagem baseada em investigação, trabalho individual, em pares e em grupo, ao ar livre, grupo de trabalho interdisciplinar, orientado para o aluno (não orientado pelo o livro), aprendizagem lógic-genética e método de contação de história (especialmente com o trabalho interdisciplinar), cronograma de trabalho (por exemplo, muito útil para tarefas de observação)

Recursos necessários:

Os recursos necessários dependem dos temas e tópicos tratados. Materiais básicos para a realização de experimentos deve ser suficiente (por exemplo, lupa, um ímã), material adicional poderia ser alcançado em nível baixo custo. Apoio dos pais no recrutamento de especialistas e no fornecimento de material é positivo.

Forma de avaliação utilizada:

Diferentes formas de avaliação foram utilizadas: puzzle, quiz, resumos orais e escritos, relatórios da no diário de pesquisa, observação da melhora da habilidade dos alunos em levantar questões.

Informações disponíveis

Conjunto de informações gerais e links como uma base para o trabalho sobre os temas é fornecido pelo autor do projeto (a maioria das informações já em Inglês).

A descrição contém informações gerais e fontes para os professores obterem informações de fundo, muitas fotos e instruções para experimentos com informações gerais e insumos para a lição de casa e observações ou outras atividades realizadas pelos alunos, bem como planilhas estão disponíveis.

Vistas ensolaradas: ~ 25 páginas a serem traduzidas do alemão.

Pingos de chuva: vento e o ar: 12 páginas de texto puro (~ 5 páginas); Água: 5 páginas (de texto puro ~ 2 páginas); apresentação em Power Point da perspectiva global da água e

do seu consumo (11 slides, centrando-se, em parte, sobre a situação na Áustria, em parte situação global); Dia de Atividade Gotas de Chuva: 7 páginas (de texto puro ~ 4 páginas) Água -veja, ouça, seinta e estime/calcule: 2 páginas de texto puro (~ 1 página)

Considerações sobre a sustentabilidade da inovação

O projeto foi implementado em toda a escola primária, em todas as classes regulares. A intensidade da realização do projeto era flexível, com base nos interesses, idades e possibilidades de decisão dos professores. Os professores são professores regulares, isto é, sem treinamento especial, mas professores engajados e dispostos a trabalhar juntos. Pais, professores e alunos trabalharam em conjunto, o que é vital para a sustentabilidade do projeto.

Recomendação do autor: Uma implementação ao longo de todo o ano letivo pode ser positiva, a fim de permitir uma observação prolongada de forma que o trabalho do projeto com os temas pudesse ser ainda mais interdisciplinar e o conhecimento adquirido pelos alunos pudesse ser ainda mais adequadamente incorporado. Para alcançar conclusões e resultados adequados, é necessária a utilização de pelo menos 25 a 30 unidades de ensino de ciências, além de unidades de outras disciplinas (interdisciplinaridade). Conteúdos tratados no projeto devem estar no campo de interesse de todos e dentro do currículo. O trabalho interdisciplinar suporta o entendimento multissensorial de questões complexas e deve ser feito o possível para garantir a sustentabilidade.

Considerações sobre a transferibilidade da inovação

Os professores devem estar dispostos a ouvir os interesses e as perguntas das crianças e devem ser flexíveis para construir os sub-temas do projeto sobre as questões levantadas pelos alunos, e para saber mais sobre um tema, se necessário, e também têm que ser flexíveis no uso de métodos adequados.

Nem todas as partes têm de ser implementadas. Por exemplo, o musical módulo dos pingos de chuva pode ser difícil de ser realizado se não houver apoio musical ou nenhum envolvimento dos pais.

Dependendo da formação de professor, pode ser que ele não se sinta suficientemente preparado nos tópicos científicos, aprender sobre o tema passo a passo, por si mesmo, pode ser muito demorado e desafiador. A disponibilidade de material deve ser assegurada e deve-se pensar na possibilidade de usar e organizar material de baixo custo. (O autor do projeto pode dar uma boa informação e apoio nestes aspectos.)

Maçã, maçã, maçã

Palavras-chave

Ensino fundamental (primeiro segmento) Interdisciplinaridade (Geografia, Física, Biologia), maçã, trabalho prático e atividades hands-on.

Problemas abordados

- No ensino de ciências, há pouco trabalho prático e poucas atividades hands-on para a escola primária.
- Os alunos não estão acostumados a assumir a responsabilidade por seu próprio trabalho
- Auto-estima, por meio do foco no horizonte e nas perguntas das crianças, tem de ser fomentado; alunos muitas vezes não crescem em um contexto social que desenvolva habilidades sociais; vida familiar tem menos valor do que em épocas anteriores, eles têm que aprender a trabalhar em grupos e em parceria.

Critérios de qualidade/ indicadores abordados

Pedagógica e metodologicamente fundamentado: Permite a diversidade de materiais de aprendizagem e métodos de ensino, a fim de atender a uma variedade de necessidades e interesses dos alunos

Promove competências científicas: inclui trabalhos práticos (atividades manuais, trabalho no laboratório, experiências etc), estimula o trabalho colaborativo auto-dirigido,

Socialmente relevante: Utiliza recursos e contextos de ensino de fora da escola, promove a cidadania global

Avaliação da Inovação

Sem avaliação estruturada do projeto, mas houve respostas muito positivas dos pais e professores.

Informações relevantes

Tópicos abordados	Ensino de ciência de forma interdisciplinar acerca do tópico "maçã"
Faixa etária	7-9 anos
Extensão	Local, duas turmas, 41 alunos
Anos de experimentação	Um ano
Duração	3 semanas de trabalho intenso, 3 meses no acompanhamento das atividades
Agentes principais	Geração Inovação Bmvit (Ministério Federal de transporte, Inovação e Tecnologia)
Principais parceiros	Boku Wien (University of Natural Resources and Applied Life Sciences, Vienna) Fruit-plant-company

	Medianauten (www.medianauten.at) Rainforest of Austrians (www.regenwald.at)
Site	http://www.generationinnovation.at/fileadmin/document_browser/scripts/frontend/index.php?filter=2 http://www.schulzentrum-antonigasse.at/vs/
Contato	Mag. Andrea Salber, Dipl.-Päd. Petra Kröpfl, Dipl.-Päd. Andrea, PrskavecSchool-center Antonigasse; Vienna

Importância curricular e conexão com orientações políticas

Alguns conteúdos desta prática inovadora fazem parte do currículo obrigatório, alguns representam uma expansão do currículo. Como os currículos na Áustria são abertos e contêm um espaço livre para conteúdos opcionais, temas adicionais de ensino são esperados. A abordagem interdisciplinar oferece uma conexão explícita com a parte pedagógica do currículo. Como uma conexão pedagógica e de conteúdo é feita, esta prática inovadora é bem fundamentada no currículo. Além disso, a maçã é um tema frequentemente usado no jardim de infância e, conseqüentemente, bem conhecido dos alunos. Eles podem incorporar os novos conteúdos científicos ao seu conhecimento já existente e aprofundar e ampliar sua compreensão.

Esta prática inovadora é parte do programa nacional "Geração Inovação". Esta iniciativa dos ministérios BMVIT (Ministério Federal dos Transportes, Inovação e Tecnologia) e BMUKK (Ministério Austríaco Federal da Educação, Artes e Cultura) apoia o diálogo entre a geração mais jovem e os cientistas e inovadores dentro das diversas áreas das ciências naturais e da técnica e da tecnologia. Aborda alunos de todas as idades, bem como seus pais, a fim de mudar a imagem da ciência e dos pesquisadores.

Descrição da prática inovadora

Referenciais teóricos: Construtivismo; Interdisciplinaridade; Comunidades de alunos e aprendizagem ativa

Principais objetivos, características e fases:

Objetivos

Introduzir uma aprendizagem holística sobre a maçã

- Focar a pesquisa, interesse e experiência de cada criança
- Reforçar as competências pessoais (resolução autônoma de problemas e capacidade de trabalho em equipe) e as habilidades sociais (interdisciplinar, idade heterogênea e grupo de aprendizagem)

Características:

Criação de um espaço de 12m² para a pesquisa no qual os experimentos possam ser realizados

Pasta de trabalho "maçã-portfolio" contém contribuições (por exemplo, folhas de trabalho) de outras disciplinas (Geografia, Música, língua alemã, Artes e Ofícios) e instruções para experiências seguindo o mesmo esquema:

- 1) questão que tem de ser respondida pelos alunos através da realização de um experimento ou de uma observação baseada na experiência;
 - 2) indicação sobre o que é necessário;
 - 3) protocolo de laboratório:
 - a) O que você acha que vai acontecer;? b) minha observação, c) minha explicação, d) esboço sobre a experiência e o resultado que deve ser feito pelos alunos
 - 4) O plano da diário de pesquisa
- Na pasta de trabalho estão incluídas descrições de seis experimentos.

Fases

As crianças vieram com perguntas baseadas no que eles foram convidados a investigar, por vezes, também em casa. Eles foram incentivados a descobrir por si mesmos quais perguntas são interessantes para explorar e por quê. Principalmente os professores tentaram resolver esta atitude por meio da: a idéia de caridade, a valorização da maçã, a criatividade em diferentes receitas, ... Ao longo de todo o projeto, houve uma abordagem interdisciplinar também à geografia e aprender sobre outras culturas (Costa Rica), música, aulas de línguas,

1ª fase: (geografia e meio ambiente) crianças trouxeram diferentes maçãs para a escola: Partindo da questão "Onde estavam plantadas estas maçãs?", o foco era a terra/continentes.

2ª fase: (biologia) morfologia e classificação das maçãs;

3ª fase:

- 1) Implementação da pasta de trabalho "maçã-portfolio", na qual os alunos trabalharam de forma autônoma: Os alunos tiveram que resolver questões por meio da realização de experimentos e documentação.
- 2) Prática (conservação e cozinha), a arte (pintura, música, criação de uma peça de rádio e um rádio-reportagem), leitura e escrita (o livro "A macieira" - Der Apfelbaum-, de Mira Lobe), cálculos;
- 3) De maçã para manga: frutas e sua aparência geográfica, vista ambiental, a conexão entre árvores austríacas e florestas e floresta equatorial - como pode a floresta ser protegida?

4ª fase:

- 1) venda chutney de manga caseiro, peças de maçã e manga e diferentes produtos de arte; com o lucro total, o projeto "Floresta Equatorial da Áustria na Costa Rica" foi apoiado.
- 2) Os alunos apresentam seus resultados para trabalhar com outras classes na escola por meio de cartazes e de balcões de informação.

Ofertas adicionais:

Para obter uma visão do cultivo das maçãs e e do seu processamento posterior:

- 1) Excursão para uma macieira com um engenheiro florestal
- 2) excursão para a Universidade de Recursos Naturais e Ciências Aplicadas de Vida, em Viena, ao Departamento de Tecnologia de Nutrição com o tema conservação de maçãs.

Para falar sobre o projeto e os resultados:

3) Excursão para o "Medianauten": criação de uma peça de rádio e um rádio-reportagem

Metodologia Utilizada:

Interior e exterior; único parceiro, de grupo de trabalho; experimentos; autonomia na aprendizagem e no trabalho, a utilização de recursos informais / excursões (universidades, agricultores etc.)

Recursos necessários:

Não é necessário um especialista, exceto para as excursões (ofertas adicionais), equipamentos para experimentos simples (por exemplo, colher, pratos, frutas, saco plástico) e exercícios (por exemplo, lápis de cor, papel, etc) são necessários.

Forma de avaliação utilizada:

Feedback das discussões, quebra-cabeças e questionários em outros ambientes e até mesmo novos contextos e transferências (para não teorizar um tema que é naturalmente do interesse prático de uma criança).

Informações disponíveis

Breve descrição de todas as etapas e de todos os experimentos (folhas de trabalho) estão disponíveis;

5 páginas para traduzir; idioma: Alemão;

Considerações sobre a sustentabilidade da inovação

Este projeto foi implementado em classes regulares com professores do ensino médio e faz parte dos cursos regulares. Como para cada projeto, os professores devem ser motivados e comprometidos. Os sujeitos / professores para o trabalho interdisciplinar podem ser escolhidos individualmente, de modo que conflitos e dificuldades possam ser evitados. A "maçã" é uma fruta conhecida e, portanto, promissora para toda a escola primária.

Considerações sobre a transferibilidade da inovação

Como este projeto é muito adaptável, desde o muito pequeno ao grande, e, como nenhum material especial ou habilidades de ensino são necessários, há pontos críticos para a transferência tem que ser mencionado. Excursões para as universidades, agricultores ou a uma estação de rádio podem ser um problema, mas elas são uma boa oportunidade de expansão e aprofundamento do projeto e não uma condição. Embora as maçãs são conhecidas em todo o mundo, a fruta também pode ser mudada para uma fruta mais regional, se desejado.

"NATLAB"-MITMACH & EXPERIMENTIERLABOR–Laboratório para a experimentação e atividades "faça você mesmo"

Palavras-chave

Ensino Fundamental (primeiro segmento), Ensino Médio, Carreiras em Ciência e Tecnologia, formação de professores, educação e pesquisa cooperativa.

Problemas abordados

- Não há acesso dos alunos / estudantes a lugares autênticos onde cientistas trabalham
- Os alunos não têm idéia do escopo de uma profissão / carreira em C & T
- Falta de atividades *hands-on* e de ensino/aprendizagem de ciência baseada na investigação em sala de aula no ensino primário e secundário

Critérios de qualidade/ indicadores abordados

Pedagógica e metodologicamente fundamentado: a base pedagógica / background é claramente descrita e atividades de aprendizagem são consistentes

Promove de competências científicas: inclui trabalhos práticos (*hands-on* atividades, laboratório de trabalho, experiências)

Apoia a participação e desenvolvimento profissional de professores: oportunidades de formação são oferecidos dentro e / ou fora da escola

Avaliação da Inovação

- O número de visitantes demonstra forte interesse no projeto; enorme demanda pelas escolas
- O modelo de combinar ações de formação inicial e continuada de professores com a visita dos alunos foi merecedor de três prêmios diferentes (2005, Lela Award de 2006, Lela Award 2006, prêmio da Fundação Robert Bosch).

Informações relevantes

Tópicos abordados	"NATLAB"-Laboratório de experimentação e "faça você mesmo" atividades interdisciplinares (química e biologia), para a educação científica ensino fundamental (segundo segmento) e ensino médio, que faz parte da rede GENAU (rede local de laboratórios de aprendizagem) e do TuWaS! project
Faixa etária	6-12 e 16-19, grupos com 30 pessoas
Extensão	Regional; Berlim e Brandemburgo, mais de 4000 alunos, 400 professores pré-serviço e em serviço por ano
Anos de experimentação	Fase piloto: 2002, melhoria contínua (por exemplo, a inclusão do ensino primário)

Duração	3h-6h formação de professores, 4h - 6h para visita ao laboratório pelos alunos
Agentes principais	muitas escolas diferentes em toda Berlim e Brandenburg, Gabinete de Coordenação (desde 2006)
Principais parceiros	Cientistas do departamento da Universidade Freie de Berlim (cerca de 20), a partir de outras instituições de pesquisa (2) e da indústria (1); genau (locais de aprendizagem laboratórios da rede de 11 laboratórios de ciências informais)
Site	http://www.natlab.de/ , http://www.tuwas-deutschland.de/
Contato	Dr. Petra Skiebe-Corrette

Importância curricular e conexão com orientações políticas

Todos os tópicos ensinados em NatLab são relevantes tanto aos currículos de Biologia e Química, ou fazem parte do currículo de ciências das escolas primárias.

Descrição da prática inovadora

Os membros da rede GENAU oferecem cursos de ciências laboratoriais regulares para classes inteiras ou cursos do ensino superior. Além disso, há ofertas especiais para alunos interessados e talentosos. Os professores podem frequentar cursos de formação para os laboratórios de aprendizagem. Nesses cursos, os cientistas fornecem o conhecimento científico atual e informações sobre novos desenvolvimentos didáticos metódicos. Três dos 11 laboratórios são usados para treinar tanto alunos como professores, proporcionando a formação inicial de professores. Apoiados por cientistas e professores, eles ganham experiência prática de ensino, desde o início de seus estudos.

Referenciais teóricos:

A característica distintiva do PEC (Pesquisa e Ensino de Cooperação) NATLAB e de todos os laboratórios de aprendizagem em rede GENAU é que eles estão localizados em instituições de pesquisa ou universidades. Através desses laboratórios, os alunos podem experimentar lugares autênticos e únicos de trabalho. Eles conhecem o escopo de uma profissão ou uma possível carreira em ciência e tecnologia, e de oportunidades de estudo posteriores.

Principais objetivos, características e fases:

Os principais objetivos são: aumentar o interesse dos alunos na ciência, introduzir uma imagem realista e moderna da ciência, contribuir para a educação em ciências e prover formação inicial e continuada de professores. Publicidade para a universidade é um efeito adicional levando a números de estudantes mais elevados para os respectivos temas.

Nos laboratórios da rede GENAU, os alunos adquirem experiência própria. O objetivo é atrair as pessoas jovens para a ciência e engenharia e dar novos aportes para os cursos de ciências na escola.

Experimentos são oferecidos para a educação em ciência primária (equivalente do primeiro segmento do ensino fundamental) como testes químicos, movimento e de

design, micromundos, circuitos elétricos, materiais de construção coloridos e vida em uma gota de água. Experimentos para a educação secundária incluem neurobiologia e comportamento; evolução; fotossíntese; genética e eletroquímica do desenvolvimento; química de polímeros.

Os experimentos que são executados pelos alunos têm sido desenvolvidos por cientistas que são especialistas em um dado campo particular. Os alunos só estão autorizados a visitar o laboratório depois de seus professores tiverem participado do programa de formação, que é fornecido pelos cientistas que desenvolveram os experimentos. Durante esta formação, o professor executa os mesmos experimentos que os seus alunos irão executar. Além disso, informações de base são dadas. A formação do professor dura de três a seis horas, dependendo do tópico.

Dentro do NATLAB, são oferecidos três experimentos diferentes, mas cada um dos alunos só faz um destes experimentos. O grupo como um todo executa todos os experimentos. Os alunos trabalham em grupos de dois ou três. Cada um dos experimentos pode ser feito por, pelo menos, dois grupos. Os alunos não só fazem as atividades *hands-on*, mas também dão uma curta explicação do seu experimento e dos resultados que eles obtiveram. Durante a visita ao NATLAB, os alunos são ajudados por estudantes universitários como parte de um curso de formação de professores universitários. Um dos objetivos destes cursos é o contato precoce de professores em formação com alunos das escolas. Estes professores em formação podem avaliar as suas capacidades para ensinar com um pequeno grupo de alunos dentro do ambiente seguro da universidade. Eles também aprendem o quão excitante é fazer atividades *hands-on* e que a realização de experimentos com alunos do ensino é desafiadora, mas gratificante.

Metodologia Utilizada:

- *Atividades hands-on*: visitas às escolas e formação de professores são centrados em experiências práticas.
- aprendizagem baseada em Investigação: Todos os experimentos fazem parte de um ciclo de aprendizagem, que começa com a análise do conhecimento que os alunos já têm, seguido pelo experimento e de uma interpretação da apresentação dos dados.
- trabalho em grupo: durante sua visita, os alunos trabalham em grupos de dois ou de três; existem dois ou três grupos trabalhando no mesmo tipo de experimento. Para a apresentação, os grupos que tenham realizado o mesmo experimento trabalham juntos para preparar e fazer a apresentação.
- pratique fazendo uma apresentação: Na Alemanha, a capacidade de fazer uma apresentação é uma habilidade importante que os alunos do ensino médio devem ter. Apresentar os resultados de um experimento com um grupo de pares permite aos alunos a praticar esta habilidade importante.
- experiência de ensino prático para estudantes universitários: Ao ensinar alunos em pequenos grupos, professores pré-serviço ganham experiência no ensino e experimentam as diferentes habilidades de grupos de alunos de diferentes escolas. Eles também sentem a importância de atividades práticas e de ensino de ciências por investigação.

Recursos necessários:

Coordenação, professor de química ou de biologia tempo parcial, técnico de laboratório e espaço de trabalho (fornecido por instituições de pesquisa), despesas básicas de funcionamento.

Forma avaliação utilizada:

A avaliação dos alunos e professores alunos/em formação, avaliação comparativa entre as escolas.

Informações disponíveis

- Material de informações sobre a configuração do NATLAB, descrição de experiências e formação de professores (em alemão, mínimo de 40 páginas)
- Materiais de avaliação de aulas, professores e alunos / professores pré-serviço (alemão, 20 páginas)

Considerações sobre a sustentabilidade da inovação

- Uma mudança substancial no sistema só pode ser alcançada se todos os alunos de uma região forem capazes de visitar laboratórios de ciências várias vezes durante o ensino fundamental (segundo segmento) e o ensino médio. Para a região de Berlim e Brandemburgo, o número de laboratórios de aprendizagem (11) não é suficiente
- O suporte contínuo e a cooperação com instituições de pesquisa são necessários.
- Participação de NATLAB em iniciativas em rede, como os TuWas projeto! (Do Something) desde 2009, um projeto de educação científica primária, que lida com a formação de professores em serviço, materiais de aprendizagem, link para o currículo, bem como as autoridades escolares e da indústria, de avaliação.

Considerações sobre a transferibilidade da inovação

- Fácil acesso e utilização das informações e materiais fornecidos para a criação de um laboratório de aprendizagem semelhante
- Instituições regionais de pesquisa necessárias para fornecer laboratório, espaços de trabalho, pessoal técnico; laboratórios de aprendizagem tem que estar a uma distância razoável de um número de escolas parceiras.
- É necessário financiamento para a coordenação básica e para os custos básicos de funcionamento.

“Água” – Pesquisa sobre o elemento “molhado”

Palavras-chave

Ensino Fundamental (primeiro segmento), webquest, abordagem multidisciplinar, ciências sociais, trabalho prático

Problemas abordados

- Falta de trabalho manual em ciência nas salas de aula no ensino Ensino Fundamental (primeiro segmento)
- Abordagem de temas científicos a partir de múltiplas perspectivas e sua referência para a sociedade são amplamente reconhecidas, mas raramente usadas em escolas / salas de aula.

Critérios de qualidade/ indicadores abordados

Pedagógica e metodologicamente fundamentados: permite uma diversidade de materiais de aprendizagem e métodos de ensino, a fim de atender a uma variedade de necessidades e interesses dos alunos.

Promove competências científicas: inclui trabalho prático (atividades práticas, em laboratório de trabalho, experiências), oferece atividades investigativas de aprendizagem

Socialmente relevante: promove a compreensão pública da ciência, aumenta a consciência de influência e as implicações da ciência e da tecnologia social, ético e cultural.

Avaliação da Inovação

- levantamento entre escolas selecionadas e professores do ensino Ensino Fundamental (primeiro segmento), as reações positivas sobre os resultados da aprendizagem, a usabilidade, a motivação dos alunos
- O número de visitantes para o site mostra um forte interesse no projeto
- Aumento do uso dos materiais fornecidos e WebQuest desde 2008

Informações relevantes

Tópicos abordados	Pesquisa sobre diferentes perspectivas em relação a água para um tratamento mais responsável deste recurso
Faixa etária	9-11 anos
Extensão	Nacional, número de alunos e escolas desconhecido
Anos de experimentação	Aplicação da webquest desde 2002, com o exemplo da 'água' desde 2008
Duração	Aproximadamente 3 anos de acordo com o conhecimento prévio dos alunos
Agentes principais	Diferentes escolas por toda Alemanha

Principais parceiros	Instituições e organizações (que fornecem informações sobre diferentes temas e experiências) de pesquisa, Goethe Universität Frankfurt am Main (ProjektLehr@mt, projeto sobre a competência da mídia na formação inicial de professores)
Site	http://www.schulserver.hessen.de/frankfurt/friedrich-froebel/wqwasser_mai08/einleitung.html ; http://www.naturwissenschaften-entdecken.de/webquest-wasser.php
Contato	Alexandra Merkel

Importância curricular e conexão com orientações políticas

- Todos os tópicos ensinados são relevantes e são parte do currículo de ciências para as escolas primárias.

Descrição da prática inovadora

A WebQuest "Água" assume uma abordagem multi-perspectiva e tenta fazer com que os alunos conscientes da diversidade de água. O formato do Prima ® WebQuest (basicamente uma versão reduzida de uma WebQuest "clássica" com termos simplificados, as fontes e os papéis dos alunos) tem mostrado resultados eficientes para trabalhar com uma WebQuest para alunos do ensino Ensino Fundamental (primeiro segmento). Como parte do Prima ® WebQuest "água", os alunos não só aprendem diferentes perspectivas sobre o elemento água, nos estudos sociais / ciências sociais, mas estas informações também são acompanhadas e testadas por meio de experimentos simples sobre a água, estendendo e apoiando o argumento cognitivo por ação prática. Tais experiências podem ser intensificados com viagens de campo, por exemplo, a uma planta/sistema hidráulica, a uma estação de tratamento de águas residuais ou outros espaços extra-escolares de aprendizagem, importante para os sub-temas principais. Além disso, para os websites ligados ao WebQuest uma variedade de fontes na forma de livros nas caixas experimentais está disponível para todos os grupos. Todos os tipos de literatura científica básica, bem como textos experimentais e narrativos e livros sobre água são apresentados para abrir perspectivas e permitir novas pesquisas. Vários folhas de trabalho com atividades tais como "preencher a lacuna" em textos, imagens sem rótulo etc. oferecem aos alunos a oportunidade de rever o que aprenderam. Finalmente, todos os grupos projetam e produzem um cartaz relevante para os sub-temas, trabalham em uma apresentação de acordo com o seu tema e apresentam-no com diferentes ferramentas, tais como cartazes e experimentos selecionados. Usando planilhas criadas por eles mesmos o incremento no conhecimento dos colegas e a compreensão dos suas próprias apresentações serão verificados e avaliados.

Referenciais teóricos:

- Trabalhando com uma WebQuest / a Prima ® WebQuest
- Interdisciplinaridade / multidisciplinaridade

Principais objetivos, características e fases:

A água é de particular importância na vida diária das crianças por causa de sua presença diária. O projeto permite uma visão de muitas perspectivas, como ciência, história, política, arte, religião, mitologia e outros. Água aparece em todas as áreas da vida e, geralmente, é a base da vida. Por isso, é importante reconhecer esta diversidade e perceber água como algo especial e valiosa. Os diferentes pontos de vista que podem ser tomados sobre a água significam que não existe a possibilidade de dar uma definição curta e concisa sobre água considerando todas as perspectivas. Portanto, mesmo às crianças da escola primária deve ser oferecida uma ampla gama de interpretações do conceito de água, de modo que elas sejam capazes de formar seu próprio ponto de vista sobre a água. Isto requer uma abordagem multidisciplinar, tornando a diversidade da água parte do conteúdo do ensino e do processo.

Os alunos devem adquirir um conjunto de competências em diferentes categorias.

Competência geral:

- Por exemplo expandir suas habilidades técnicas para lidar com o computador, o seu letramento, as competências linguísticas e sua experiência na preparação e apresentação de conteúdo em estudos sociais através da realização de uma WebQuest a partir do tema "água" em pequenos grupos independentes,

Competência Científica:

- Por exemplo avaliar o conteúdo das fontes de texto e se referir ao seu próprio comportamento, preparando o conteúdo mais relevante para uma apresentação, realizar experimentos, avaliá-los e trazê-los em um contexto de informações já reunidas sobre o assunto relevante,

Competência da mídia:

- Por exemplo aprender a acessar o WebQuest (Internet) e, de lá, outros links, ser capaz de navegar dentro de uma WebQuest,

Competência social:

- Por exemplo trabalhar cooperativamente em pequenos grupos e estruturar processos de aprendizagem juntamente com outros alunos; trabalhar de forma crítica e construtiva com os seus próprios resultados e os dos outros grupos.

Metodologia Utilizada:

- **Atividades *hands-on*:** experiências ao longo do processo de aprendizagem, experiência (s) durante a apresentação final, visitas a espaços extra-escolares / exploração / experiências

- **Trabalho em grupo:** os alunos trabalham colaborativamente em grupos de dois a cinco anos, os grupos se preparam e fazem uma apresentação com responsabilidades compartilhadas entre os membros do grupo

- **Prática de fazer uma apresentação:** a capacidade de fazer uma apresentação é uma habilidade importante em todos os níveis de escolaridade. Apresentar os resultados de um experimento para um grupo de pares permite aos alunos praticar esta habilidade importante.

- **Auto-avaliação:** os alunos verificam o conteúdo de suas apresentações, usando uma planilha criada por eles mesmos para avaliar o aumento do conhecimento do público

Recursos necessários:

- Número suficiente de computadores, locais de trabalho, acesso à Internet, hardware para apresentação, vários meios de comunicação como placas, cartazes, materiais de experimentação, etc

- Possibilidades de trabalho de campo em espaços extra-escolares

Forma de avaliação utilizada:

- análises internas, folhas de tarefa
- Planilhas (criadas pelos próprios alunos) para verificar os resultados da aprendizagem dos colegas

Informações disponíveis

- WebQuest "Água" (in, o site multi-page alemão)
- Coleção de folhas de tarefas (em alemão, 5-15 páginas)
- Descrição dos experimentos (em alemão, no mínimo, 10 páginas)
- Avaliação de materiais alunos e professores (em alemão, páginas 5-10)

Considerações sobre a sustentabilidade da inovação

- A prática inovadora foi testada e avaliada por instituições de pesquisa e por instituições de formação de professores
- Exige a aceitação e cooperação dentro do ambiente escolar (longa duração, os efeitos sobre outras disciplinas escolares, etc)
- Infra-estrutura "normal" necessária, fornecido pela maioria das escolas, não são necessários recursos substanciais

Considerações sobre a transferibilidade da inovação

- Fácil acesso e usabilidade das informações fornecidas e dos materiais para a criação de uma prática semelhante (se os materiais alemães puderem ser usados)
- Tradução de materiais necessários para qualquer outra língua: WebQuest "Água", a coleta de folhas de tarefas, descrição de experiências e materiais de avaliação para alunos
- Criação de uma WebQuest semelhante em um idioma diferente, adaptando o conteúdo e as tarefas para a situação local.

A modelagem de estruturas invisíveis

Palavras-chave

Ensino fundamental, estruturas complexas, estruturas invisíveis, argumentação, modelagem

Problemas abordados

No ensino de ciências pede-se muitas vezes as crianças para observar os fenômenos, mas raramente os desafia a propor suas próprias interpretações, e o processo de "explicação" e da "argumentação baseada em evidências" é negligenciado em muitas práticas educacionais. No entanto, para explicar os processos observáveis usando entidades invisíveis (tais como células, átomos, moléculas, forças, energias, ...) é uma prática normal em ciência e não podemos supor que as crianças podem compreender fenômenos complexos (como o processo digestivo ou a fotossíntese) sem ter desenvolvido a capacidade de imaginar estruturas invisíveis e suas relações. Pedir as crianças que construam modelos sobre o que "poderia acontecer dentro" requer uma boa competência do professor e a capacidade de ajustar progressivamente modelos extravagantes com as características reais. Mas desta forma as crianças começam a apreciar os processos de modelagem e evitam confundir a realidade que são apenas interpretações "científicas" de fenômenos complexos.

Crítérios de qualidade/ indicadores abordados

Cientificamente fundamentado: fornece uma visão da forma como o conhecimento científico é construído, pedindo a apreciação do processo de modelagem

Promove competências científicas: oferece atividades de aprendizagem baseada na investigação e estimula a argumentação e pensamento crítico, em busca de relações causais entre as observações e interpretações.

Socialmente relevante: a inovação contribui para a pesquisa em ensino de ciências e no construtivismo.

Avaliação da Inovação

A inovação tem sido realizada e desenvolvida em muitas escolas na Itália e no exterior. Um portfolio do trabalho feito pelas crianças e o registo das suas discussões nos permite acompanhar o desenvolvimento do raciocínio das crianças e de suas capacidades cognitivas. A inovação foi publicado na revista International Science Education Journal e nos livros Internacional Science Education.

Informações relevantes

Tópicos abordados	Estrutura da matéria: Modelagem de "estruturas invisíveis", a fim de explicar os fenômenos visíveis
Faixa etária	Educação Infantil / Ensino Fundamental (primeiro e segundo segmento) em diferentes níveis de aprendizagem
Extensão	Nacional: muitas classes e escolas em diferentes regiões italianas
Anos de experimentação	Primeiras aulas experimentais começaram no "80 em Turim (projeto coordenado pela Prefeitura de Turim) e foram seguidos por formação de professores em outras regiões.
Duração	Durante o ano escolar
Agentes principais	Especialista da área e professores
Principais parceiros	Ministério Italiano para a Universidade e Pesquisa - 2002/2007
Site	

Importância e conexão com orientações curriculares

A inovação faz parte do currículo obrigatório italiano, bem como a importância dos alunos dominarem as suas próprias competências cognitivas está em destaque. Compreender e explicar fenômenos e fatos cientificamente é parte das recomendações internacionais do TIMMS e do PISA. Todas as questões exploradas pelas crianças fazem parte do currículo básico.

Descrição da prática inovadora

A inovação estimula a pesquisa de interpretações consistentes dos fenômenos observados, a sua construção de modelos explicativos e a comparação contínua e sistemática entre os diversos modelos e interpretações das crianças. Desde a educação infantil as crianças podem entender que "fazer ciência" não deve ser limitada a "descrições" do que foi observado, e que o processo de "explicação" e da "argumentação baseada em evidências" é uma ferramenta relevante para o desenvolvimento do conhecimento científico, muitas vezes negligenciada nas práticas educativas. A inovação convida os alunos a buscar visões comuns e modelos que possam explicar o que eles estão enfrentando e propor novas experiências e observações, a fim de verificar as suas interpretações e validar seus modelos.

Quadro teórico:

Modelagem é considerada um processo fundamental no apoio a crianças na construção do conhecimento científico (Duschl & Erduran, 1996; Lehrer e Schauble, 2005; etc.) As hipóteses básicas referem-se ao construtivismo e a uma concepção de ensino de ciências, onde os alunos têm de ser confrontados com a dinâmica e os resultados inesperados, de uma investigação de laboratório real. O foco é sobre o confronto de ideias e de argumentações baseadas em evidências (não é um debate!), sobre a imaginação necessária para a construção de modelos e na pesquisa de "contra-exemplos", onde os modelos não funcionam.

Principais objetivos, características e fases:

Um dos objetivos deste método é desenvolver, em conjunto com raciocínio de competências científicas, também competências linguísticas - como o uso de uma linguagem apropriada é essencial para expressar questões relacionadas aos fatos, para imaginar as consequências de possíveis ações, desenvolver habilidades cognitivas, principalmente os da categoria 'causal', ligando fatos visíveis com suas causas ou efeitos invisíveis. Outro objetivo principal é explorar junto com as crianças os limites de "explicações habituais dos livros", trabalhando em perguntas e em limites das explicações (por exemplo, "podemos entender como os dedos crescem com o que sabemos sobre o mecanismo digestivo?"). Com a evolução dos modelos propostos, a qualidade das perguntas melhoram, juntamente com a capacidade de usar os exemplos, metáforas e analogias, também usando 'mímica' e técnicas de "dramatização", de modo a representar os processos invisíveis que moldam os fenômenos visíveis.

Como um exemplo, trabalhando com água e 'micro-estrutura da água', o professor pergunta: "A água é como ... o quê? Como podemos imaginar a água em um copo de água? a água constituída por gotas de água ..., a superfície de uma gota de água, no interior de uma gota de água (a água para uma gota de água), a estrutura de uma gota de água, as partículas mais pequenas de água para dentro da gota, ... "Os modelos construídos devem explicar a declaração livro líquidos assumem a forma do recipiente 'imaginando partículas invisíveis e laços invisíveis, e as diferenças em títulos (ou partículas) entre líquidos, sólidos, gás ...

Metodologia Utilizada:

As atividades começam a partir de uma situação concreta - para fazer bolas de carne, olhar para a consistência dos materiais na forma de pó, espumas, emulsões ..., para raciocinar sobre o que acontece quando se misturar ou cozinhar as coisas, ... -. Os alunos são convidados a produzir modelos gráficos dos fatos observados, com o pedido explícito "de imaginar e de representar" o que pode acontecer no nível invisível.

Suas idéias foram coletadas e utilizadas para explicar os aspectos de novas e diferentes realidades.



Na figura da esquerda, as crianças conectadas tentam simular a dureza de uma pedra e a suavidade da cera de abelha. No lado direito, um dos muitos modelos propostos para os diferentes ligações/estruturas de pedras e cera.

Um grupo de crianças da turma explica aos seus pares os modelos gráficos que eles formularam individualmente ou em pequenos grupos. Esta atividade social contribui para a circulação das idéias e é muito útil para modificar e desenvolver o pensamento individual.

Recursos necessários:

Professores abertos a investigação são os principais recursos necessários, em conjunto com especialistas capazes de interpretar, com base em seu conhecimento mais profundo, as tentativas de explicação das crianças. Um monte de material 'reutilizado/reciclados' poderia ser usado em conjunto com o mínimo de recursos de laboratório de ciências, tais como recipientes, balanças, aquecedores

Forma de avaliação/ avaliação utilizada:

As crianças são constantemente convidados para justificar e explicar os seus pensamentos e as principais discussões coletivas são registrados, a fim de avaliar o progresso formativo do pensar. Para estas crianças os itens de texto usuais são relativamente fáceis.

Informações disponíveis

As atividades tem sido descritas em artigos internacionais e em um livro italiano:

A. Acher, M. Arca, N. Sanmanti (2007) Modelagem como um processo de ensino aprendizagem para a Compreensão. Materiais: Um Estudo de Caso em Educação Básica, Educação em Ciências, pp 398-418;

A. Acher & M. Arca (2006), as representações das crianças em modelagem científica de construção do conhecimento, em C. Andersen, N. Scheuer, M. Pérez Echeverría, E. Teubal (Eds.), sistemas de representação e práticas como ferramentas de aprendizagem em diferentes áreas do Conhecimento, Publishers Sentido;

E. De Giorgi, M. ARCA, L. Bassino (2006) Dentro la materia. Una storia di Atomi, molecole, particelle, (Dentro assunto. Uma história de átomos, moléculas, partículas) Scuola facendo Tascabili, Carocci Editore.

Eles não são receitas mas uma metodologia bem estabelecida. Apresentações com uma síntese das idéias e imagens de produtos das crianças estão disponíveis em inglês. Exemplo de atividades e perguntas poderia ser encontrado (em italiano) no www.carocci.it página, e pode ser baixado gratuitamente (você precisa se registrar para log in). O panorama mínimo da metodologia de inovação para ser traduzido, com sugestões práticas para os professores é de 16 páginas.

Considerações sobre a transferibilidade da inovação

A prática inovadora foi realizada com crianças de diferentes habilidades e background, com os professores da média, mas dispostos, não só na Itália, mas também na Espanha e na Argentina. Esta forma de trabalho, em alguns casos foi estendido pelos professores também para outros assuntos para al[em da ciência.

Considerações sobre a transferibilidade da inovação

A dificuldade está para começar e para convencer professores de que vale a pena aceitar os modelos propostos por crianças, em vez de a "verdade científica real", como é apresentada pelos livros escolares, e para convencer as crianças de que suas próprias palavras têm mais valor do que as "declarações estereotipadas" que eles estão acostumados a memorizar. Uma vez que estas dificuldades iniciais foram

superadas, professores e crianças recuperar a sua autonomia e valorizam muito positivamente a investigação mental e experimental do ethos desenvolvido.

Apoio e treinamento aos professores é vital, a fim de ajudar os professores a entender que 'perda de tempo' inicial será compensada pelo interesse das crianças e pela aprendizagem acelerada que se seguirá.

Alem disso, ferramentas e recursos materiais estão necessários o que é importante é a vontade de explorar as oportunidades concretas, para construir situações problemáticas (situações não necessariamente experimentais), o uso de materiais de vida simples e real como ferramentas para representar, modelo, argumentar, conectar os fatos concretos que ocorrem na classe com os que as crianças pensam e entendem.

Ciência na família

Palavras-chave

Escola Primária, trabalho colaborativo, ciência para todos, desenvolvimento familiar

Problemas abordados

O papel da comunidade local e da família é pobre no desenvolvimento de uma atitude positiva do estudante com a ciência. A família não contribui para o desenvolvimento dos objetivos do sistema educacional, como desenvolver o interesse na ciência.

No fórum mundial sobre a educação DAKAR 2000 México adquiriu o compromisso de ampliar e melhorar a educação das crianças mais novas. A fim de criar uma nova cultura educativa pais devem estar envolvidos, motivados e apoiados com a participação contínua na tarefa formativa do aluno. Ações diretas voltadas para os adultos que interagem com as crianças poderia aumentar o desenvolvimento integral das crianças e suas famílias. Além disso, esta proposta tenta a dar uma resposta às necessidades básicas de aprendizagem enfatizados pela UNESCO, que incluem aprender a conhecer, a fazer, a conviver e a ser uma chave para a educação para a paz e a tolerância.

Crítérios de qualidade/ indicadores abordados

Pedagógica e metodologicamente fundamentado: motivação / interesse pela ciência é estimulado.

Promove competências científicas: Incluir trabalho prático (mãos em atividades, o trabalho de laboratório, experimentos etc.) Estimular o trabalho colaborativo. Promove a alfabetização científica (identificar questões científicas, explicar fenômenos cientificamente, recorrer a dados científicos).

Socialmente relevante: resolver os problemas nacionais em educação ciência, promover a compreensão pública da ciência. Usa os recursos e os contextos de ensino de fora da escola.

Avaliação da Inovação

A inovação foi avaliada por dois questionários apresentados no final da segunda aplicação, um deles para os pais e outro para os professores. A primeira foi determinada para uma amostra composta por 1710 famílias. A amostra de pais representavam 49% dos participantes do programa, com 70% das famílias participavam pela primeira vez. Suas opiniões sobre a apresentação do conteúdo e design do panfleto foram pesquisadas. No que diz respeito à compreensão do texto base explicando o assunto em cada folheto, 89% considerado fácil ou relativamente fácil, e para quase todos (96%), o desenho da apresentação foi agradável.

Informações relevantes

Tópicos abordados	Tópicos relacionados a Física, Química e Biologia
Faixa etária	9-12, Ensino Fundamental (primeiro segmento)
Extensão	Local 5.017 estudantes, 59 escolas, 290 professores
Anos de experimentação	7 anos
Duração	Na sala de aula, seis classes de uma hora por mês. Na casa de um experimento por mês (durante 6 meses). Os experimentos em casa pode ter apenas uma hora a vários dias (se a família tem que ver um processo lento, como a decomposição de pão).
Agentes principais	Autoridades educacionais do governo estadual
Principais parceiros	Universidades e Ministério da Educação

Site	http://ciencia.comitenorte.org.mx/
Contato	Adriana Elizondo, adriana_elizondo@yahoo.com

Importância e conexão com orientações curriculares

Os assuntos que são tratados nos experimentos fazem parte dos conteúdos curriculares oficiais. Esses experimentos caseiros não substituem o ensino das disciplinas em sala de aula, porque nem todos os alunos de uma classe participam do projeto, mas somente aqueles com os pais assumiram o compromisso de trabalhar em casa com seus filhos.

Descrição da prática inovadora

Quadro teórico: Aprendizagem colaborativa. A proposta é estabelecer um problema que incentiva a família a fazer uma experiência e resolvê-la como uma equipe. Cada membro contribui com um conhecimento diferente. Em muitas ocasiões, as crianças explicam os processos de experimentação para os seus pais, valorizando o conhecimento adquirido na escola. Colaboração e comunicação em casa são reforçadas.

Principais objetivos, características e fases:

O objetivo desta inovação foi fazer experiências em casa com materiais facilmente disponíveis, para envolver toda a família e fazê-los falar sobre ciência. Primeiro de tudo, há uma reunião na escola e um convite às famílias para participar do programa. Um membro adulto e a criança deve fazer um compromisso de participação para que a família possa entrar no programa. Um experimento por mês é realizado durante 6 meses. Um panfleto é oferecido às famílias, o que explica o problema e o experimento (inclui as seções: intenção, o que, investigação, nós trabalhamos juntos, o que você aprendeu e lembra).

Por exemplo, um experimento é um cromatógrafo feito a mão usado para explicar algumas ideias relacionadas com a fotossíntese: a família coloca algumas folhas de espinafre em álcool e em seguida esmaga as folhas, e filtra o líquido através de um filtro de café. Eles cortam as tiras de filtro de café; colocam-nas em um lápis e emergem num copo contendo o líquido obtido a partir das folhas. Eles têm que esperar por 30 minutos. As tiras de papel de filtro são coloridas com pontos que indicam os diferentes pigmentos a partir do espinafre. Os membros da família têm de identificar os pigmentos e relacionar os resultados com as idéias sobre a fotossíntese nas plantas.

Outro experimento é um "conta-gotas" ou um pluviômetro caseiro (aparelho para medir a precipitação), usado para investigar algumas idéias relacionadas com o ciclo da água. A família tem que fazer um pluviômetro com uma garrafa de vidro de ½ litro e um funil. Com uma regra que eles fazem uma escala na garrafa de vidro. Em seguida, eles têm de inserir a pluviômetro na chuva durante uma hora, em seguida registrar a quantidade de água no frasco de vidro e em seguida, através de uma fórmula simples, devem calcular a quantidade (em milímetros) da água da chuva que caiu.

Ao mesmo tempo, as crianças têm um caderno especial onde a família escreve os resultados das experiências e coloca evidências do trabalho conjunto realizado em casa. O professor analisa o diário de bordo, uma vez por mês e dá feedback.

Metodologia Utilizada:

O trabalho experimental é feito em casa com produtos para o lar acessíveis (garrafas de vidro, lápis, pão, filtros de café, etc.)

Recursos necessários:

É necessária uma colaboração de pelo menos um membro da família. O papel do professor será: acompanhar, dar feedback e dar apoio às famílias na compreensão dos resultados e das atividades. Panfletos (quatro folhas) com a descrição da atividade e um diário de bordo para escrever e discutir os resultados em casa são obrigatórios.

Forma de avaliação utilizada:

Um diário de bordo onde os resultados e discussões são relatados é usado (todos os membros da família escrevem no diário de bordo) para uma avaliação formativa. A avaliação formativa é feita pelo professor e consultor pedagógico que apoia aos professores. Os professores verificam se a família faz hipóteses, como se organiza os procedimentos e os resultados; os professores verificam também se a família apresenta figuras ou desenhos para melhorar a compreensão do seu trabalho, se eles

respondem às perguntas e analisam as informações que eles procuram e tomam conclusões. Os professores também procurar evidências da participação ativa dos diferentes membros da família. Somente os melhores trabalhos (300-400) são avaliados pela segunda vez pelo grupo de pesquisadores, eles selecionam 150 obras que ganham brinquedos educativos na cerimonia de encerramento, onde todas as famílias participantes são convidados.

Informações disponíveis

Há panfletos descrevendo os experimentos que podem ser feitos em casa: disponível em espanhol. Cada panfleto tem 4 folhas com ilustrações e contém apenas um experimento (os panfletos têm algumas questões abertas para a família, mas a parte central é a descrição da experiência a ser reproduzido em casa). 6 experimentos têm de ser feitos, um a cada mês.

Há acesso aos diários de bordo dos alunos.

Considerações sobre a sustentabilidade da inovação

Esta inovação tem sido aplicada em sujeitos normais nas escolas primárias e tem sido realizada por 7 anos. Usa recursos e vantagens da educação formal (continuidade, estrutura), mas também da educação informal (participação, avaliação qualitativa participante livre).

Considerações sobre a transferibilidade da inovação

É necessário despertar o interessedos pais para colaborarem em uma reunião que é realizada com eles no início do ano escolar e, em seguida, na inovação. O professor tem que acompanhar as atividades e dar apoio às famílias na compreensão das experiências e dos resultados. A inovação é suficientemente flexível para se adaptar a outros países.

Passeio através do corpo humano em 80 pulsações: o sistema circulatório

Palavras-chave

Ensino fundamental (primeiro e segundo segmento), educação para a saúde, natureza da ciência, diferenças culturais e históricas, hands-on.

Problemas abordados

- a) Excesso de peso aumenta o risco de pressão alta e doenças circulatórias subseqüente. Os alunos devem ser sensibilizados para essa interação em idade precoce (educação em saúde) (atividade 6).
- b) Os alunos raramente usam hands-on métodos para explorar questões de forma autônoma.
- c) A consciência da perícia científica das culturas não-ocidentais e de culturas antigas é baixo. Isto é, apesar do fato de que a mudança ao longo do tempo e diferentes interpretações culturais de observações são características inerentes do conhecimento científico (conhecimento sobre a ciência / natureza da ciência) atividade (2).

Crítérios de qualidade/ indicadores abordados

Pedagógica e metodologicamente fundamentado: a base pedagógica / background é claramente descrito e actividades de aprendizagem são consistentes; permite a diversidade de materiais e métodos de ensino aprendizagem, a fim de atender a uma variedade de "necessidades e interesses dos alunos; leva em conta (multi) questões culturais e de gênero.

Promove competências científicas: inclui trabalhos práticos (atividades 'hands-on', trabalho de laboratório, experimentos etc); estimula o trabalho colaborativo.

Socialmente relevante: aumenta a consciência social, ética e cultural das influências e das implicações da ciência e da tecnologia.

Avaliação da Inovação

Durante o curso de um estudo médico (ver descrição de práticas inovadoras abaixo), "muitos professores realizaram as atividades com os materiais fornecidos. No entanto, não foi registrado o número. Nenhum dos professores envolvidos devolveram o questionário de feedback fornecido com os materiais de ensino. Os pesquisadores visitam as classes informou que os professores gostaram.

Fora do contexto do estudo médico, a 15 classes ou grupos de crianças reservado este curso em um laboratório de escola desde 2006. Cerca de metade deles escolheu a atividade sobre as diferenças culturais e históricas (atividade 2). As classes que visitam parecia feliz, mas o feedback não foi recolhida de forma sistemática.

Informações relevantes

Tópicos abordados	Sistema circulatório: imagens antigas e recentes, batimento cardíaco, a capacidade cardíaca, pulso, pressão arterial, educação em saúde: pressão arterial e doenças circulatórias
Faixa etária	9-13 anos, com pequenas adaptações de acordo com a idade
Extensão	Regional (cantão de Vaud), classesinteiras envolvidos
Anos de experimentação	5 anos
Duração	1-2 horas (três atividades são escolhidos de 6, cada atividade leva 20 min)
Agentes principais	Universidade de Lausanne - L'Epreuve (Alain Kaufmann, Séverine Trouilloud, Laurianne von Bever), Ministério da Educação do cantão de Vaud (Nicolas Ryser), Instituto de Medicina Social e Preventiva da Universidade de Lausanne (Arnaud Chiolero)

Principais parceiros	como anteriormente
Site	http://www.unil.ch/webdav/site/interface/shared/eprouvette/80_pulsations.pdf (in French)
Contato	Séverine Trouilloud, University of Lausanne, severine.trouilloud@unil.ch

Importância e conexão com orientações curriculares

Parte do currículo obrigatório (corpo humano, o sistema circulatório).

Descrição da prática inovadora

Em 2005/06, um estudo sobre o peso ea pressão arterial de escolares suíços foi realizada. No cantão de Vaud, os pesquisadores do "Institut Universitaire et sociale de medicina preventiva", Lausanne, aulas de blindados de graus 5 e 6 (11-13 anos). Um conjunto de materiais opcionais hands-on e do ensino oferecido aos professores para fornecer um quadro de conteúdo específico, mas flexível quando os pesquisadores visitaram uma classe para fazer seus exames. Para o exame, sempre dois alunos deixaram a sala de aula para 10 min. O resto da turma continuou suas atividades. O conjunto de várias atividades autônomas para os alunos permitidos para uma pausa sempre foi a vez dos alunos para ser examinado.

Quadro teórico:

O quadro educacional científico: conexão da experiência de vida pessoal e diário com conteúdo, trabalho colaborativo e múltiplas abordagens para um problema

Principais objetivos, características e fases:

Objetivos:

- As atividades ajudam os alunos a compreender as medições realizadas no médico ou no estudo original (ver acima)
- Os alunos aprendem de forma interativa sobre o seu sistema circulatório
- Os alunos comparem suas imagens pessoais do aparelho circulatório com conceitos antigos e atuais
- Educação em saúde: interação da pressão arterial e doenças circulatórias (atividade esp. 6)

Organização das atividades de aprendizagem: Cada atividade começa com a experimentação, a observação, o questionamento ou de medição. Uma planilha com as instruções orienta os alunos e apoia-los na análise de seus resultados, tirar conclusões, formulando hipóteses. Outras atividades como extensão da escola são sugeridas.

- Os alunos trabalham em pares
- Os alunos observar o tempo: a experimentação não deve exceder os 15-20 minutos por atividade
- Os alunos seguem as normas de segurança (por exemplo, lavar as mãos antes de cada atividade, desinfetar objetos que estarão em contato com várias pessoas com álcool)

O papel do professor é observar que a organização das atividades corra bem (veja o tempo de experimentação, certifique-se que os pares de mudar de atividade, lembre alunos observar as suas conclusões).

O número de pares que exercem uma atividade simultaneamente depende do número de atividades dadas pelo professor. O material fornecido por atividade tem que ser multiplicado de acordo. Os professores são recomendados para oferecer três atividades, entre elas ou o número 1 ou 2, porque eles proporcionam uma compreensão básica do sistema circulatório.

Atividades:

1. O caminho do sangue

- Os alunos desenhar individualmente no sistema circulatório de uma folha de trabalho e comparar os seus desenhos uns com os outros
- Os alunos delinear uma silhueta de tamanho real e chegar a acordo sobre a forma de descrever o sistema circulatório dentro dele
- Alunos colocam imagens de órgãos na silhueta e etiqueta função dos órgãos
- Alunos comparar seu desenho e disposição dos órgãos com uma folha de informação

A silhueta pode ser usado para indicar os resultados de outras actividades.

2. O sistema circulatório através dos séculos

- Alunos colocam imagens do sistema circulatório em várias culturas e períodos ao longo de uma linha do tempo (3000 aC a 2000 dC, a idade não indicado): egípcio, de 2500 aC, árabe, centavo 16; francês, 18 centavos; atual ilustração científica ocidental..

- Os alunos comparar as diferentes concepções entre si e ao seu pessoal um (se realizado uma atividade) ou para o que eles sabem sobre o sistema circulatório. Na parte traseira de cada ilustração existe informação de fundo sobre a importância do coração nesta cultura, o conhecimento sobre o sistema circulatório, nesse momento, e a finalidade da ilustração.

3. Qui-tum, tum-qui (O batimento cardíaco)

- Os alunos construir um estetoscópio usando um funil, embrulhar em película, elásticos e tubos
- Alunos ouvir seu próprio batimento cardíaco eo de seu parceiro, procurando onde é ouvido melhor

4. Marathon do coração

Os alunos tornam-se conscientes do desempenho do coração através da realização de pequenas experiências:

- Os alunos pressionar uma bola de tênis como muitas vezes por contratos coração dentro de um minuto, ou seja, 70 vezes

- Os alunos transferir o volume total de sangue (5,6 L) com um copo contendo o volume do coração com os expulsa cada contracção (80 mL)

- Os alunos calcular a taxa de fluxo circulatório em repouso e durante o exercício

5. Perseguindo o pulso

- Pesquisa, onde os alunos em seu corpo que podem sentir o pulso

- Os alunos se relacionam de pulso para o seu batimento cardíaco (antes e após o exercício)

- Alunos comparar o pulso nas artérias e as veias

6. Sob pressão

- Com seringas, os alunos injetam um volume fixo de água em tubos com diferentes diâmetros internos. Eles medem o tempo que o líquido leva para passar e a força que exerce sobre o êmbolo.

Metodologia Utilizada:

Alunos trabalham em pares, atividades manuais.

Recursos necessários:

Uma caixa contendo mais material necessário para uma classe completa pode ser alugado ou encomendados on-line da escola laboratório l'éprouvette, Lausanne. Para cada uma das seis actividades, o material está disponível para três grupos de estar a funcionar em paralelo. Alugar por uma semana: cerca de € 70 -, a compra: . Cerca de € 360 -. Postagem mais (também é possível a partir do estrangeiro). Contato: eprouvette@unil.ch. Consumíveis são fornecidos pelo professor. O professor pode fornecer todos os recursos necessários de si próprio.

Conteúdo da caixa:

- Papel de embrulho, fita de lados duplos, as imagens dos diferentes órgãos (atividade 1)

- Ilustrações do aparelho circulatório em várias culturas e períodos (a partir de folha de trabalho, na cor, alargada, laminado) (2)

- Funis, tubos, peças de conexão Y, filme de embrulho, elásticos, álcool para desinfecção, estetoscópio (3)

- Baldes, copos, lona para proteger o piso de água, bolas de tênis, relógios STOP (4)

- Relógios de parada (5)

- Tubos de diferentes diâmetros internos (2, 3, 5 mm), peças de conexão de tubo de seringas, seringas de 100 ml, tigelas de plástico para coletar a água dos tubos, parar relógios (6)

Consumíveis fornecidos pelo professor:

- Canetas de várias cores, alfinetes (atividade 1)

- Tesoura, papel de cozinha (3)

- Água corrente, garrafas PET (1,5 L) (4)

- Cadeiras (5)

- Recipientes com 500 ml de água (por exemplo, garrafas PET de corte de 1,5 L) (6)

- Cópias das fichas de trabalho (para cada atividade)

Forma de avaliação utilizada:

Feedback sobre as atividades e os materiais fornecidos para os professores não foram devolvidos. Não há informações sobre a avaliação em sala de aula.

Informação disponível

A documentação completa, incluindo informação dirigida aos professores (objetivos, conteúdos científicos, a organização de atividades em sala de aula, links para a educação em saúde) e aos alunos (fichas de trabalho) está disponível on-line (em francês: pp 42 no total, 10 pp . de interesse geral, 2-6 pp por atividade).

Considerações sobre a sustentabilidade da inovação

Como o tempo é curto para estimular a interação com o professor quando os alunos estão realizando as atividades, recomendamos dispor tempo suficiente para refletir e discutir o resultado das atividades em sala de aula ao término. Em cada folha de trabalho, não há espaço para os alunos observar perguntas e comentários. Estas notas podem ser referidas na discussão. Para cumprir os objetivos de educação em saúde, os professores devem fazer links entre as atividades e as mensagens de educação para a saúde, tal como previsto, no material didático.

Considerações sobre a transferibilidade da inovação

Não há.

Explore – Capturando a tecnologia

Palavras-chave

Ensino fundamental (primeiro e segundo segmento), escolaridade obrigatória, kits experimentais, questões técnicas funcionais, material didático on-line

Problemas abordados

A insatisfação com as formas tradicionais de apresentar conceitos: professores do ensino fundamental (primeiro e segundo segmento) raramente ensinam questões técnicas de forma exploratório ou interativa (*'hands-on way'*). Especialmente com a idade de 10-12 anos os alunos têm uma alta capacidade de aprender questões técnico-funcionais, mas há uma falta de materiais didáticos práticos adequados. *Explore* fornece aprendizado e materiais para as atividades de ensino dos alunos na escola, kits experimentais baratos, e apoia os professores (plataforma online, professor pré-serviço e em treinamento em serviço).

Crítérios de qualidade/ indicadores abordados

Pedagógica e metodologicamente fundamentado: a base pedagógica / background é claramente descrita e atividades de aprendizagem são consistentes; permite a diversidade de materiais e métodos de ensino aprendizagem, a fim de atender a uma variedade de "necessidades e interesses dos alunos; a motivação e o interesse pela ciência é estimulado.

Promove competências científicas: inclui trabalhos práticos (atividades 'hands-on', trabalho de laboratório, experimentos etc); oferece atividades de aprendizagem baseada na investigação; estimula o trabalho em grupo colaborativo.

Apoio à participação do professor e desenvolvimento profissional: oportunidades de formação são oferecidos dentro e / ou fora da escola, os professores estão envolvidos em avaliações pelos pares e as revisões da inovação.

Avaliação da Inovação

400 aulas em toda a Suíça têm usado com sucesso os kits. Muitos professores podem usá-los repetidamente. Todos os 104 professores envolvidos na fase piloto afirmou em uma pesquisa que recomendo explorar-lo aos seus colegas professores (levantamento foi executado por "explore-it")

Informações relevantes

Tópicos abordados	Ímãs, motor elétrico, engenharia de energia: solar, eólica e hídrica, energia, movimento
Faixa etária	9-14 anos de idade
Extensão	Nacional, classes inteiras envolvidas
Anos de experimentação	4 anos
Duração	20-30 horas ou semanas projeto
Agentes principais	Universities of Teacher Education (Pädagogische Hochschule Wallis PHVS und Fachhochschule Nordwestschweiz PH FHNW), association explore-it
Principais parceiros	University of teachereducation http://dict.leo.org/ende?lp=ende&p=5tY9AA&search=college , public and private sponsors for the provision of cheap consumables
Site	http://www.explore-it.org/ (in German, partly translated into French and English; as of fall 2010 all information in ge, fr and en; translation in Italian is planned)

Importância e conexão com orientações curriculares

Parte do currículo obrigatório, pode ser estendido para uma expansão e aprofundamento. Cumpre as normas recentemente formuladas na Suíça (projeto HarmoS). Os alunos interagem em grupos heterogêneos, agem de forma auto-suficiente e usam instrumentos e recursos de forma interativa (OCDE, 2003).

Descrição da prática inovadora**Quadro teórico:**

Perspectiva construtivista, ensino por investigação. O quadro educacional científico: alunos descobrem e desenvolvem sua própria teoria, a aprendizagem através da construção e exploração. Explore - enfatiza ações sistemáticas dos alunos e trabalho com modelos (Gertrud Beck et al., 1996)

Principais objetivos, características e fases:

Explore- atualmente oferece uma seleção de atividades de aprendizagem para os três temas: "de um ímã para um motor elétrico", "movimentos de energia solar" e "energia que torna móvel". Para cada uma há informações on-line sobre assunto, consumíveis para os alunos, e materiais didáticos estão disponíveis.

Cada tema é dividido em quatro fases, cada uma abordando um conteúdo específico (por exemplo, para "energia que torna móvel": a energia potencial gravitacional e elástica, energia elétrica e energia térmica; para visualizar e imprimir acesse: <http://www.explore-it.org/de/energie-macht-mobil.html>)

Cada tópico também está abordando três diferentes níveis de aprendizagem:

1. ... Explore: alunos constroem um dado objeto, que pode ser observado ou pode ser sujeito a medições. Os alunos formulam a sua concepção pessoal e verificam-na com a ajuda dos consumíveis (por exemplo, energia potencial elástica: alunos construir um móvel de medição, que pode ser movido para a frente com um elástico. As distâncias alcançadas resultam na representação gráfica da constante elástica, os alunos mais velhos podem calcular a constante).
2. ... Invente: alunos construir e explorar os seus próprios objetivos e soluções (pode ser extracurricular) (por exemplo, energia potencial elástica: os alunos competem para o transportar uma barra de chocolate o mais longe possível utilizando um balão de ar (o balão pode ser cortado)).
3. ... E mais: os alunos podem descobrir, por exemplo, o uso técnico de um conceito em prática pela busca na web (possível extensão para grandes empreendedores, mas não só para isto).

Metodologia Utilizada:

Os alunos trabalham em pares (um kit para dois alunos). Eles formular suas questões pessoais e tentar respondê-las com a ajuda da observação e experimentação. Mas, primeiro, um dispositivo/objeto é construído a partir do zero pelos próprios alunos. Isto levanta questões verdadeiras sobre o funcionamento e dá aos alunos uma compreensão profunda do mesmo. Trabalha-se de forma contínua o conhecimento prévio dos alunos (por exemplo, a elaboração do objeto antes da construção e alteração do projeto de acordo com as suas experiências na construção e as suas observações). Depois de os alunos criarem a sua pequena experiência e refletem para que esta experiência é usada em uma escala maior. Especialmente na parte inventanda e aumentando a criatividade dos alunos.

O professor apoia os alunos durante o inquérito e processo de descoberta. Aos professores é dada deliberadamente a autonomia (e a tarefa) de como incorporar essas experiências em sua classe (objetivos de aprendizagem, número de aulas utilizadas). Professores em formação continuada apoiam a implementação em sala de aula.

Recursos necessários:

Como professor conduzir a unidade de ensino: Consumíveis/utensílios cerca de 7 € por aluno. Os consumíveis/utensílios são objetos do cotidiano disponíveis em lojas regulares (por exemplo, palhas, fios isolados). Os professores têm a possibilidade de encomendar os consumíveis necessários on-line a preço de custo. As caixas prontas serão entregues à sua escola. Protocolos e sugestões de como usar o kit experimentais são fornecidos. Idealmente, o professor assume um treinamento de pelo menos 3 horas.

Forma de avaliação utilizada:

A avaliação formativa ou somativa de perguntas dos alunos a ser testadas, seus constructos experimentais, os resultados experimentais, diários de bordo, as conclusões.

Informação disponível

A descrição das atividades, a implementação em sala de aula, fichas de trabalho, etc estão disponíveis on-line: 50 pp por assunto, dos quais ca. 25 pp texto e ca. 25 fotos pp (em alemão, parte em francês e inglês, a partir de Outono de 2010 todo o material estará disponível em alemão, francês e inglês), acessível apenas por professores que encomendar consumíveis (ver considerações sobre a transferibilidade abaixo).

Para a formação dos professores: material poderia ser fornecido (dado o acordo da fundação de financiamento)

Considerações sobre a sustentabilidade da inovação

A prática inovadora é implementada em sala de aula regular, com professores treinados, opcionalmente, em serviço e pré-serviço (pelo menos 3h). Atualmente, um grupo de treinadores é selecionado para dar suporte técnico.

Considerações sobre a transferibilidade da inovação

Como uma instituição oferece, por exemplo, universidade de formação de professores: Idealmente uma plataforma de internet é criada e mantida, onde todos os recursos necessários para que os professores estão disponíveis. Os endereços de carácter educativo e um técnico estão dispostos a apoiar os professores em caso de dúvidas. Professor pré ou em serviço ajudam os professores a se familiarizarem com o problema, o kit e a metodologia.

O financiamento é necessário para dar os consumíveis a preço de custo. Explora-lo e seus patrocinadores não dão os materiais gratuitamente para evitar a idéia de que algo que não custa nada não vale nada.

(A transferência dentro do projeto KIDSINNSCIENCE: no máximo 20 turmas poderiam ser agraciadas com os kits de graça.)

Energia Renovável

Palavras-chave

Ensino fundamental (segundo segmento), interdisciplinaridade, trabalhar projeto, processo de pesquisa, formas de energia

Problemas abordados

- Falta de interesse em temas técnicos e desafiadores pelos alunos, especialmente por meninas;
- O ensino deve ter mais efeitos a longo prazo como a conscientização ou a opção de fazer;
- Tópicos atuais devem ser implementadas com mais frequência na escola;
- Falta de conhecimento e de compreensão sobre fontes de energia sustentáveis e renováveis;

Crítérios de qualidade/ indicadores abordados

Promove competências científicas: promover a alfabetização científica (identificar questões científicas, explicar fenômenos cientificamente, recorrer a dados científicos); estimular a argumentação eo pensamento crítico.

Socialmente relevante: promover ações, reflexões e debates sobre a responsabilidade da ciência, para as questões ambientais e de desenvolvimento sustentável saúde

Avaliação da Inovação

Com base nas demonstrações dos alunos, o professor descobriu que os alunos estão mais motivados e entusiasmados por temas sobre o futuro e que os alunos mostram em geral grande interesse em produtos inovadores. Esta prática também mostra que os alunos possam se inspirar em temas técnicos e desafiadores se os métodos são criativos e os alunos têm a oportunidade de dar a sua própria contribuição. O ponto que os alunos trabalharam também durante seu tempo livre pode ser considerado como uma prova do fato de que tais projetos são de sensibilização e tomada de opção.

Para medir a mudança duradoura de comportamento é realmente difícil. A literatura, pesquisas mostraram que os alunos já têm seus arquétipos e, como todo ser humano é naturalmente preguiçoso, eles também não gostam de mudar seus hábitos.

As conclusões feitas pelo autor do projeto são baseadas em fim pessoal de reuniões do projeto com os alunos e palestras com os alunos.

Informações relevantes

Tópicos abordados	Introdução baseada em projetos de diferentes formas de energia, com foco em possibilidades renováveis sustentáveis
Faixa etária	Ensino fundamental (segundo segmento), 13 - 14 anos
Extensão	Local, grupo de 8-10 alunos
Anos de experimentação	1,5 anos
Duração	6 meses, no mínimo 12 unidades
Agentes principais	Bmwf (Ministério Federal da Ciência e pesquisa)
Principais parceiros	Institut for research at the University of Education (pädagogische Hochschule, Mag. Emmerich Boxhofer and Dr. Clemens Seyfried)
Site	http://www.sparklingscience.at/de/projects/220-energy-twenty-one/
Contato	Brigitta Panhuber, MBA PAB@ph-linz.at

Importância e conexão com orientações curriculares

Esta prática inovadora é parte do currículo opcional, pois é um curso opcional chamado de "grupo da Ciência" no ensino secundário regular para os alunos que estão realmente interessados no tema. O tema está ligado ao currículo obrigatório e pode ser considerado como um aprofundamento e ampliação de conhecimentos e competências. Além disso, permite uma visão de pesquisa que é muito importante nesta fase inicial da educação. "Energias Renováveis" é um projeto interdisciplinar - o que dá uma conexão explícita com a parte pedagógica do currículo.

Esta prática inovadora é parte do programa nacional "Sparkling Science" do Ministério Federal da Ciência e Pesquisa, que promove projetos nos quais alunos estão ativamente envolvidos no processo de pesquisa. Alunos apoiam os cientistas nos trabalhos e na comunicação dos resultados da investigação conjuntas para o público.

Descrição da prática inovadora

O projeto "Energia Renovável", visa ampliar o conhecimento dos alunos sobre energia renovável, para que possam argumentar adequadamente e formar sua própria opinião sobre o assunto. O projeto dá aos alunos uma visão do processo de pesquisa: a partir da formulação de questões de pesquisa e a utilização de possíveis métodos para obter um resultado. Primeiro, ele dá aos alunos uma visão geral em energia renovável e se concentra, num segundo passo, em como está a situação de energia específica do país (neste caso, Áustria). Na terceira etapa, os estudantes se concentram em uma forma de energia renovável, que é muitas vezes utilizada e bem conhecida no campo (neste caso: pelotas). Durante a etapa três, os alunos aprendem os conceitos básicos de pesquisa (questionário de implementação e avaliação).

Quadro teórico:

Aprendizagem ativa, interdisciplinaridade, ambientes de aprendizagem informal, educação baseada em Projetos, Aprendizagem Cooperativa, Educação Ambiental;

Principais objetivos, características e fases:

Objetivos pedagógicos: descobrir o conhecimento prévio, a sensibilização, o trabalho criativo, o pensamento crítico, o trabalho interdisciplinar, a obter uma visão de pesquisa.

Conteúdo objetivo: adquirir conhecimentos básicos e termos técnicos, fazer pesquisas com foco em temas atuais e local; diferenciação entre os diferentes tipos de energia;

Características: semana interdisciplinar especial sobre o tema "Semana da Energia"

Fases:

1ª fase: descobrir os conhecimentos dos alunos sobre as energias renováveis através de questionário;

2ª fase:

- Busca de informações, além de entrada teórica pelo professor sobre os conteúdos em falta; formulação das perguntas de investigação;

- Foco especial em pelotas: desenvolvimento de um questionário: implementação e avaliação;

- Criação de um jogo com o foco "sol como fonte de energia,";

- Criação de flashcards sobre o tema "energias renováveis";

3ª fase: avaliação do projeto

Metodologia Utilizada:

Técnicas criativas - Brainstorming de agrupamento para o conhecimento anterior, mind-map, e parceiro de trabalho de grupo, info-cartaz para os colegas na escola, flash-cards para um novo Inglês-vocabulário, excursões para as instituições de pesquisa e empresas inovadoras (por exemplo, estação de energia elétrica de biomassa, passivas casa, parque vento etc), apresentações;

Recursos necessários:

Pessoal: o professor precisa de conhecimentos básicos sobre o tema, mas parte do conteúdo é trabalhado em conjunto durante o projeto, se excursões são realizadas, os especialistas são necessários.

Materiais: material normal de escrita, como lápis, cartazes, etc

Forma de avaliação utilizada:

No início do projeto, o estado do conhecimento dos alunos foi levantado com um questionário. Em seguida, os alunos adquiriram mais conhecimento sobre o tema por apresentações, filmes, fazendo pesquisas na literatura científica, excursões às instituições inovadoras com foco em recursos de energia renovável, etc. Esta base permitiu os alunos a fazerem entrevistas qualitativas com estudantes e professores universitários.

Ao final do projeto, o conhecimento adquirido foi documentado pelos alunos com cartazes, flashcards e criação de jogos para crianças mais novas. Estes produtos foram avaliados pelo professor.

Informação disponível

Todo o projeto é bem descrito e bem documentado. Os métodos são explicados e também graficamente impresso, o processo de trabalho é explicado em detalhe e, conseqüentemente, os resultados compreensíveis. A descrição é estruturada de forma clara com uma visão geral, no início e depois de cada fase explicada em pormenor. Materiais didáticos como questionários ou jogos que têm sido utilizados também estão disponíveis.

~ 15 páginas para traduzir. Idioma disponível: Alemão

Considerações sobre a sustentabilidade da inovação

Esta prática inovadora foi implementada em uma escola regular em um curso opcional com um professor regular, mas comprometido. Este projeto faz parte do currículo opcional e, portanto, é possível trabalhar em conjunto com os alunos interessados, mas partes dele também pode ser implementado em salas de aula regulares.

Segundo o autor do projeto, alguma experiência no assunto é necessária. Por isso, é recomendável que o professor (por exemplo, professor de física) ou um professor que aprendeu sobre energia renovável lidere o projeto. É claro que para o sucesso do projeto, é necessário que o professor esteja interessado no assunto. O apoio da direção da escola, orçamento de materiais e excursões a instituições específicas, são importantes para o projeto.

Considerações sobre a transferibilidade da inovação

Uma vez que este projeto é orientado para o processo, a maneira exata para alcançar os objetivos não foi determinada no início. Conseqüentemente, o material desenvolvido, questionário, os resultados do conteúdo de investigação, etc. podem ser transferidos, mas não se deve copiar a idéia principal de "educação orientada para o processo", porque eles foram produzidos durante o processo e, portanto, são um resultado da mesmo. Todavia, podem ser propostos como um exemplo.

Este tema é muito atual, mas o subtópico escolhido "pelotas" é apenas interessante para países com acesso a um monte de madeira e muito mais para países com sistemas de aquecimento (nos países em geral, onde são usados pelotas). Isso pode ser um critério de escolha se estiver usando o material e conteúdo desenvolvido. Se não, o novo material pode ser desenvolvida de acordo com uma forma de energia diferente.

Outros pontos relacionados com o processo de adaptação são de que os conteúdos, métodos e passos podem ser escolhidos opcionalmente. Segundo o autor do projeto, excursões para instituições concretas (por exemplo: as empresas, conversores de energia eólica, estação de energia de biomassa, painéis fotovoltaicos ou recursos semelhantes de energia renovável) são vitais. Recomenda-se a utilização de métodos criativos e atribuições de tarefas, além de aumentar a satisfação dos alunos em trabalhar o conteúdo do projeto.

Blogs Científicos

Palavras-chave

Ensino fundamental (segundo segmento), Ciência, Tecnologia e Sociedade, a educação para a cultura dos jovens o desenvolvimento sustentável e identidade, blogs.

Problemas abordados

Uma das dificuldades associadas com a aprendizagem da ciência é a construção de fortes conexões entre cultura escolar e do conhecimento e da cultura da juventude (interesses e práticas dos alunos). Esta inovação pretende promover uma reflexão crítica sobre as influências dos discursos científicos que circulam na Internet na vida dos estudantes, em particular, através de uma discussão sobre as formas de discursos digam respeito a relações entre ciência e questões como a política, o consumismo, o preconceito social, e os impactos ambientais.

Crítérios de qualidade/ indicadores abordados

Socialmente relevante: aumenta a consciência e influencia as implicações da ciência e da tecnologia social, ético e cultural, promove ações, reflexões e debates sobre a responsabilidade da ciência para a saúde, as questões ambientais e de desenvolvimento sustentável;

Promove competências científicas: estimula o trabalho colaborativo; e o uso de habilidades de TIC

Avaliação da Inovação

Esta inovação é parte de uma tese de doutorado de pesquisa em andamento que investiga estratégias para implementar um novo currículo de ciências, com base em teorias educacionais pós-críticas, em uma escola secundária urbana e que envolve a construção de blogs por parte dos alunos do ensino fundamental (segundo segmento). Até o momento, os alunos foram motivados pelas atividades propostas como um todo. Eles relatam que a quantidade de texto produzido na atividade blog tem sido muito maior do que teria sido no papel. Os professores envolvidos na coordenação da inovação notaram uma alta intensificação da apropriação da linguagem científica e de compreensão da investigação científica e de conceitos científicos. Autoria e qualidade dos textos foram melhorados. Até o momento, o desenvolvimento do aluno pode ser percebido no aumento do potencial para o debate crítico sobre a presença e os impactos da ciência e da tecnologia na vida cotidiana e para a mudança de atitudes em relação às ações para a preservação do meio ambiente.

Informações relevantes

Tópicos abordados	Biomecânica e da cultura corporal; Química (reações químicas) e do consumismo: cosméticos e vestuário; Impactos das telecomunicações (eletromagnetismo) na vida cotidiana.
Faixa etária	13-14 anos de idade
Extensão	Local. Cidade de São Paulo (Estado de São Paulo - região SE). 8 aulas regulares (35 alunos cada), divididas em grupos de 3-4 alunos.
Anos de experimentação	2 anos
Duração	3 meses
Agentes principais	FEUSP (University of São Paulo)
Principais parceiros	Professores
Site	http://remexo9b7.blogspot.com
Contato	Mônica Fogaça (m.fogaca@uol.com.br)

Importância curricular e conexão com orientações políticas

A inovação atende demandas presentes nas Diretrizes Curriculares Brasileiras (PCN e DCNEM) para reconhecer a cultura, jargões e formas de expressão dos alunos como pontos relevantes a serem abordados e em destaque na aula de ciências. Pretende-se reunir cultura escolar / conhecimento e da cultura da juventude, tendo tecno-cultura (principalmente práticas de expressão das pessoas de jargões e práticas de jovens através da Internet) como um meio de fazê-lo.

Descrição da prática inovadora

Esta inovação articula aspectos do conhecimento da ciência e da educação ambiental através do desenvolvimento de blogs projetados por estudantes, a fim de analisar as diferentes questões técnico-científicas na sociedade contemporânea.

Quadro teórico:

Pedagogia pós-crítica, principalmente, mas também Estudos Culturais (Stuart Hall), Sociologia da Ciência (Boaventura Sousa Santos) e análise do discurso (Jay Lemke).

Principais objetivos, características e fases:

O objetivo do projeto é diagnosticar, influenciar e descrever transformações de identidades e atitudes científicas, as questões da vida cotidiana tecnológicas e ambientais (crueldade contra os animais, exercícios e fitness, moda e indústria têxtil, o impacto das telecomunicações) dos alunos. A construção de blogs sobre estas questões é a principal característica. Por essas atividades, os alunos devem aprender a ler criticamente como questões sócio-científicas aparecem na tecno-cultura e os efeitos de tal cultura na sociedade.

Metodologia Utilizada:

- a) Mapeamento de cultura dos jovens na comunidade: envolve o desenvolvimento de dinâmicas de grupo, atividades de leitura e escrita, etc, a fim de examinar os temas que fazem parte do cotidiano dos alunos e que são coerentes com os objetivos educacionais.
 - b) «interesses nos temas escolhidos através da exploração de textos da mídia que estão presentes nos alunos dos alunos Raising vida diária (por exemplo, filme, site na internet, músicas, etc)
 - c) Organização das actividades de investigação: trabalhar em grupos os alunos irão definir questões para orientar a investigação de um determinado tema, visando a sua publicação na forma de um blog.
 - d) Dominar as ferramentas necessárias para a construção de blog, com a ajuda do professor e técnico de TIC e início de postagem nos blogs.
 - e) Desenvolvimento de pesquisas em livros, internet, literatura, textos de mídia e de experiências Labwork.
 - f) planejamento e tomada de carteiras individuais com os dados coletados, conclusões e críticas sobre o processo de tomada de inferência, bem como sobre o tema.
 - g) A produção contínua de postagem nos blogs.
 - h) A seleção de um tema relacionado com a natureza do discurso da mídia a ser problematizada (por exemplo, a retórica de comunicação de massa e confiabilidade das informações, o uso de imagens)
 - i) A troca de informações através do conteúdo de blogs de colegas de uma forma construtiva e respeitosa.
- auto-avaliação da sua própria aprendizagem
- j) dos alunos; exames regulares a nível de escola.

Recursos necessários:

Pessoal: um professor, um técnico de TIC para backup.

Material: Acesso à Internet, um computador para cada grupo de quatro estudantes, aproximadamente.

Forma de avaliação utilizada:

Participação dos alunos nos debates e engajamento nas atividades propostas. Avaliação contínua dos textos escritos pelos alunos em termos de qualidade e consciência e domínio de conceitos científicos. O principal indicador que pode ser observado pelo professor é a capacidade de evolução do aluno para desconstruir as representações dominantes da natureza da ciência, da tecnologia e das identidades de grupos culturais.

Informação disponível

Artigo em Português no processo de uma conferência brasileira sobre pesquisa educacional (comprimento médio: 10 páginas).

Considerações sobre a sustentabilidade da inovação

O acesso à internet e recursos de biblioteca. Motivação do professor.

Considerações sobre a transferibilidade da inovação

As principais características estão relacionadas com (a) o uso da tecnologia: a confiabilidade dos links de Internet, acesso a computadores totalmente funcionais, o apoio de um técnico de TIC, (b) a formação de professores: motivação para aprender sobre as TIC e construção de blog, interesse e conhecimento sobre de culturas juvenis locais e gerais e atitudes, capacidade de promover um ambiente de trabalho dialógico com os alunos, (c) flexibilidade curricular: a seleção de temas de ciências deve tratar de questões relevantes na cultura jovem; blogs não deve ser usado para "impor" a perspectiva científica ou linguagem mas para "dar voz" aos alunos.

Um pequeno aquário

Palavras-chave

Ensino por investigação, Ecologia, Ensino Fundamental (segundo segmento) e Médio, atualização da prática científica.

Problemas abordados

Baixo interesse em ciência e tecnologia, falta de instrução para o ensino e aprendizagem por meio de investigação, imagem superficial sobre ciência; distância das propostas de ensino das práticas científicas atuais.

Crítérios de qualidade/ indicadores abordados

Cientificamente fundamentado: possibilita uma visão da forma como o conhecimento científico é construído, utilizando os mesmos organismos vivos utilizados em laboratórios de pesquisa.

Pedagógica e metodologicamente fundamentado: materiais de aprendizagem e atividades que abordam as teorias científicas atuais.

Promove competências científicas: Reforçar competências científicas e literatura (Identificar problemas científicos, explicação de fenômenos cientificamente, uso de evidência científica), incluir atividades hands-on e experimentais, estimular trabalhos em grupo.

Avaliação da Inovação

A proposta foi lançada no âmbito do Plano Nacional de Educação para o Ensino Experimental das Ciências - National Educational Plan for Experimental Sciences Teaching (ISS). A avaliação realizada nos livros de registro dos professores e monitoramento nacional foi positiva.

Informações relevantes

Tópicos abordados	Um aquário está no centro da abordagem multidisciplinar/Interdisciplinar, onde biologia, física e química estão integradas.
Faixa etária	Estudantes de Ensino Fundamental e Médio.
Extensão	Nacional. Classes inteiras envolvidas.
Anos de experimentação	Desde 2006 e ainda em andamento.
Duração	10/20 horas para no mínimo 2 meses. (a fim de acompanhar o ciclo de vida)
Agentes principais	ANISN – Italian Teachers Associations for Natural Science teaching
Principais parceiros	ISS Educational Plan, Ministério da Educação Italiano
Site	www.openscience.it
Contato	Anna.pascucci@gmail.com

Importância e conexão com orientações curriculares

A inovação é parte do currículo obrigatório para o ensino fundamental e está incluso nos parâmetros da ANISN. As atividades são planejadas com uma proposição didática de forma que professores e cientistas são estimulados a trabalhar em equipe. As atividades são planejadas e implementadas em salas de aula, embora as fases da experiência e o fato de trabalhar com organismos vivos permitem uma cooperação com Museus e Institutos de Pesquisas, o que poderia enriquecer a experiência.

Descrição da prática inovadora

Quadro teórico:

A proposta é baseada na perspectiva construtivista e metodologia utilizada pelo IBST (Inquiry Based Science Teaching)/ ensino por investigação. A idéia principal é propor os mesmos organismos e fases de observação utilizados em pesquisas de laboratório a fim de dar a impressão de uma "pesquisa real" e ter dados e informações atualizadas.

Principais objetivos, características e fases:

A proposta é utilizar um aquário simples como forma de observar relações entre organismos vivos e os seus ambientes. A criação de um aquário permite aos estudantes: Identificar componentes bióticos e abióticos necessários para a reconstrução de um ambiente adequado para os organismos escolhidos; formular questões e hipóteses para explicar fatos e fenômenos e organizar uma observação com sucesso, identificando ferramentas mais eficazes; identificar o papel que os elementos tem no ecossistema, e descobrir relações entre eles; classificar organismos e observar sua reprodução no aquário. O aquário é de água doce e os poucos organismos são escolhidos por causa das suas "características educacionais". Os peixes escolhidos tem características diferentes (viviparous/oviparous) e são os mesmos utilizados em laboratórios de pesquisa.

Ao usarem o aquário os estudantes podem identificar as ligações entre diferentes partes do sistema-aquário, observar a variedade de organismos e seus relacionamentos, observar sua reprodução, e propor hipóteses sobre mecanismos reguladores do equilíbrio no ambiente e fatores que permitem vida. E também fenômenos Físicos - como a refração e reflexão da luz, empuxo e pressão; e Químicos – como pH da água, solução e concentração de sal – são examinados.

Metodologia utilizada:

Os estudantes cuidam do aquário que fica permanentemente na sala de aula. Eles observam e discutem juntos com o professor sobre os eventos, as vezes inesperados. Eles fazem perguntas, discutem os problemas provenientes da observação do aquário/sistema e procuram soluções. A forma de trabalhar recorda continuamente o conhecimento prévio das crianças, permitindo-lhes comparar o que eles sabem do conhecimento do senso comum com o conhecimento científico. Os alunos são convidados a assumir a responsabilidade por este pequeno "meio ambiente" e refletir sobre o que esta responsabilidade significa em termos mais amplos.

Recursos necessários: a atividade exige um aquário com uma lâmpada e regulador de temperatura, plantas aquáticas, os peixes sugeridos, uma lupa, um microscópio óptico.

Valor acrescentado a adaptação: a troca de observações, fotos e perguntas entre as classes em diferentes países poderia ajudar os alunos a refletir sobre a importância das condições ambientais e da diversidade cultural.

Forma de avaliação utilizada:

A avaliação proposta é um formativa onde os diários de bordo dos grupos de alunos são avaliados. Também itens de competência foram preparados para testes sumativa.

Informação disponível

Uma descrição completa sobre como organizar o aquário e como apresentar e realizar a atividade com os alunos está disponível em italiano, incluindo o PPT, fotos e fichas de trabalho dirige-se tanto a estudantes e a professores. Há 10-20 paginas a serem traduzidas do italiano, parte deles já foram traduzidos para o inglês: <http://www.openscience.it/opendanioeng.htm>. Indicações para leitura estão disponíveis em todos os idiomas (escritos de Lorenz).

http://www.pro-base.eu/files/d_fun_t_en_tg.pdf

Considerações sobre a sustentabilidade da inovação

A prática inovadora foi implementado em muitas salas de aula regulares, como parte de cursos regulares, os professores foram treinados em cursos de formação a nível nacional, mas também em cursos de e-learning, utilizando os materiais disponíveis.

http://www.pro-base.eu/files/d_fun_t_en_tg.pdf

Considerações sobre a transferibilidade da inovação

O custo do aquário é baixo, mas não é tão baixo - cerca de 600 euro. Alunos e professores precisam ter a vontade de aprender o que significa um sistema vivo por tentativa e erro.

O “mundo paralelo”: percebendo-nos em um planeta esférico

Palavras-chave

Escola secundária; conhecimento básico astronômico; conhecimento x percepção; concepções iniciais; relatividade de interpretações.

Problemas abordados

A inovação reage à falta de competências científicas em conceitos astronômicos básicos e contra a memorização generalizada de fatos astronômicos. Leva em conta a insatisfação estendida com as formas tradicionais de apresentar conceitos astronômicos (como o planeta Terra no espaço e campo gravitacional, dia e noite, estações do ano, ...) onde as representações padrão - como mapas geográficos e globos padrão muitas vezes idênticos em todo o mundo - são utilizados. É parte do problema geral "capturar a complexidade da vida real", porque idéias astronômicas principais são importantes para entender a história nacional e da literatura, bem como fazem parte da nossa vida cotidiana e ambiente. O tema também tem alguns valores interculturais

Crítérios de qualidade/ indicadores abordados

Cientificamente fundamentado: propõe uma apresentação mais eficaz do mesmo conteúdo / conhecimento científico em diferentes contextos;

Promove competências científicas: oferece atividades de aprendizagem baseada na investigação, sublinhando a relatividade das interpretações.

Considera a evolução da ciência da educação e da ciência da pesquisa em educação: a inovação contribui para a pesquisa sobre educação em ciências

Avaliação da Inovação

Professores e alunos (8-18 anos), assim como adultos interessados em temas astronômicos. O tema (o que sabemos sobre a Terra no espaço *versus* a nossa percepção cotidiana) tem sido apreciado por muitos estudantes, professores, grupos de adultos em muitos países tanto por razões emocionais quanto cognitivas. A utilização do modelo (o mundo paralelo) para ajudar a visualização da Terra, a partir de diferentes perspectivas tem sido considerado muito eficiente.

Informações relevantes

Tópicos abordados	Terra e Sol: o local eo ponto de vista global, movimento e luz / sombra.
Faixa etária	8-18 anos
Extensão	Internacional (Europa, América do Sul) Nacional e Local Número de turmas / grupos de alunos envolvidos: centenas de estudantes
Anos de experimentação	a partir de 1985
Duração	A partir de um mínimo de 2 horas a 8-10, dependendo da idade dos alunos e as actividades propostas
Agentes principais	N. Lanciano Uniroma1; the MCE group of “Pedagogia del cielo” (Sky pedagogy); E. Giordano, Univ. of Milano-Bicocca; some expert teachers (L. Fucili, O. Tomasetti, P. Bonelli Majorino, P. Catalani, L. Corbo)
Principais parceiros	Museus / Ministério da Educação dentro do (Ensino Experimental das Ciências) Plano de ISS

Site	http://didascienze.formazione.unimib.it/Lanciano/il_mappamondo_parallelo.htm
Contato	Nicoletta Lanciano, nicoletta.Lanciano@uniroma1.it ; Enrica Giordano, enrica.giordano@unimib.it

Importância e conexão com orientações curriculares

O currículo nacional para a escola obrigatória (6-14 anos de idade), inclui como um importante tema "Terra no espaço", enquanto movimento e luz fazem parte do ensino de física. É incomum ensinar estes últimos a partir da, ou referindo-se à astronomia. O mundo paralelo é um objeto muito estimulante para usar em no verão em atividades fora da sala para aprendizagem formal e informal (por exemplo, orientação). Muitos itens do PISA e TIMSS referem-se dia e noite, estações, etc

Descrição da prática inovadora

A inovação se propõe a libertar o comum "o globo da terra" de seu apoio e colocá-lo fora, sob os raios do Sol, com seu eixo paralelo ao eixo da Terra, como orientado no ie Horizonte local apontando para a Estrela Polar, inclinado na horizontal plano local de um ângulo igual à latitude, com a posição geográfica local na posição superior (veja a imagem) e o http://didascienze.formazione.unimib.it/Lanciano/strumento_flessibile.htm local

Desta forma, o globo representa exatamente a situação local e de nós com a Terra. O plano horizontal sob os nossos pés é visto como parte do plano tangente à Terra esférica no ponto do observador, e pode ser usado para refletir. Muitos outros fenômenos que ocorrem na Terra real pode ser reconhecido no modelo (em que parte do globo é dia ou noite, onde é meio-dia, onde o sol está se pondo e onde ele está subindo, etc)

The "parallel globe"



Quadro teórico:

A perspectiva construtivista e do ensino de ciências baseado em investigação são os principais pontos de referência sobre a metodologia de ensino / aprendizagem. Pesquisa e colaboração educação sobre conhecimento pedagógico do conteúdo e da importância da modelagem na ciência e compreensão também são relevantes.

Principais objetivos, características e fases:

Objetivos: Aprender a conectar o que vemos do nosso ponto de vista local sobre a Terra, Sol e do céu com o que está representado em mapas / globos, pois geralmente o que é ensinado sobre a Terra no sistema solar é representado a partir de uma perspectiva externa. Mapas geográficos geralmente nas paredes da sala de aula erroneamente sugerem que o Norte é "para cima"; globos

tradicionais erroneamente sugerem que o eixo da Terra tem a mesma inclinação em diferentes horizontes locais, etc

Aprender a conectar observações / representações através de diferentes mídias (desenhos bidimensionais, objetos em 3 dimensões, modelos estáticos e animados, simulações, ...) / interpretação em diferentes "sistemas de referência", evitando concepções iniciais sobre flat / rodada Terra.

Metodologia Utilizada:

A inovação é baseado na integração de observações de campo e coleta de dados (cerca de ciclo de dia / noite, em diferentes épocas e em diferentes pontos do planeta, cerca de meio-dia solar local, a posição do sol e à sombra de um gnomon; meridianos da Terra / globo, sentido Norte / Sul e da utilização de modelos) com o conhecimento de expertese apresentado em livros, sites astronômicos, etc.

Observação ao ar livre com instrumentos e modelos simples tem que ser compartilhada com grupos de alunos; modelos ajudam a visualizar objetos e fenômenos em um tempo / distância escala impossível de gerir, discussões com colegas ajudam os alunos a compreender que as diferentes interpretações são possíveis sobre as mesmas observações e respeitar as diferentes ideias, lendo sobre a história (em especial, Giordano Bruno e Galileu para estudantes italianos) pode demonstrar como a ciência pode passar por grandes mudanças de paradigmas e mostrar a conexão entre Ciência e Sociedade. As TIC podem contribuir para a construção de comunidades de aprendizes sob o mesmo céu, mas olhando para ele a partir de diferentes pontos da Terra. O globo em que o sol vai mostrar o que está acontecendo ao mesmo tempo em locais diferentes: que horas são no México, quando na Itália estamos ao meio-dia, se é de manhã cedo ou à noite, qual é a altura do Sol em seu horizonte, o pólo é iluminado...

Recursos necessários:

Globos com um suporte móvel; varas para ser colocado sobre a superfície do globo para procurar sombras; bússola; fotos da Terra em diferentes épocas e estações e de diferentes locais (como <http://www.fourmilab.ch/earthview/>). Alguns países (Itália, Espanha, Argentina, ...) têm construído 'globos paralelos "em espaços abertos para uso dos alunos.

Forma de avaliação utilizada:

A adaptação em diferentes países / lugares vai agregar valor à inovação (por exemplo, troca de fotos e dados entre as classes de experiências com o mundo paralelo em diferentes países) e introduzir o problema de "olhar localmente / pensar globalmente".

Informação disponível

Muitas fontes de informação estão disponíveis, por exemplo:

Em Italiano: http://didascienze.formazione.unimib.it/Lanciano/il_mappamondo_parallelo.htm;

Em francês: http://math.unipa.it/~grim/cieaem/cieaem57_lanciano_tomassetti.pdf,

Em Inglês: Leonarda Fucili, a forma da Terra e do Céu: pensar em um mundo redondo, IV Escola de Verão EAAE, Tavira Portugal, julho de 2000, pdf disponível

Em espanhol, é possível ter um olhar para uma webquest com base na mesma idéia: <http://www.eibarpat.net/webquest/lasombradelatorre>

Considerações sobre a sustentabilidade da inovação

A prática inovadora foi implementado em salas de aula regulares, como parte de cursos regulares de escolas primárias e secundárias, e em cursos de formação de professores. O nível de apresentação e discussão pode ser aprofundada de acordo com a idade dos alunos.

Considerações sobre a transferibilidade da inovação

A inovação é suficientemente flexível para ser adaptado a diferentes contextos. Os pontos críticos para o sucesso da inovação poderia ser professores ou pais que dão pouca importância às observações e envolvimento pessoal na construção do conhecimento através da imaginação e modelos.

Desenvolvendo o raciocínio: Modelo Atômico

Palavras-chave

Ensino fundamental (segundo segmento); modelagem; aprender com os modelos e sobre os modelos; pensamento analógico

Problemas abordados

Há duas razões principais para o possível baixo nível de conhecimentos e competências de alunos e estudantes da ciência: a falta de experimentação e pensamento abstrato insuficientemente desenvolvidos. Portanto, a pergunta é: como desenvolver a aprendizagem a partir de modelos de aprendizagem através da criação de modelos em um currículo de química? Como estimular alunos projetar e fabricar modelos de átomo (criatividade, pensamento analógico ...)? Como introduzir o pensamento crítico? Como melhorar a compreensão de conceitos e termos abstratos como "átomo"? Como avaliar os modelos artesanais dos alunos?

Crítérios de qualidade/ indicadores abordados

Cientificamente fundamentado: compreensão correta do conhecimento científico; olhar crítico da Natureza da Ciência.

Pedagógica e metodologicamente fundamentado: métodos adaptáveis e inclusão de todos os alunos.

Promove competências científicas: estimula a argumentação e pensamento crítico.

Avaliação da Inovação

As respostas dos alunos a partir de um questionário e a resposta de um professor foi muito boa.

Informações relevantes

Tópicos abordados	Modelagem (decisões) a estrutura do átomo a partir de diferentes materiais
Faixa etária	Ensino fundamental (segundo segmento), 13 – 14 anos
Extensão	Local, cinco classes / grupos de alunos envolvidos
Anos de experimentação	2 anos
Duração	2 - 4 horas na escola (45 min) (não é uma após a outra)
Agentes principais	O Instituto Nacional de Educação
Principais parceiros	Abaixo o ensino secundário OŠ Rado Limbuš Robic, do Instituto Nacional de Educação
Site	http://www.zrss.si/
Contato	andreja.bacnik@zrss.si; tomaz.ogrin@ijs.si

Importância e conexão com orientações curriculares

Esta prática inovadora é compatível com os currículos e diretrizes nacionais sobre introduzir lições flexíveis (ensino de disciplinas) na prática escolar. Ele é baseado em objetivos e conteúdos do currículo de química para as escolas primárias. Pode ser levada a cabo a aulas obrigatórias ou numa combinação (ou de forma independente) com outras actividades, por exemplo, um dia ciência.

Descrição da prática inovadora

A prática inovadora introduz aos alunos a modelagem dos termos e conceitos abstratos em modelos de materiais. A ideia é aplicada a modelagem do átomo sob o título "Vamos mostrar um átomo". Alunos modelam (fazem) os átomos das imagens sobre a estrutura atômica que eles obtêm a partir de dados (dimensões, partículas e sua distribuição e proporções, forma, etc.) Depois da modelagem (produzida), uma análise comparativa (avaliação) é realizada entre os diferentes modelos fabricados. Os alunos discutem qual

modelo melhor representa os fatos sobre a estrutura de um átomo. Os modelos devem mostrar uma semelhança (analogia) entre a representação e a estrutura conhecida de um átomo.

Os alunos organizam a informação que tem sobre a estrutura atômica para apresentar um quadro de auto-consistente, que pode ser comparada com as dos outros. A atividade também poderia ser chamado de 'representação' em vez de 'modelo' de um átomo. Representações diferem na forma como ilustram partes de um átomo.

Quadro teórico:

Abordagem construtiva; Aprendizagem Baseada em Problemas; análises comparativas; pensamento analógico.

Principais objetivos, características e fases:

- Atualização a partir de modelos de aprendizagem através da tomada de modelos, estimulando os alunos a projetar e fazer modelos de átomos, desenvolver a criatividade e pensamento analógico, trazendo conclusões analógicas, em cada caso, a partir dos próprios alunos.
- Efetuar uma avaliação comparativa (avaliação) dos modelos fabricados a partir do ponto de vista da apresentação das partículas, das suas posições, da suas medidas, etc, em um átomo; apresentar os pontos fortes e fracos dos modelos individuais no que diz respeito às características de cada um deles; debate acerca limitações e imperfeições de modelos em geral.
- Repetindo e aprofundar conhecimentos relacionados com a oitava classe objetivos currículo de química e ligado à estrutura atômica e tabela periódica dos elementos.

Fase 1: Recordar os termos e os desenhos individuais dos modelos de átomo (com a possibilidade de complementar a ideia básica)

Fase 2: Fazer modelos átomo de materiais diferentes para ilustrar as partes conhecidas sobre um átomo (elétrons, o núcleo, o tamanho, etc)

Fase 3: apresentação comparativa dos modelos e avaliação de acordo com critérios adequados, por exemplo, análise dimensional (proporções, tamanho), apresentam todas as partículas ou alguma, forma de um átomo.

Fase 4: Avaliação com o questionário mencionado

Metodologia Utilizada:

A prática inovadora sob o título "Vamos mostrar um átomo" usa atividade no lugar de trabalho / pesquisa do projeto. Os alunos tiveram que pensar em novas formas. Eles produzem o seu próprio design. Eles lembram conhecimento e busca de informações adicionais (aprofundamento de conhecimentos), realize, apresentar e discutir suas idéias. Fazendo isso, eles foram criativos, pensativo e ganhou novo entendimento e conhecimento, respectivamente.

Trabalho individual interno: concepção de um modelo. Conexões interdisciplinares incluído.

Recursos necessários:

Uma folha de papel em branco para desenhar um modelo - uma folha de papel para as idéias de modelo de átomo

Vários materiais e acessórios para fazer modelos de átomos, explicando a forma, a proporção e os tipos de partículas.

Questionário de Avaliação

Forma de avaliação utilizada:

Avaliação formativa e um questionário: após os alunos cumpriram as atividades eles respondem um pequeno questionário com quatro perguntas - concebido a partir de um ponto de vista do conteúdo e metodologia. Seus produtos e apresentações foram marcadas utilizando critérios adequados

Informação disponível

- Fundação especialista, por exemplo, acesso: Hardwick, A.J. (1995), utilizando modelos moleculares para ensinar química, Parte 1, as moléculas de modelar, SSR, setembro 1995, 77 (278).
- Fase de descrição da realização e das características da prática inovadora
- Critérios para dar notas aos modelos
- Questionário para avaliação e análise do questionário
- Fotos de folhas preenchidas de idéias e modelos

Neste momento, apenas uma versão eslovena de informação está disponível (4 páginas).

Considerações sobre a sustentabilidade da inovação

A prática inovadora foi testada em uma população média (classe 8), em uma prática escolar regular. A escola onde a prática foi testada é uma escola com um currículo flexível.

Considerações sobre a transferibilidade da inovação

Um mínimo para transferência é uma descrição de fase.

Cozinhando com o Sol

Palavras-chave

Ensino Fundamental (segundo segmento); modelagem; gestão dos recursos naturais, energias renováveis, educação para o meio ambiente.

Problemas abordados

Baixo interesse e motivação na escola, especialmente entre os estudantes de áreas mais pobres. Isso pode resultar em forte rejeição das disciplinas de ciências, devido ao maior esforço exigido.

Crítérios de qualidade/ indicadores abordados

Pedagógica e metodologicamente fundamentado: motivação / interesse pela ciência é estimulado.

Promove competências científicas: estimula a argumentação eo pensamento crítico; estimula o trabalho colaborativo (com discussão, argumento, tornada de decisão por alunos); usa TIC habilidades.

Socialmente relevante: promove ações, reflexões e debates sobre a responsabilidade da ciência para a saúde, as questões ambientais e de desenvolvimento sustentável (questões éticas, sociais e culturais elevado); promove a cidadania global (inclui educação ambiental e cidadania ESD / Global no ensino de ciências); utiliza recursos e contextos de ensino fora da escola.

Avaliação da Inovação

Esta inovação foi implementada no ensino fundamental (segundo segmento), além de outras atividades para levar ciência e tecnologia mais próximo aos alunos. Os alunos disseram ao professor que esta experiência foi muito interessante e eles ainda lembravam desta atividade, pois foi a que mais gostaram.

Informações relevantes

Tópicos abordados	Energia e gestão de recursos naturais. Projetar e construir diferentes modelos de fogões solares.
Faixa etária	Ensino Fundamental (segundo segmento), 14 anos
Extensão	Local. Toda a turma envolvida trabalhando como um grupo pequeno (7 alunos).
Anos de experimentação	Início em 2008
Duração	8-10 sessões de classe, além de 2/3 para testar os fogões de cozinha.
Agentes principais	Professores da "IES Isabel la Católica", Guadahortuna (Granada).
Principais parceiros	
Site	
Contato	Begoña Carretero (begocarretero@hotmail.com)

Importância e conexão com orientações curriculares

A proposta faz parte de uma unidade de ensino regular de Ciência e Tecnologia disciplina enquadrada em um "Programa de Diversificação Curricular". CDPs são concebidos como uma "atenção à diversidade" medida para atingir os objetivos gerais desta fase do ensino secundário obrigatório, através de uma metodologia adaptada e conteúdo.

Descrição da prática inovadora

Quadro teórico:

Perspectiva CTS, aprendizagem cooperativa e metodologias participativas; alfabetização científica, a utilização das TIC; ciência para a vida real, a educação para o meio ambiente.

Principais objetivos, características e fases:

Objetivos para alunos:

Aproximar a ciência estudantes, contribuindo para alfabetização científica e ajudando-os a se preocupar com o meio ambiente e tornar-se cidadãos responsáveis. Desenvolver competências em TIC para busca de informações e organização de dados. Para desenvolver habilidades manipulativas (medições, o uso de proporções, utilizando diferentes ferramentas, etc.) Trabalhar em um grupo colaborativo e participativo usando materiais do cotidiano. Alcançar uma perspectiva crítica de questões globais de energia e suas relações com as atividades humanas, e desenvolver a capacidade de analisar os conflitos sócio-ambientais. Discutir diferentes alternativas e tomar decisões individualmente e coletivamente. Estar ciente das dificuldades na vida cotidiana de muitas pessoas em nosso planeta.

Objetivos para professores:

Promover uma mudança de atitude que ajuda os alunos a desenvolver a sua capacidade de tomar decisões e de usar seus conhecimentos para encontrar soluções para os problemas ambientais. Promover nos alunos um estilo de vida sustentável e respeito ao meio ambiente, ajudando-os a desenvolver uma atitude de solidariedade entre os seus pares e com o meio ambiente. Construir ligações entre disciplinas das ciências e da vida cotidiana, tornar a ciência mais atraente e acessível para os alunos.

Características:

Os alunos são convidados a investigar a energia solar e construir diferentes fogões solares com materiais do cotidiano. Esta é uma proposta interdisciplinar emoldurada por perspectiva CTS, que lhes permite integrar conhecimentos de várias disciplinas, tais como:

-Matemática: o cálculo de proporções, a gestão das unidades de medida e trabalhar com variáveis e gráficos.

Ciências Naturais: energias alternativas e renováveis, gestão ambiental, riscos ambientais da utilização de energia comum e de saúde.

Ciências Sociais: problemas econômicos, a distribuição desigual de recursos, o desenvolvimento sustentável.

-Tecnologia: Projeto e construção de diferentes modelos de fogões solares.

-Física e Química: conceitos de temperatura, transmissão de energia, transferência de calor, a reflexão da luz, etc

-ICT: trabalhar com internet e outras aplicações informáticas.

Educação física: estilo de vida saudável, aproveitando o ambiente, as atividades ao ar livre.

-Línguas estrangeiras: gestão da informação em diferentes línguas (principalmente em Inglês) através da internet.

-Educação para a cidadania: o comportamento de solidariedade, o cuidado com o meio ambiente.

Fases:

Depois que o professor apresenta a proposta, os alunos devem realizar algumas atividades relacionadas ao uso de energia alternativa.

1) Procurar informações internet sobre a energia solar e suas aplicações.

2) Fazer uma atividade prática relacionada ao efeito estufa. Esta prática, chamada "O calor do Sol", foi obtido no site da Greenpeace. Os alunos devem usar vários instrumentos de medição, coleta de dados e representam as variações de temperatura por gráficos.

3) Navegar na web para obter diferentes modelos de fogão solar, projetos básicos e lista de materiais para a sua construção.

4) Escolher o modelo / modelos para a construção e compra dos materiais.

5) Construir as painéis e verificar o seu funcionamento, fazendo medições de temperatura com diferentes substâncias (água, álcool e parafina).

6) Representar os dados obtidos na seção anterior.

7) A procura de receitas de culinária solares usando a internet.

8) Selecionar e preparar algumas receitas.

9) Fazer e apresentar um PowerPoint com fotos e informações sobre o desenvolvimento da experiência para a turma.

10) Além disso, os alunos podem apresentar os seus resultados uma feira de ciências.

11) Realização de um questionário (Educadores para a sustentabilidade, veja as referências), a fim de avaliar o grau de comprometimento dos alunos para construir um futuro mais sustentável. Este questionário foi realizado duas vezes, antes e depois da experiência.

Metodologia Utilizada:

TIC; trabalho de projeto; exterior / interior grupo de trabalho colaborativo, o trabalho de laboratório.

Recursos necessários:

Materiais comuns da vida cotidiana: caixas de papelão, isopor, papel alumínio, cola, guarda-chuvas, protetor solar para carro e elementos comuns de cozinha. Materiais de laboratório escolares comuns. Acesso à Internet e às TIC hardware e software. Os desenhos e informações sobre modelos de fogões solares estão disponíveis através da internet.

Forma de avaliação utilizada:

Avaliação contínua. Esta proposta faz parte de uma unidade de ensino regular e o professor deve levar em conta o grau de implicação dos alunos e os resultados finais para a nota final.

Informação disponível

Carretero Gómez, M. B. (2010). El sol, la cocina solares y la Solidaridad: una receta muy sabrosa. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 7 (2), pp 544-557.

Disponível em: <http://www.apac-eureka.org/revista>

Educadores para la Sostenibilidad, (2008). Es el Momento de nuevos compromisos de acción ¡PODEMOS hacerlo y vamos a hacerlo!. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 5 (3), 367-372.

Disponível em: <http://www.apac-eureka.org/revista>

Considerações sobre a sustentabilidade da inovação

A proposta foi implementada em sala de aula regular, como parte de uma unidade de ensino na disciplina de Ciência e Tecnologia. Duração (8-10 sessões de classe, além de 2-3 ao ar livre) e as atividades propostas podem ser ajustados de forma a caber a cada programação de sala de aula.

Considerações sobre a transferibilidade da inovação

A inovação é suficientemente flexível para ser adaptado a outros contextos, mesmo nos países com menos sol, e pode ser implementado como parte de outras disciplinas das ciências e unidades de ensino. Os pontos críticos são a duração e, particularmente, a disposição do professor para passar um mínimo de duas semanas para desenvolver a atividade.

Física e brinquedos

Palavras-chave:

Segundo Segmento do Ensino Fundamental, brinquedos, física, curiosidade pela ciência, ensino por investigação

Problemas abordados

Baixo interesse em ciência e tecnologia; insatisfação com as formas tradicionais de introduzir conceitos, questões científicas muito distantes da vida do aluno real e opiniões ingênuas sobre ciência; diversidade cultural.

Crítérios de qualidade/indicadores abordados

Cientificamente fundamentado: fornece uma visão da forma pela qual o conhecimento científico é construído (Ciência e teorias alternativas de explicação).

Pedagógica e metodologicamente fundamentado: permite uma diversidade de materiais de aprendizagem e métodos de ensino, a fim de atender a uma variedade de necessidades e interesses dos alunos; motivação / interesse pela ciência são estimulados

Promove competências científicas: promove a alfabetização científica (identificar questões científicas, explicar fenômenos cientificamente, recorrer a dados científicos).

Avaliação da Inovação

A inovação tem sido implementado há três anos em algumas escolas secundárias de Castilla y León e alcançou um elevado interesse de professores e alunos, que se reflete nos questionários enviados aos participantes.

Informações relevantes

Tópicos abordados	Compreender conceitos e leis físicas usando brinquedos
Faixa etária	13 a 18 anos
Extensão	Extensão local; 8 cursos envolvidos. Os alunos trabalham em pequenos grupos
Anos de experimentação	3 anos
Duração	Duração de 1 ano letivo. Horas de aula: Dependendo do número e da complexidade das actividades de 1-3 experimentos (brinquedos) para cada sessão de sala de aula são recomendadas.
Agentes principais	Department of Physics and Chemistry, IES (high school) "Padre Isla", León.
Principais parceiros	Educação da Junta de Castilla y León. CFIE (Centro de Formação de Professores) de León
Site	http://iespadreisla.centros.educa.jcyl.es/sitio/
Contato	Purificación Rodríguez Aparicio, CFIE León (ciencias@cfieleon.com)

Importância e conexão com orientações curriculares

A inovação faz parte do currículo de "Física e Química" disciplina, obrigatória do segundo segmento do ensino fundamental. Ele é implementado como uma atividade regular do programa de ensino de Física e

Química. Ele também é enquadrado pelas recomendações do PISA sobre a promoção do desenvolvimento de competências científicas utilizando o conhecimento dos alunos para explicar os fenômenos da vida real.

Descrição da prática inovadora

Quadro teórico: abordagem construtivista e aprendizagem colaborativa; ensino por investigação; prática contextualizada da ciência, argumentação e uso de evidências, pesquisa e colaboração da educação.

Principais objetivos, características e fases:

Principais objetivos para os alunos:

- despertar a curiosidade científica.
- usar a linguagem e os métodos da ciência para explicar fenômenos comuns.
- construir alguns dispositivos simples de explicar algum fenômeno físico.
- comunicar idéias e conclusões a seus pares.

Principais objetivos para os professores:

- trazer a Física e seus principais princípios mais perto de estudantes usando brinquedos e outros materiais que sejam atraentes para eles.
- fomentar a participação dos alunos e estimular a sua criatividade.
- garantir a compreensão dos conceitos de física pelos alunos.

Características: Trazendo os brinquedos para as salas de aula de física, o professor tenta apoiar a construção do conhecimento físico e de outros conhecimentos científicos, despertando nos alunos um interesse inicial. Mecânica, calor e energia, eletricidade e magnetismo, ótica ..., tem um ou mais brinquedos para experimentar e descobrir suas leis científicas "ocultas" de operação.

Fases:

- 1) Exposição: O professor apresenta os brinquedos para os alunos, a fim de ilustrar algumas das principais leis físicas que foram estudadas em sala de aula. Pequenos grupos (4-5 alunos) são formados.
- 2) Manipulação e investigação: grupos de alunos trabalham com brinquedos discutindo seu funcionamento e tentando encontrar algumas explicações científicas para o seu comportamento, o que justifica as suas reivindicações.
- 3) Debate em sala de aula: os alunos apresentam seus resultados e conclusões para a sala de aula, e com a ajuda e orientação do professor, eles chegam a um consenso sobre a explicação científica que está por trás de cada brinquedo. Os alunos podem ser convidados a escrever um breve relatório para cada elemento.
- 4) Divulgação: Cada brinquedo com sua explicação científica pode ser apresentado em uma feira de ciências da escola.

Metodologia utilizada: O professor apresenta a proposta dentro do programa regular de Física e Química. Os alunos irão trabalhar em pequenos grupos e discutir com toda a classe suas conclusões, sob a orientação do professor.

Recursos necessários:

Mecânica: ampulheta, baterias de automóveis, carrossel, Newton pêndulo.

Calor e energia: lâmpada de lava, radiômetro, termômetro de Galileu.

Eletricidade e magnetismo: Visualização das linhas de campo magnético (limalha de ferro, ímã, papel), "Supermang", Levitron.

Ótica: disco de Newton.

Outros materiais de laboratório comuns.

Forma de avaliação utilizada:

avaliação contínua desde o início até o final da proposta.

Ferramentas de avaliação:

- O grau de implicação dos alunos.
- O cumprimento dos objetivos iniciais.

Informação disponível:

Cada arquivo de brinquedo estará disponível no final do projeto na página León CFIE:

<http://cfieleon.centros.educa.jcyl.es/sitio/>

Alguns exemplos on-line (em espanhol):

(De High School de Juana de Vega, Ávila).

Referências (em espanhol):

Garcia-Lopez, V. (2004). La Física de los juguetes. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 1 (1), pp 17-30.

Pode ser baixado em: <http://www.tareaescolar.net/tareaescolar/fisica/LA%20FCDSICA%20DE%20LOS%20JUGUETES.pdf>

- Varela Nieto, MP & Martínez Montalbán, JL (2005). "Jugando" una Divulgar la física con juguetes. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 2 (2), pp 234-240.

Pode ser baixado em: http://www.apac-eureka.org/revista/Volumen2/Numero_2_2/Varela_Mart%EDnez_2005.pdf

Considerações sobre a sustentabilidade da inovação

A inovação tem sido implementado ao longo de três anos. Em 2010, tornou-se um Projeto de Inovação Educacional desenvolvido e financiado pelo governo local (Junta de Castilla y León) e fez parte do Programa de Formação de Professores do CFIE (Centro de Formação de Professores), León.

Considerações sobre a transferibilidade da inovação

Esta inovação é suficientemente flexível para ser adaptada a outros contextos: brinquedos e materiais necessários são baratos e podem ser encontrados em diferentes países.

Pontos críticos: necessidade de uma formação metodológica particular para o desenvolvimento profissional de professores.

Raio – X – Uma combinação entre Física e Biologia humana

Palavras-chave

Ensino Médio; interdisciplinar; radiação; educação de saúde, gênero.

Problemas abordados

- Baixo interesse dos alunos nas aulas de ciência, particularmente física. Abordando fenômenos físicos no contexto de suas aplicações nos problemas de saúde aumentam o interesse dos jovens, especialmente meninas.
- Quando a ciência é ensinada na escola separadamente (biologia, química, física) isso não reflete o caráter interdisciplinar que frequentemente aparecem nas pesquisas e nas aplicações no C&T.
- Em certas áreas da Suíça, a ciência é ensinada como "ciências integradas" no ensino médio.
- O ensino adequado e o material de aprendizagem são escassos.

Critérios de qualidade/ indicadores abordados

Pedagógica e metodologicamente fundamentado: permite a diversidade de materiais de aprendizagem e métodos de ensino, a fim de atender a uma variedade de necessidades e interesses dos alunos; considera as questões de gênero e (multi) culturais; a motivação e o interesse pela ciência é estimulado.

Socialmente relevante: busca resolver problemas nacionais no ensino das ciências; utiliza recursos e contextos de ensino de fora da escola.

Promove competências científicas: Inclui trabalho prático (hands-on atividades, laboratório de trabalho, experiências etc); estimula o trabalho colaborativo, a utilização de habilidades com TIC

Apoio à participação do professor e desenvolvimento profissional: a unidade de ensino está disponível online gratuitamente, além de um suporte online para perguntas.

Avaliação da Inovação

Um professor testou com sucesso essa unidade de ensino. Baseada no feedback dos alunos nos questionários e entrevistas, a unidade de ensino tem sido revisada. Os estudantes sentiram que a unidade de ensino foi muito inspirador.

Informações relevantes

Tópicos abordados	Feixes de raio-x e espectro eletromagnético, imagens de raio-x, filmes negativos e positivo.
Faixa etária	13- 15 anos.
Extensão	Local, toda classe envolvida.
Anos de experimentação	2,5 anos
Duração	4- 5 aulas de 45 minutos.
Agentes principais	ETH competence centre for teaching and learning (Swiss Federal Institute of Technology)
Principais parceiros	Professor do ensino médio (Toni Müller) e um professor formador (Albert Zeyer)
Site	Http://www.educ.ethz.ch/unt/um/ta/roe em alemão
Contato	Dr. Albert Zeyer, University of Zurich albert.zeyer@igb.uzh.ch

Importância e conexão com orientações curriculares

Parte do currículo obrigatório, pode ser estendido para uma expansão e aprofundamento.

Descrição da prática inovadora

Quadro teórico:

Perspectiva construtivista, IBSE- Inquiry baseada no ensino de ciências. O referencial educacional científico: conexão de experiências pessoais e da vida diária com o conteúdo.

Principais objetivos, características e fases:

Alunos se familiarizam com o espectro de ondas eletromagnéticas, em particular luz visível e raios-x. Através de experimentos com sombras, os alunos compreendem o princípio das imagens de raio-x. Depois da unidade de ensino, os alunos estão aptos a avançar com base nas interpretações anatômicas das imagens de raios-x.

Preparação: Os alunos reúnem suas imagens de raio-x pessoais (se for o caso, pode ser dos seus familiares médicos ou dentista). Um grupo de alunos pode dividir as imagens de raios-x. Nesse caso, os respectivos alunos têm de tomar uma decisão informada sobre a partilha de informações com seus colegas de classes. Como um suporte o professor pode fornecer imagens de raios-x anônimos, pegando da internet. Contudo, isso diminui a relevância direta para os alunos do conteúdo aprendido, que tem sido a chave para a motivação dos alunos para essa unidade de ensino.

Lições:

1. Introdução

- Os alunos falam sobre suas experiências com radiografias e imagens de raios-x
- Os alunos formulam seus próprios questões sobre a luz, raios-x, e suas aplicações médicas, por exemplo como um doutor poderia diagnosticar uma fratura antes de radiografia ser feita.
- comprimento de ondas entre 400-750 nm são visíveis aos humanos. Se a luz é refratada por um prisma, você pode ver os diferentes comprimentos de ondas com as cores (violeta a vermelho). Raios-x tem comprimento de onda entre 10^{-8} – 10^{-12} m, humanos não são aptos a ver essa "luz".

2. Luz visível e invisível

- raios UV, ondas de rádio, raios-x, incluindo riscos da radiação e raios-x.
- os alunos compilam o perfil de William C. Rontgen e sua descoberta do raio-x (web quest)

3. Construção de um modelo de um aparelho de raio-x

- Analogia inofensiva de radiografar: ossos na frente de uma fonte de luz gerando sombra. Os alunos constroem um modelo de aparelho de raio-x.
- Os alunos produzem suas próprias imagens de raio-x desenhando as sombras, desenhando as partes do esqueleto numa folha de papel.(filme positivo em contraste com o filme negativo de uma imagem de raio-x)

4. Imagens de sombra/ padrões de raio-x

- Por que não se usa raio-x para órgãos internos? Estudantes investigam essa questão com formas de órgãos cortados a partir de pastas transparentes.
- Os alunos respondem suas questões que foram formuladas na primeira lição.

Metodologia utilizada:

Os alunos trabalham sozinhos e em grupos, explorando (espectro da luz, modelos de aparelhos de raios-x), uso de TIC (questões na web)

Recursos necessários:

- imagens de raio-x (os alunos trazem seus raios-x para escola)
- retroprojetor, data-show
- experimentação/demonstração do material para o tópico "óptica", por exemplo uma fonte de luz produzindo feixes de luz, prisma.
- Esqueleto, modelo de tórax
- Opcional: uma câmera (analógico ou digital) para produzir filmes negativos

Forma de avaliação utilizada:

nenhuma

Informação disponível:

Todo material de ensino e aprendizagem está online. (em alemão: descrição das lições (8 páginas) e 3 folhas de trabalho para os alunos (sem as soluções). Um conjunto de links de fontes online.

Considerações sobre a sustentabilidade da inovação

Dependendo da competência do professor, ela ou ele deve ler sobre radiografias e a interpretação das imagens de raios-x.

Considerações sobre a transferibilidade da inovação

No contexto da descoberta dos raios-x, uma reflexão sobre o papel do acaso e na pesquisa é fortemente encorajada. (natureza da ciência, conhecimento sobre ciência)

O mobiLLab

Palavras-chave:

Ensino fundamental, experiências móveis de alta tecnologia, interdisciplinaridade, aprendizagem activa

Problemas abordados

a) Os professores do Segundo Segmento do Ensino Fundamental raramente ensinam questões técnicas e científicas de uma forma exploratória, hands-on e sustentável. Especialmente desde que as disciplinas científicas foram integrada e o número de aulas foi reduzido, os alunos não têm uma educação científica básica sólida.

b) Baixo interesse dos jovens pela ciência e tecnologia (C & T)

O mobiLLab proporciona aprendizagem e materiais pedagógicos para atividades estudantis autônomas e apoia os professores (em formação e em serviço). Para investigações de estudantes, mobiLLab oferece o uso de equipamento autêntico da indústria, que as escolas não podem adquirir por motivos econômicos ou pessoais. Este aparelho de alta tecnologia desperta o interesse dos jovens em C & T e nas profissões nesta área.

Crítérios de qualidade/indicadores abordados

Pedagógica e metodologicamente fundamentado: o design, materiais de aprendizagem, atividades de aprendizagem e metodologia de ensino estão claramente descritos e coerente com a base pedagógica; permite a diversidade de materiais e métodos de ensino aprendizagem, a fim de atender a uma variedade de necessidades e interesses dos alunos; motivação / interesse em ciência é estimulado.

Promove competências científicas: inclui trabalhos práticos (hands-on atividades, atividades de laboratório, experimentos etc); Argumentação e pensamento crítico; estimula o trabalho colaborativo

Apoio à participação do professor e desenvolvimento profissional: as oportunidades de formação são oferecidos dentro e / ou fora da escola.

Avaliação da Inovação

32 classes têm usado com sucesso a mobiLLab (regional, cantão de St. Gallen). Muitos professores receberam a mobiLLab em suas escolas. Feedback por escrito dos professores é muito positivo. 'Fdos alunos, na forma verbal, é positivo como, por exemplo, "muito emocionante" ou "interessante". Feedback por escrito dos alunos acontecerá este ano (pré, pós I-II e pós-testes).

Informações relevantes

Tópicos abordados	Os tópicos abordados foram medidas tecnologicamente avançados em física e química, com a ajuda de aparelhos todos os dias e industrial
Faixa etária	13 a 15 anos
Extensão	Extensão Regional (Norte leste da Suíça), as aulas completas
Anos de experimentação	1 ano
Duração	parte experimental meio diaia, pré e pós-preparação com a classe é da ordem de 2-5 aulas
Agentes principais	Universidade de Formação de Professores (Pädagogische Hochschule St. Gallen PHSG)
Principais parceiros	formadores de professores, parceiros no setor industrial
Site	Fundação Metrohm (Herisau) Http://www.mobillab.ch/ site (em alemão)

Contato	Dr. Kurt Frischknecht, PHSG, kurt.frischknecht @ phsg.ch
----------------	----------------------------------------------------------

Importância e conexão com orientações curriculares

Parte do currículo obrigatório, pode ser estendido para uma expansão e aprofundamento dos mesmos.

Descrição da prática inovadora

O mobiLLab é um ônibus carregado com equipamento experimental transportável que vai até às escolas, onde os alunos trabalham para investigar as suas próprias perguntas. Métodos e procedimentos da indústria e da pesquisa são utilizados nos experimentos, fornecendo informações sobre várias profissões em C & T.

Atualmente, a mobiLLab oferece uma seleção de módulos com instrumentos de alta tecnologia, tais como: 'câmera infravermelha', 'MIR-espectrômetro', 'UV / Vis-espectrômetro', 'UVA-/UVB-medidas', 'X-ray ion fluorescência', 'espectrômetro', 'síntese microondas', 'forno de microondas', 'medições de gases de escape', 'sensor de CO2-O2 gás', 'câmera de alta velocidade', e "cromatografia gasosa" (4 mais por vir).

Quadro teórico:

O quadro educacional científica: aprendizagem ativa por meio de atividades e explorações, desenvolvimento de questões científicas

Principais objetivos, características e fases:

Preparação (Mínimo de 2 aulas):

Professor: Ele ou ela se familiarizar com o manuseio do equipamento (formação em serviço, pdf-manual com o professor, estudante e documentos tutor para cada tópico / aparelhos) e decide quais as possibilidades de medição para oferecer aos alunos.

Em sala de aula (pelo menos 2 aulas): pares de estudante escolhem 2-4 instrumentos e se familiarizam com o equipamento utilizando as apresentações em power point e instruções de vídeo fornecidas na escola ou em casa. Para cada tópico, formulam questões práticas e testam o que querem investigar, tendo as possibilidades técnicas e os limites em conta. Uma pergunta possível formulada por alunos para o tema 'fluorescência de raios X' pode ser: O meu piercing na língua conter qualquer metal tóxico? (Embora esta questão poderia ser investigada também por outros meios, a conexão das questões do cotidiano dos alunos para o uso de instrumentos de alta tecnologia desperta seu interesse.)

O mobiLLab (meio dia):

O mobiLLab vem para a escola por um dia (duas turmas fazem os experimentos, uma turma de manhã e outra à tarde, data fixada previamente pelo professor) com equipamento experimental organizado em caixas. O equipamento é configurado pelos alunos, juntamente com a tripulação mobiLLab em um ou várias salas. Guiados por folhas-de instrução pdf com vídeos instrutivos incorporados, os alunos autonomamente conduzem um ou dois experimentos padrão para aprender a lidar com aparelhos específicos. Em seguida, eles investigam suas próprias perguntas, por exemplo, realizam medições em amostras que trouxeram de casa ou ao ar livre e materiais. A tripulação mobiLLab –que consiste de um formador de professores de ciências, um assistente técnico, três tutores – eo professor apoiam os grupos de estudantes durante a sua investigação, se necessário. Capacidade: 24 alunos.

Pós-processamento:

Depois de meio dia de experimentação, os grupos de estudantes apresentam brevemente as experiências realizadas e seus resultados. Os professores podem optar por ter os alunos preparando apresentações mais detalhadas como cartazes, apresentações em PowerPoint, etc, em classes regulares, após a visita do mobiLLab.

Metodologia utilizada:

Trabalhar em pares, atividades hands-on

Recursos necessários:

Se for um professor conduzindo experimentos do mobiLLab:

- Formação em serviço e treinamento de 1,5 dias (todos os 12 módulos, cerca de € 110, por escola.)
- Aluguel do mobiLLab por escola: cerca de € 70 -. (A diferença para o preço de € 290-360 estabelecido para a Universidade de Formação de Professores é parcialmente coberta pela Metrohm fundação.)

Se for uma instituição oferecer, por exemplo, faculdade de formação de professores:

- Laboratório e / ou técnico de equipamentos, por exemplo, equipamentos utilizados na formação de professores de ciência, outros equipamentos e consumíveis podem ser patrocinado por exemplo, pela indústria local ou fundações o mobiLLab é financiado com € 180,000)
- Um modo de transportar o material para a escola
- Protocolos experimentais e sugestões sobre questões que os alunos pudessem abordar
- Salários do pessoal

Forma de avaliação utilizada:

De acordo com a escolha do professor: avaliação formativa dos diários de bordo dos alunos, avaliações das apresentações dos alunos ou nenhuma

Informação disponível

Todos os protocolos de ensino e atividades estudantis estão disponíveis online para os professores (senha necessária), outros materiais didáticos são fornecidos durante o treinamento em serviço.

Para cada tópico. 50 páginas além de apresentações em power point dirigida a alunos e professores, em alemão.

Considerações sobre a sustentabilidade da inovação

A prática inovadora é implementada em sala de aula regular, com professores formados em serviço (1,5 dias) e / ou pré-serviço (2 semestres: 1 semestre "didática especial para as ciências integrado" e um semestre de 'classe Experimental'. Encontrou-se que a formação avançada de professores é crucial para dar segurança professores e auto-confiança para lidar com o equipamento experimental e supervisionar os alunos a usá-lo. Portanto, a formação de professores em serviço é obrigatória (introdução de temas, a metodologia, os experimentos, o bom o manuseamento do equipamento).

O fato de que o equipamento de apoio técnico chegue às escolas faz com que os professores (a) abordem estes temas e (b) de uma forma que não poderiam se o fizessem por conta própria.

Considerações sobre a transferibilidade da inovação

O financiamento é essencial para manter os custos de material baixo e para cobrir parte dos custos com pessoal. Dado o grande financiamento que o mobiLLab recebe, não é realista para transferir o projeto na íntegra. Em vez disso, pode-se pensar em uma transferência em uma escala menor, ou seja, oferecendo alguns módulos, dependendo da disponibilidade dos instrumentos. [Estamos à espera de sugestões de quais módulos seriam adequados, na opinião do professor formador responsável.]

Em toda a gama, o mobiLLab é mão de obra intensa: 12 módulos, 6 pessoas (incluindo o professor) para supervisionar os grupos de alunos, manutenção dos equipamentos e materiais, administração dos agendamentos do mobiLLab. Se oferecido em larga escala, o ideal é uma plataforma de internet configurada, onde os professores possam se inscrever para a formação em serviço e reservarem a data para o mobiLLab ir até sua escola. Os endereços de contatos para apoiar os professores em caso de dúvidas devem ser fornecidos.

Ar para Respirar – Asma e poluentes do ar

Palavras-chave

Educação para desenvolvimento da sustentabilidade (EDS), Ensino Médio; interdisciplinaridade, asma, educação em saúde.

Problemas abordados

Educação para o desenvolvimento sustentável (EDS) deve ser integrado e implementado em sala de aula (ver orientações políticas a seguir). Muitos professores acham isso difícil em face das muitas questões possíveis que podem ser abordados e da complexidade inerente à EDS. Além disso, o currículo deixa pouca capacidade de novas questões a serem tomadas para cima.)

Crítérios de qualidade/indicadores abordados

Socialmente relevante: aumenta a consciência de influência e as implicações da ciência e da tecnologia social, ético e cultural, promove ações, reflexões e debates sobre a responsabilidade da ciência para a saúde, as questões ambientais e de desenvolvimento sustentável; resolver os problemas nacionais em educação científica.

Pedagógica e metodologicamente fundamentado: permite uma diversidade nas atividades de aprendizagem e metodologia de ensino com a finalidade de suprir a variedade de interesses dos alunos.

Avaliação da Inovação

Ainda não foram recebidas informações sobre essa inovação em sala de aula.

Informações relevantes

Tópicos abordados	Asma e outras doenças respiratórias, ar poluído.
Faixa etária	13-15 anos
Extensão	Local, turmas completas envolvidas.
Anos de experimentação	1 ano
Duração	6-8 horas (8-10 lições)
Agentes principais	Órgãos de Ensino da Suíça.
Principais parceiros	Professores, Escolas.
Site	
Contato	Linda Vanetta: linda_vanetta@yahoo.com

Importância e conexão com orientações curriculares

EDS será integrada futuramente ao currículo obrigatório (Parâmetros curriculares da Suíça).

Descrição da prática inovadora

Um conjunto de exemplos de unidades de ensino foram desenvolvidos por professores, para expandir unidades sobre desenvolvimento sustentável já existentes. Essa abordagem e as unidades desenvolvidas ajudarão os professores na implementação do EDS em suas salas de aula.

Aqui, apresentaremos uma dessas unidades, na qual os alunos escrevem artigos de jornais e produzem posters sobre asma e outras doenças respiratórias bem como meios de reduzir a poluição do ar.

Quadro teórico:

Educação de Desenvolvimento Sustentável (EDS).

Principais objetivos, características e fases:

Lições 1 – 2: Descrição de sintomas e causas possíveis de asma, relação entre a poluição do ar e a asma.

5. Os alunos lêem sobre a história de um jogador de Futebol Americano que contrai asma.
6. Os alunos respondem um questionário sobre seus conhecimentos sobre asma, assim o professor faz uma avaliação diagnóstica dos alunos.
7. Discussão dos resultados do questionário em classe.

Lições 3-5: Escrever um artigo de jornal.

- Os estudantes escrevem um artigo de jornal (com bom conteúdo e bem escrito) em pares sobre asma ou outra doença respiratória. Sugestões: Entrevista com um especialista ou alguém que possua a doença. Uma parte desse exercício escrito pode ser feito em casa.
- Os alunos devem usar o mesmo modelo para seus artigos. Isso torna mais fácil a compilação final.
- Estudantes refletem e comentam de forma crítica os artigos de seus colegas de classe.

Lições 6-7: Produzir um poster sobre doenças respiratórias e soluções para reduzi-las.

Os alunos fazem um poster com o objetivo de fazer com que o leitor entenda quais são os efeitos da poluição do ar e possíveis soluções para resolver o problema destacando o desenvolvimento sustentável.

Lições 8-9: Discussão e avaliação dos posteres.

Sugestões para organizar esta fase:

- Cada grupo apresenta seu poster para a classe, depois todos são avaliados em aula.
- Exibição dos posteres, os alunos preenchem um questionário de avaliação.

Metodologia Utilizada:

Alunos trabalham individualmente, em pares, grupos ou com a classe toda; os resultados são os posteres e os artigos de jornal.

Recursos necessários:

- História sobre o jogador de futebol. (em CD)
- Questionário (em CD)
- Materiais para fazer o poster.

Forma de avaliação utilizada:

Os artigos e posteres podem servir como nota, comentários e avaliações dos colegas de classe podem servir como avaliação formativa ou somativa.

Informação disponível:

Todos materiais de ensino e de aprendizagem são de um livro com unidades de ensino em EDS, incluindo um CD com documentos PDF e do Word das folhas de trabalho e links para recursos online úteis (em alemão): Handeln statt Hoffen: Materialien zur Bildung für Nachhaltige für die Entwicklung Sekundarstufe I. Editado por: Kyburz-Graber, R; Nagel, U; Odermatt, F. Klett & Balmer, Zug, 2010
Para esta unidade de ensino, os materiais também estão disponíveis em Itálico (5-10 pp).

Direitos de autor: ainda não está claro: O uso do material publicado no quadro de um projeto de pesquisa é permitida, desde que a referência seja claramente indicada. Mas para a disseminação do material didático produzido subsequente é necessária a permissão dos detentores de direitos autorais, mesmo que no relatório público Deliverable 4.1 'Inovações adaptadas" é considerado como uma disseminação dependerá da forma de publicação e seu conteúdo.

Considerações sobre a sustentabilidade da inovação

- Referencial EDS: É importante ensinar aos alunos como eles pessoalmente podem contribuir para melhorar e influenciar uma determinada situação, ensinando como uma visão pessimista pode atrapalhar a produção e deixar os alunos com um sentimento de impotência.

- Esta questão é uma boa base para discutir a mobilidade social e econômica

Como introdução desta unidade de ensino, a asma é ministrada em conjunto com os poluentes do ar. Aqui, ele tem de ser apontado para os alunos que existe evidência científica de que os poluentes do ar pode afetar a intensidade da asma. No entanto, não é claro se os poluentes do ar, por si só pode causar a asma. Pode-se ressaltar que este é o limite geral de todas as questões de saúde que podem ser relacionadas com as

condições ambientais. De um ponto de vista mais geral, pode-se salientar que, devido à complexidade das relações envolvidas situação de causa-efeito não pode ser direta.

Considerações sobre a transferibilidade da inovação

- Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) é um tema desafiador para os professores, ver também "problema abordado".
- O professor deve ter experiência em TIC para a compilação dos artigos de jornal e para ajudar os alunos quando se utiliza vários meios para a sua investigação.

Dramatização e Ciência

Palavras-chave:

Teatro, modelagem, comunicação, situações da vida real

Problemas abordados

Há uma insatisfação geral com as formas tradicionais de apresentar conceitos, o currículo de ciências enfatiza muito sobre o conhecimento da matéria e não o suficiente sobre os progressos feitos pelas crianças a medida que elas desenvolvem a sua compreensão da complexidade do mundo. Dramatizações são uma boa maneira de ajudar as crianças a entender conceitos mais abstratos da ciência, como as direções das forças, as reações dos elementos e compostos, a teoria cinética da matéria, etc e o papel dos cientistas, incluem questões de diversidade de gênero.

As dramatizações dão às crianças uma maneira alternativa de expressar e desenvolver suas idéias a medida que elas cooperam em grupos para resolver problemas particulares.

Categorias qualidade / critérios abordados

Cientificamente fundamentado: o uso correto de conteúdo científico / conhecimento de acordo com o contexto, aumenta a consciência sobre a natureza da ciência

Pedagógica e metodologicamente fundamentado: permite uma diversidade de materiais de aprendizagem e métodos de ensino, a fim de atender a uma variedade de necessidades e interesses dos alunos; inclui todos os alunos, incluindo aqueles com necessidades físicas e educacionais especiais; motivação / interesse pela ciência são estimulados

Promover competências científicas: estimula a argumentação e pensamento crítico; inclui atividades de tomada de decisão; estimula o trabalho colaborativo

Avaliação da Inovação

As avaliações foram realizadas por pesquisadores independentes que reportam que a compreensão conceitual dos alunos das idéias mais abstratas aumentou com o envolvimento em atividades de dramatização. (Littledyke M. 2004)

Informações relevantes

Tópicos abordados	Dramatização é usada em uma variedade de contextos científicos, incluindo reações químicas, teoria cinética, ciclos de vida, a polinização das plantas, os processos de digestão etc.
Faixa etária	Todas as idades
Extensão	internacional / nacional / local; experiência realizada com uma classe de meninas
Anos de experimentação	2 anos
Duração	Contanto que haja tempo podem ser sketches muito curtos ou longas produções e apresentações
Agentes principais	autoridades educacionais / institutos de pesquisa que promovem drama em ciência.
Principais parceiros	Professores e atores
Site	
Contato	Michael Littledyke mlittledyke@glos.ac.uk

Importância e conexão com orientações curriculares

O atual currículo nacional de ciência oferece algumas sugestões de ligações cruzadas curriculares, muitas vezes com as TIC e matemática. Uma seção do currículo nacional sobre Inclusão menciona a necessidade de desenvolver a compreensão por meio do "uso de todos os sentidos disponíveis por ... incentivando os alunos a participar de atividades cotidianas, como brincadeiras, dramatização, visitas de classe e explorar o meio ambiente" Ciência - Currículo Nacional para a Inglaterra, 1999, p 64, Londres: DfEE.

Descrição da prática inovadora

A dramatização pode ser utilizada com os alunos de todas as idades para trabalhar a sua compreensão de idéias abstratas. A colaboração entre professores de ciências e de teatro/dramatização seria útil para trazer técnicas teatrais específicas e garantir que os princípios da ciência tratados fossem tão precisos quanto possível, dado o estado atual do conhecimento dos alunos.

Quadro teórico:

Há muitas técnicas disponíveis através das artes dramáticas que podem ser desenvolvidas em contextos científicos - pintura de rosto de diferentes atores para sugerir o metal, como ouro ou de ferro, que representam;feitura de máscaras para mostrar um animal ou planta interagindo em um ambiente, etc . Estas técnicas têm seus próprios quadros teóricos na literatura, mas na educação ciência relacionam-se com teorias socioconstrutivistas. Algumas das atividades poderia ser descrito como a aprendizagem baseada em problemas. "Metodologias participativas" é outro descritor para este processo de ensino e aprendizagem.

Principais objetivos, características e fases:

O uso de dramatizações visa desenvolver a compreensão conceitual dos alunos, que podem ter preferências ou estilos de aprendizagem diferentes. Técnicas teatrais precisam ser introduzido e, em seguida, os alunos incentivados aplicá-las a problemas específicos da ciência e apresentá-las ao público.

Várias técnicas de teatro pode ser usado em uma variedade de contextos científicos, incluindo reações químicas, teoria cinética, ciclos de vida, a polinização das plantas, os processos de digestão, etc

Por exemplo, as crianças poderiam ser encorajadas a pensar sobre a digestão como um processo contínuo, cujas partes podem ser explicadas através de drama. Os "atores glândulas salivares" seriam necessário para bombear o líquido na cavidade bucal - como as crianças gostariam de demonstrar isso esguichando água em cimdadas "partículas atores comida"! Os "atores parede do estômago", então, precisariam pulsar uma vez a cada 20 segundos para misturar a comida dentro e ajudar a digestão para continuar.

Outro exemplo é aquele que descreve as reações de metais usando pintura facial de ouro e branco com bolhas azuis de oxigênio e, em seguida, e representando as conversas e ações dos elementos em um coquetel.

Dramatização, como uma técnica de drama, pode incluir o seguinte:

- simulações da vida real também pode ser o ponto de partida para outras atividades de teatro e ciência
- O papel do especialista - crianças assumem papéis como apresentadores ou audiência, explicar conceitos científicos para crianças mais novas, ou a estrangeiros sem o conhecimento da vida na Terra,
- TV ou documentário de rádio - apresentando ideias e conceitos de forma tão clara e interessante quanto possível, com o vídeo ou gravação de áudio e para a construção de um programa de
- revista ou jornal - as crianças assumem papéis de equipe editorial e jornalistas, para apresentar um relato escrito com base em entrevistas anteriores,
- Petições - crianças em pares se revezam para tentar persuadir alguém a assinar uma petição sobre um assunto,
- Um tribunal da lei - questões são apresentadas por "advogados" e as decisões tomadas por um "juiz" e "júri", com a participação dos membros de uma comunidade local, irritados com a eliminação dos resíduos ilegais, ou poluição ou ameaças a espécies ameaçadas de extinção.

Metodologia utilizada:

Muito trabalho em grupo envolvido neste processo. As atividades incluem a pesquisa feita por estudantes sobre a ciência, com apoiode professores, as discussões sobre o projeto da peça, os

figurinos e adereços necessários, as melhores maneiras de apresentar o trabalho para uma variedade de audiências, de diferentes idades e experiências científicas. TICs seriam usadas para obter informações mais científicas e como uma ferramenta de apresentação.

Recursos necessários:

Não muitos e dependeria de interesses locais, estilos, formato teatral, o uso de animação, ou atores reais, fantoches e outros símbolos. Estes poderiam incluir fantasias e máscaras que as crianças podem fazer, também maquiagem para o palco. Câmeras e equipamentos de vídeo para a apresentação e avaliação.

Forma de avaliação utilizada:

Os alunos podem ser avaliados por meio de filmagens de seu trabalho, através do feedback público e através dos testes de ciências normais de entendimento conceitual científico.

Informação disponível

Littledyke M. Drama and Science, Primary Science Review, no 84 Sept/Oct 2004
SSR Elements and oxygen drama – the metals cocktail party.

Considerações sobre a sustentabilidade da inovação

É essencial que os professores de ciências e de artes dramáticas cooperarem dentro da uma escola, para produzir uma parte integrante do currículo que permita uma melhor compreensão dos processos científicos e conceitos.

Considerações sobre a transferibilidade da inovação

Conhecimento científico dos professores ea vontade de experimentar e de permitir que os alunos tomem suas próprias decisões.

Física e Esportes

Palavras-chave

Ensino Médio; Interdisciplinaridade; Esportes experimentos em Física.

Problemas abordados

Baixo interesse dos jovens em ciência e tecnologia.

Faltando a transferência de conhecimento entre teoria e prática.

Contrariar a imagem negativa das aulas de Física.

Critérios de qualidade/ indicadores abordados

Promove competências científicas:

1. Promove a alfabetização científica (identificação de questões científicas, explicações científicas sobre fenômenos do dia-a-dia, uso de evidências científicas);
2. Possibilita trabalho prático (atividade hands-on; trabalho de laboratório, experimentos, etc)

Apoio à participação do professor e desenvolvimento profissional: a inovação tem um manual do professor com instruções claras

Avaliação da Inovação

Avaliação qualitativa através de método triangular: 1) Análise individual dos estudantes, 2) Entrevistas individuais dos alunos com um supervisor, 3) Grupo de discussões. Os dois objetivos são: 1 – Entusiasmar o estudante e 2 – Promover o interesse dos alunos em educação física. O professor considera esse projeto bem-sucedido. Avaliações mostraram que os estudantes recebem bem essa forma de se ensinar Física, o que por sua vez justifica o tempo e esforço comparado com uma aula "normal".

Informações relevantes

Tópicos abordados	Uso de esportes na abordagem de tópicos de Física.
Faixa etária	Estudantes de Ensino Médio.
Extensão	Local, uma classe, 17 alunos.
Anos de experimentação	2004/2005 - 2007/2008
Duração	Aproximadamente 3 meses no total, cada tema
Agentes principais	IMST3 promovido pelo Ministério Federal Austríaco de Educação, Arte e Cultura.
Principais parceiros	Instituto de Esportes da Universidade de Graz
Site	Http://imst.uni-klu.ac.at/ http://imst3plus.uni-klu.ac.at/imst-wiki/index.php/hauptseite http://imst.uni-klu.ac.at/materialien/2004/279/endbericht_duenbostl.pdf
Contato	Theodor.duenbostl@univie.ac.at

Importância e conexão com orientações curriculares

A inovação é parte do currículo de ciência obrigatório nacional (país de origem). Os resultados obtidos pelo PISA 2006 mostraram pouco interesse por parte dos estudantes austríacos em Física, resultados na média na categoria "sistemas Físicos" e uma relativa fraqueza em "uso de competências científicas".

A prática é parte de uma grande iniciativa chamada IMST (Innovationen Machen Schulen Top!). Para aumentar o nível educacional em diferentes temas, principalmente, Ciência e Tecnologia.

Descrição da prática inovadora

A inovação propõe uma abordagem interdisciplinar de experimentos de Física usando temas esportivos: (Corrida de 60m, salto em distância, salto em altura) para os tópicos de Física: velocidade, velocidade e força, potência.

Quadro teórico:

Projetos baseados em educação; uso orientado; interdisciplinaridade e perspectiva construtivista.

Principais objetivos, características e fases:

Objetivos: Combinar teoria e prática/cotidiano;

Criar esse conhecimento depois de introduzir a teoria e colocar esse conhecimento em prática com os experimentos.

Contrariar a imagem negativa das aulas de Física;

O objetivo é transmitir o conteúdo de Física para os alunos de forma que eles fiquem ativamente envolvidos, com o efeito deles ficarem mais satisfeitos com as aulas. Combinar as aulas de Física com esportes para mostrar que esta disciplina não é só feita de fórmulas mas também de explicações de situações do dia-a-dia. O foco é fazer estudos sobre movimentos (velocidade, salto em altura e distância). Assim, os tempos são medidos, a velocidade determinada e forças registradas através de medidas de interfaces. Além disso vídeos são realizados pelos próprios alunos e avaliados por softwares adequados.

Fases:

1 – Informações sobre o projeto.

2 – Medidas/ avaliação:

a) Velocidade em tiros de 60m.

b) Saltos em altura e distância (Gravações de vídeo seguidas de análises no computador, registro da distribuição de forças através de medidas de interface no computador)

3 – Teoria introduzida por professores e uma palestra dada por um especialista nos tópicos: Métodos de salto e depois treinar os métodos no ginásio.

Metodologia Utilizada:

Trabalho interno (análise) e externo (medidas nos esportes); trabalhos em projetos;(exercícios dados pelo professor, alunos tentam resolvê-los com a supervisão do professor)

Recursos necessários:

Pessoal: Um professor de Educação Física e um professor de Física.

Material: Instrumentos variados de medida, equipamentos para os saltos, pista de corrida, câmera, computador, utilização do software Coach 6.

Forma de avaliação utilizada:

A avaliação dos estudantes é feita a partir da observação, se eles estão participando das atividades. São utilizados testes orais, e relatórios feitos pelos alunos.

Informação disponível

Descrição disponível (situação, teoria, operação do projeto, instruções para as medidas, documento escrito sobre medidas. Descrição disponível em Alemão ~30 páginas para traduzir.

Considerações sobre a sustentabilidade da inovação

Essa prática inovativa foi implementada em uma sala de aula com um professor comprometido. Como acompanhamento, tem sido implementada com sucesso em várias classes. Mais da metade dos estudantes avaliaram a inovação como sendo muito importante para despertar o seus interesses em Física. O contexto pode variar (formal, informal; maiores ou menores grupos; gênero, diferentes tipos de escola). O que ajuda na implementação do projeto com sustentabilidade.

Considerações sobre a transferibilidade da inovação

O projeto pode ser perfeitamente implementado pois promove um gama de possibilidade de exercícios para conectar Física com esportes. O projeto já foi transferido com sucesso para outras 14 salas de aula em 9 escolas diferentes.

Um ponto importante pode ser o custo dos instrumentos. De acordo com o autor do projeto, instrumentos de medidas são mais fáceis de lidar agora, e alguns tem preços bem acessíveis, e alguns

podem ser alugados. O autor do projeto publicou o livro "Sports and Physics" com uma coleção de exercícios para serem selecionados por professores para a execução do projeto.

Segredos da Arte Culinária em Experimentos Científicos

Palavras-chave

Ensino Médio; Interdisciplinaridade; Ciência Culinária; Experimentos no dia-a-dia.

Problemas abordados

Estudantes não vêem nenhuma inter-relação entre Física e Química.

Transferências de conhecimento entre teoria e prática/ falta de dia-a-dia.

Falta de tópicos do cotidiano nas aulas de Ciências.

Baixo interesse e motivação dos alunos, por causa da falta de integração das idéias dos estudantes.

Crítérios de qualidade/indicadores abordados

Pedagógica e metodologicamente fundamentado: O projeto, materiais de aprendizagem, aprendendo atividades e ensinando utilizando uma metodologia atual sobre teorias científicas.

Promove competências científicas:

1. Promover a alfabetização científica (identificação de questões científicas, explicações científicas sobre fenômenos do dia-a-dia, uso de evidências científicas)
2. Oferecer aprendizagem ativa, incluindo questões para investigação.
3. Trabalho em grupo, com discussão, argumentação, decisões tomadas por estudantes.

Avaliação da Inovação

Duas formas de avaliação foram feitas: "one minute papers" depois de cada duas lições e uma avaliação somativa feita por um avaliador externo: Alguns alunos perceberam a inter-relação entre Química e Física, todos os outros entenderam a relevância da Química e Física no cotidiano. Os experimentos ajudaram a aumentar a motivação dos estudantes em relação a essas ciências. Os alunos se interessaram pois tiveram suas idéias respeitadas e implementadas. Este curso foi recomendado pela maioria dos estudantes.

Informações relevantes

Tópicos abordados	Uso orientado de experimentos de Física e Química na culinária, interdisciplinaridade, cotidiano.
Faixa etária	Estudantes de Ensino Médio.
Extensão	Local, uma classe, 12 alunos.
Anos de experimentação	Ano escolar de 2005/2006.
Duração	6 meses, duas horas por semana.
Agentes principais	
Principais parceiros	
Site	Http://imst.uni-klu.ac.at/ http://imst3plus.uni-klu.ac.at/imst-wiki/index.php/hauptseite
Contato	Harald.lenz@gmx.at ; ronald.binder@kphvie.at

Importância e conexão com orientações curriculares

A inovação é parte do currículo de ciência obrigatório nacional (país de origem). No Ensino Médio, estudantes tem que escolher entre dois temas. A escola ofereceu um curso de interdisciplinaridade (Física e Química) voltado para estudos em laboratório. Alternando, os alunos estudavam Química por uma semana e na outra Física. E em cada disciplina os mesmos temas foram discutidos.

A prática é parte de uma grande iniciativa chamada IMST (Innovationen machen Schulen Top!). Para aumentar o nível educacional em diferentes temas, principalmente, Ciência e Tecnologia.

Descrição da prática inovadora

Quadro teórico:

Metodologia participativa, aprendizagem baseada em problemas, aprendizagem ativa, Educação Científica Integrada.

Principais objetivos, características e fases:

O projeto é subdividido em quatro fases com duração de três semanas, em cada fase um tópico é física e quimicamente tratado (fase 1: Pano de fundo teórico e prático, Fase 2: Experimentos com bebidas, Fase 3: Ovo, Fase 4: Comida selecionada). O objetivo do projeto é estabelecer uma relação entre fenômenos do dia-a-dia com Física e Química.

Objetivos:

1 - Apesar de os estudantes serem basicamente interessados nas aulas de ciências, como essa atividade interdisciplinar é opcional, uma das metas é motivar o estudo de Química e Física: Despertando a curiosidade em Química e Física com a culinária em segundo plano.

2 – Os alunos são autônomos: Alguns experimentos são obrigatórios, os estudantes são convidados a darem idéias e sugestões sobre a prática e avaliações.

Fases:

1 – Pano de fundo Teórico e Prático: alunos repetem como construir, executar e analisar os resultados de uma experiência. Isso faz com que os alunos conheçam os métodos e como lidar com elementos Químicos e equipamentos. (Temas de Química: Destilação, titulação, extração, cromatografia. Temas de Física: Formas de troca de Calor, Calor Específico, Curvas de aquecimento, grau de eficiência.)

2 – Bebida: Análise de diferentes tipos de vinho (Química: Concentração de açúcar, Valor de PH, concentração de álcool, concentração de ácidos.)

3 – Ovo: Questão: Por que a Gema do ovo cozido às vezes se torna verde? Estudantes precisam adquirir um modelo teórico da composição, relevância e aparição de proteínas por conta própria.

4 – Comida Selecionada: Preparando uma pizza fazendo massa com fermento. Questão: Por que às vezes uma massa levedada não cresce?

Metodologia Utilizada:

Trabalho Interno; trabalhos em projetos; aprendizagem com elementos do dia-a-dia; trabalho em grupo; trabalho em laboratório.

Recursos necessários:

Pessoal: Um professor de Química e um professor de Física.

Material: Equipamentos básicos para experimentos; sem necessidade de cozinha separada.

Forma de avaliação utilizada:

As avaliações dos estudantes foram feitas em três etapas: Participação nas classes, qualidade da implementação (experimentos), e qualidade das documentações feitas pelos estudantes.

Informação disponível

Descrição disponível (situação, teoria, operação do projeto, avaliação pedagógica do projeto);
Descrição disponível em Alemão ~15 páginas para traduzir.

Considerações sobre a sustentabilidade da inovação

Essa prática inovativa foi implementada em uma sala de aula com professores de Química e Física. Partes do projeto são realizadas dessa forma ou de uma forma modificada (depende da situação) em sala de aula. Pelo menos nessa escola o projeto obteve sustentabilidade, sempre mantendo o foco na interdisciplinaridade e realização.

Considerações sobre a transferibilidade da inovação

Os experimentos são simples de lidar tanto por professores de Química quanto para os de Física, sem necessidade de habilidades teóricas especiais. O projeto é facilmente adaptado (o número de experimentos pode ser aumentado ou diminuído). Escolas com laboratório não precisam de outros materiais. Os equipamentos dependem dos experimentos escolhidos.

“O princípio de Le Châtelier” – uma maneira diferente: experimentando dentro dos padrões do sistema nacional de educação

Palavras-chave:

Ensino Médio, Aprendizagem baseada em investigação, trabalho em equipe independente, experiências criativas, ciclo do carbono.

Problemas abordados

- Falta de experimentos hands-on, a ciência baseada na investigação em sala de aula no ensino secundário
- Conexão com o cotidiano de crianças e jovens é muitas vezes ausente na sala de aula, referências utilizadas estão desatualizadas
- Possibilidades limitadas de uma transferência de conhecimento pré-existente dos alunos / estudantes (especialmente de Química)

Critérios de qualidade/indicadores abordados

Pedagógica e metodologicamente fundamentado: aumenta a consciência sobre a natureza da ciência.

Promove competências científicas: inclui trabalho prático (atividades hands-on, atividades de laboratório, experimentos), oferece atividades de aprendizagem baseadas em investigação.

Socialmente relevante: aborda os problemas nacionais em educação científica, promove ações, reflexões e debates sobre a responsabilidade da ciência, para as questões ambientais, de desenvolvimento sustentável e de saúde.

Avaliação da Inovação

- O número de visitantes do site mostra um forte interesse na prática
- Avaliação de professores e escolas: experiências positivas, de alto interesse e motivação dos alunos

Informações relevantes

Tópicos abordados	"O princípio de Le Chatelier" - experimento criativo / "Egg-Racing" (veja abaixo)
Faixa etária	15 a 17 anos
Extensão	Nacional, número de escolas e ensaios de campo desconhecidos, levantamento necessário
Anos de experiência	Desde 2007
Duração	2h (14-15 anos); 3h (16-17 anos), pode ser estendido de acordo com a profundidade e com as unidades de ensino relacionadas
Agentes principais	diferentes escolas em toda a Alemanha, os professores de ciências
Principais parceiros	
Website	Http://ne.lonet2.de/gregor.vonborstel/Seiten/1_1_Unterrichtmaterial/1_1_1_Egg_race/egg_r.htm
Contato	Gregor von Borstel

Importância e conexão com orientações curriculares

Os temas são relevantes para os currículos de Física e Química do ensino médio. Além disso, considera-se as orientações nacionais de educação dos ministérios da educação (atualmente em desenvolvimento), que são a base para o desenvolvimento de qualidade de escolas. Todas as fases da prática são ligadas a diferentes áreas de competência.

Descrição da prática inovadora

Com base na publicidade de bebidas contendo oxigênio como "Active O2" os alunos examinam a quantidade de oxigênio que pode se dissolver na água. No ensino médio (16-17 anos), o princípio de Le Chatelier pode ser introduzido com base na solubilidade do dióxido de carbono na água que, em

seguida é transferido para a bebida contendo oxigênio. Todos os experimentos são de baixo custo, seguros e fáceis de executar, com alguns equipamentos médicos básicos. A conexão com a vida diária dos alunos permite uma introdução a solubilidade dos gases, bem como cálculos da lei do gás ou a lei da ação das massas. Uma das motivações é a bebida da moda "O2 ativo", pois permite uma discussão crítica das declarações e propostas de publicidade em geral.

Quadro teórico:

"Egg-Race": O procedimento de "Egg-Race" (experimento criativo, os alunos / estudantes desenvolvem a maioria dos experimentos de forma independente e encontrar os seus próprios caminhos para a solução, o trabalho autônomo para a resolução de problemas, a aprendizagem baseada em investigação) estimula atividades hands-on e aprendizagem baseada em investigação. A tarefa geral (nesta prática a solubilidade do dióxido de carbono na água) é dada e algumas condições de enquadramento são definidos (por exemplo, segurança, materiais). Em seguida, os alunos / estudantes tentam resolver o problema através da experimentação dentro das equipes. As soluções que não são bem sucedidos têm de ser modificados pelos grupos de trabalho, até que um procedimento adequado tenha sido desenvolvido. Finalmente, todas as soluções são apresentados para todos os grupos. Embora durante o processo grupos possam desenvolver abordagens para soluções que não levem a um resultado bem-sucedido, tempo deve ser dado aos grupos para detectar e corrigir os seus procedimentos de forma independente.

Principais objetivos, características e fases:

Desde 2001, "O2 ativo" tem sido uma bebida no mercado que é enriquecida com 15 vezes a quantidade de oxigênio em comparação com a água mineral normal. De acordo com o fabricante, o oxigênio é introduzido na água, com uma mudança na pressão de parâmetros físicos temperatura e sob forte turbulência. O oxigênio é então fisicamente dissolvido na água e depois de abrir o frasco é preciso um tempo surpreendentemente longo antes do oxigênio desaparecer. Nos esportes e cenas ao ar livre "O2 ativo" é atualmente entendido como uma "substância energética", muito bem localizada e conhecida por muitos alunos / alunos. Com base na propaganda para a bebida, as questões são levantadas a respeito de porque é tão popular e sobre o que está realmente por trás da afirmação de que ele contém 15 vezes mais oxigênio do que a água mineral comum. A bebida é então analisada mais em detalhe; experiências são feitas em seguida para tratar a solubilidade do dióxido de carbono com a influência da temperatura, pressão, valor de pH e solutos. Alunos / alunos também são treinados no manuseio de equipamentos desconhecidos (aqui equipamentos médicos básicos, como seringas e tubos) e em experiências criativas para posterior aplicação em tópicos relacionados ou diferentes.

Como um meio de generalização e de avaliação / documentação de resultados, é possível fazer relações com o ciclo de carbono na natureza e tecnologia, bem com a influência dos oceanos no ciclo natural de dióxido de carbono e o efeito de estufa.

Os alunos devem adquirir um conjunto de competências de acordo com as orientações nacionais para educação; os alunos / estudantes devem:

- "Conhecimento": conhecer e a capacidade de influenciar a solubilidade de gases em função de diversos parâmetros
- "Descoberta de Conhecimento": desenvolver e implementar testes / experimentos de forma independente, otimizar os testes, se necessário
- "Comunicação": experiência em equipes, documentar e apresentar resultados e conclusão de acordo para corrigir a terminologia técnica
- "Avaliação": reconhecer que as declarações aparentemente científicos em publicidade são muitas vezes sugestivas e devem ser avaliadas; discutir e questionar o seu próprio comportamento como consumidores.

Metodologia utilizada:

- Hands-on: experimentos criativos, "Egg-Racing" (ver descrição acima)
- Aprendizagem baseada em investigação: as experiências fazem parte de um ciclo de aprendizagem utilizando o conhecimento existente; a possibilidade de soluções erradas e formas de modificação de soluções
- Trabalho em grupo: grupos desenvolvem, discutem e realizam os experimentos em conjunto, preparam e administram a apresentação

Recursos necessários:

- Materiais básicos de laboratório, equipamento de informática para apresentação, reprodução de vídeo (descrições do uso de equipamentos médicos para professores /alunos inexperientes)

Informação disponível:

- Material / documentação de informação (em alemão, 4 páginas)
- Materiais de ensino (em alemão, 4 páginas)
- Planos de ensino para os grupos etários de 14-15 e 16-17 anos (em alemão, 2 páginas)
- Vídeos sobre o trabalho de laboratório, propagandas (Active-O2), não é necessária a tradução

Opcional:

- Informações sobre experimentos criativos / "Egg-Race" (multi-página Web-site, Alemão)

Considerações sobre a sustentabilidade da inovação

- Prática tem sido utilizada como parte de cursos regulares
- Sem custos substanciais, todos os materiais podem ser facilmente adquiridos (equipamentos médicos básicos, como seringas e tubos)

Considerações sobre a transferibilidade da inovação

- Prática é fácil de implementar por professores regulares e em escolas regulares

Projeto de Educação Móvel – “Tour da Ciência” para as escolas do estado de Brandenburg/Alemanha

Palavras-chave:

Ensino médio, projeto de educação móvel, laboratório de aprendizagem

Problemas abordados

- A falta de pessoas qualificadas em uma região rural, devido a processos de migração em regiões urbanas
- Baixo interesse dos alunos nas profissões científicas e técnicas
- Melhoria da transferência de um grupo de tópicos de disciplinas de ciências das universidades para as escolas
- Acesso insuficiente da população rural / alunos rurais e estudantes a instituições e eventos científicos em áreas urbanas

Crítérios / indicadores de qualidade

Pedagógica e metodologicamente fundamentado: permite uma diversidade de materiais de aprendizagem e métodos de ensino, a fim de atender a uma variedade de necessidades e interesses dos alunos; inclui todos os alunos, incluindo aqueles com necessidades físicas e educacionais especiais; motivação / interesse pela ciência são estimulados.

Promove competências científicas: inclui trabalhos práticos (hands-on atividades, trabalhos de laboratório, experimentos etc), estimula o trabalho colaborativo.

Socialmente relevante: usa recursos e contextos de ensino de fora da escola.

Avaliação da Inovação

- Reconhecimento público positivo (imprensa e avaliação do estudo "Schuelerlabor und Co")
- A demanda atual mostra forte interesse no projeto
- Feedback de professores e alunos
- Apresentação em homepages de escolas

Informações relevantes

Tópicos abordados	projeto de educação móvel - Tour da Ciência (na região de Lausitz), as experiências vêm para as escolas
Faixa etária	15 a 19 anos (no futuro, espera-se abranger a faixa de 7 a 19 anos)
Extensão	2.500 participantes, 61 escolas visitadas: 115 missões / cursos (até 2010)
Anos de experiência	fase piloto: metade de um ano, novos temas também requerem fases piloto individuais
Duração	precisa de 1,5 - 3h, máximo de duas visitas escolares por dia
Agentes principais	Universidade de Ciências Aplicadas de Lausitz (Hochschule Lausitz, FH), os professores universitários e professores da educação básica
Principais parceiros	Hochschule Lausitz (FH), Ministério da Ciência, Pesquisa e Cultura de Brandemburgo, Agência Job, o Fundo Europeu Social
Website	www.scienceontourlausitz.de
Contato	Sebastian Hänsel e-mail: Sebastian.Haensel@HS-Lausitz.de

Relevância e relação com as orientações curriculares

- Todas as ofertas estão orientadas ao longo do currículo e adaptadas ao nível de conhecimento dos alunos
- As ofertas adicionam componentes práticos e experimentais para as disciplinas escolares normais

Descrição da prática inovadora

O núcleo do projeto é um laboratório móvel, onde os materiais e informações úteis para experiências hands-on em diferentes áreas da ciência são transportados. O veículo móvel será equipado de acordo com as necessidades da escola (quais experimentos e quantos participantes) e permanece na escola durante o tempo do experimento e preparação / avaliação. As escolas têm a possibilidade de planejar essas experiências junto com a universidade. Embora o veículo seja principalmente para o transporte, estão disponíveis dois locais de trabalho de laboratório no veículo que permitem condições de trabalho independentes (por exemplo, se a escola não oferecer salas adequadas ou se os experimentos são apresentados fora das escolas). Porque as escolas são capazes de fazer experimentos de baixo custo por conta própria, são apresentados apenas experimentos de alto nível (por exemplo, produção de paracetamol, aspirina ou cosméticos especiais, como bloqueadores solares, a extração de cafeína, a produção de células solares sensibilizadas por corante, análise de DNA, cromatografia de camada fina, programação gráfica de um Lego-robô, movimento coordenação (habilidades motoras finas, catálogo de prática dado aos alunos para a experimentação e imitação em si). O veículo transporta principalmente equipamentos caros que não estão presentes nas escolas e tem características muito especiais (por exemplo, permite o transporte problemático de produtos químicos perigosos, devido a um sistema de ar condicionado especial e instalações de segurança).

Quadro teórico:

Todas as ofertas seguem uma abordagem baseada em problemas, interativa e hands-on.

Principais objetivos, características e fases:

- Desenvolvimento geral e início do projeto: análise, juntamente com professores e alunos de uma região (por exemplo, mostrou a necessidade de escolas apenas para experimentos de alto nível), a seleção de professores envolvidos e de escolas participantes, a cobertura de fundos, seleção de pessoal, aquisição e reconstrução de um veículo (com experimentos a bordo), o conhecimento sobre as possibilidades internas na escola, a identificação de ofertas adequadas, início do evento nas escolas, o desenvolvimento de novas experiências de professores e alunos na universidade

- Desenvolvimento das ofertas de cada nova experiência:

- 1) discussões exploratórias entre professores / alunos e acadêmicos da universidade Lausitz
- 2) verificação de viabilidade, elaboração e definição de objetivos; descrição do conceito e planejamento de destino específico; escolha de materiais e equipamentos
- 3) primeiro teste da oferta na Universidade de Lausitz, primeira apresentação da oferta, juntamente com alunos de escolas cooperantes
- 4) segundo e terceiro testes para ajustes (também com alunos de escolas cooperantes)
- 5) inclusão da oferta para o programa regular do Tour da Ciência Lausitz

Metodologia utilizada:

- moderação, orientação
- trabalho independente (dos alunos)
- trabalhar em pequenos grupos (muito importante), experimentos individuais
- avaliação
- cursos para os alunos em sua maioria ocorrem em salas da escola técnica, em casos especiais, também ao ar livre ou em laboratório de trabalho (de acordo com o tema)

Recursos necessários:

- pessoal científico de uma universidade
- administração (planejamento de compromissos com as escolas, preparação, pós-processamento, atualmente feito pela universidade)
- alunos dos temas relevantes
- planilhas, apresentações durante os experimentos, notas de aula para preparação de professores
- às vezes, materiais de ensino utilizados são fornecidos pela indústria

Forma de avaliação / avaliação utilizada:

- reuniões periódicas com os representantes das escolas participantes
- rodadas de feedback com os alunos e professores, após os experimentos, questionários anônimos, pós-discussão com os alunos, questionários especiais durante as três fases de teste de uma nova experiência.

Informação disponível

- Breve descrição (1 página, Alemão)
- Conceito (10 páginas, alemão, pelo menos 5 páginas têm de ser traduzidos)

Considerações sobre a sustentabilidade da inovação

- Descrição de cada experimento (de 5 a 10 páginas por experimento, em alemão, têm de ser traduzidos)
- Tour da Ciência é uma oferta informal, podem ser encomendados e utilizados no âmbito das aulas normais da escola
- Uso direto e aplicação das ofertas dependem do equipamento das escolas / instituições
- O projeto cria incentivos para lidar com ciência e tecnologia, porque todos os experimentos mostram um aspecto substancial da vida real (parece ser especialmente importante para todos os alunos que participam da avaliação)

Considerações sobre a transferibilidade da inovação

- É necessário veículo suficiente para o transporte dos experimentos (para o exemplo dado foi utilizado um novo transportador, re-modelado (em torno de 8.000 Euro) e equipado com instrumentos necessários para as várias experiências (em torno de 20.000 Euro)
- Oferta gratuita com acesso para todos, escolas e grupos fora da escola não têm que pagar para a oferta
- Pessoal científico e estudantes necessários para a aprendizagem autêntica
- Incorporação de uma instituição científica
- Salas / laboratórios necessários para a preparação (por exemplo, a compra e manuseio de substâncias perigosas), acompanhamento e armazenamento (armazenamento central onde o equipamento necessário para todos os experimentos é armazenado / veículo será equipado de acordo com as necessidades da respectiva escola)
- Adaptação a currículos específicos de estado e ao nível de conhecimento dos participantes

Os "5 minutos de notícias científicas" semanais

Palavras-chave:

Ensino Médio, notícias atualizadas de ciência, ciência integrada, colaboração dos professores, interesse dos alunos

Problemas abordados:

Ensino de diversos temas relacionados com a ciência (matemática, física, química, biologia) na escola secundária não está integrado o suficiente. Isso poderia levar ao baixo interesse em ciência e tecnologia e distanciamento das práticas científicas.

Crítérios de qualidade/indicadores abordados

Pedagógica e metodologicamente fundamentado: motivação e interesse pela ciência são estimulados.

Promove competências científicas: promove a alfabetização científica (identificar questões científicas, explicar fenômenos cientificamente, recorrer a dados científicos)

Apoia a participação e o desenvolvimento profissional de professores: os professores estão envolvidos na concepção da inovação, na colaboração dos colegas e na elaboração de avaliações.

Avaliação da Inovação

Aprendizagem baseada em investigação implica envolvimento que leva à compreensão. Esta prática inovadora implica que você procure por respostas sobre as razões científicas para uma dada notícia e tente entendê-la de uma forma científica. Com habilidades e atitudes adquiridas anteriormente estudantes procuram resoluções para questões e problemas durante a construção de novos conhecimentos, que por sua vez é também interdisciplinar, uma vez que eles trabalham a mesma notícia no âmbito das diferentes disciplinas.

A princípio, os professores podem ter alguma dificuldade em aceitar que eles estão qualificados para esses procedimentos, possivelmente porque é necessário trabalho extra para a comunicação entre os professores. Outros aspectos necessários para realizar a inovação são: o pensamento ativo, juntando-se diferentes perspectivas como notícia interessante; assuntos diferentes e como estes assuntos inter-relacionam. Uma ligação com a instituição científica é estabelecida para informar sobre desenvolvimentos interessantes na ciência para tornar o trabalho mais fácil para os professores.

Os alunos desenvolvem interesse em questões científicas e reflexão sobre notícias diárias através de questões científicas. Isto leva a um impacto direto sobre a forma como eles aceitam o mundo natural ao seu redor. Enquanto alguns dos alunos mais capazes eventualmente consideram as discussões menos significativas, tem havido um interesse crescente nos anteriormente menos envolvidos.

Informações relevantes

Tópicos abordados	Todos os temas de ciência - química / física / biologia
Faixa etária	15 a 16 anos
Extensão	Local: 3 turmas de 30 estudantes cada; classes inteiras
Anos de experiência	Iniciada em 2007
Duração	tempo mínimo necessário para experimentar o núcleo da inovação é 1 vez por semana, durante 5 minutos para cada um dos temas, durante 1 mês
Agentes principais	Autoridade educacional local e professores da rede de ensino
Principais parceiros	-
Website	-
Contato	Sandi Medves, Špela Stres, Borut Likar, aleksander.medves @ gmail.com, spela.stres @ ijs.si, borut.likar @ ijs.si

Relevância e relações com as orientações curriculares

A inovação não faz parte do currículo obrigatório, é opcional e está em fase experimental. Ela conecta aprendizagem formal e não formal (através de avanços científicos atuais, notícias na TV etc). Tanto no TIMSS quanto no PISA foi encontrada uma alta correlação entre desempenho e 'conexão com a vida real' feita por professores de ciências. Esta inovação vai um passo além, uma vez que ela conecta e sincroniza não apenas as conexões da vida real com o ensino em sala de aula, mas também diferentes temas como perspectivas do mesmo caso da vida real.

Além disso, os casos tendem a ser escolhidos a partir de notícia publicada pelo jornal mais importante, a fim de aumentar a importância da conexão entre a vida real e estudos científicos.

Descrição da prática inovadora

Os Quadro teórico: Comunidade de aprendizes e metodologias participativas.

Principais objetivos, características e fases:

Alunos e professores são informados sobre o que está acontecendo no mundo (da ciência) e criam vínculos entre seu processo de ensino / aprendizagem, a ciência e a realidade. Consciência da educação científica como um fator-chave de mudança é enfatizada para os alunos e professores.

Aberto a todos os professores das disciplinas de ciências (matemática / física / química / biologia), que também realizam reuniões semanais de coordenação entre si.

Metodologia utilizada:

Os alunos em sala de aula de química, biologia e física passam cinco minutos da primeira hora da semana em um painel de discussão sobre inovações / notícias na ciência e sobre a relação entre estes acontecimentos e a aprendizagem dos conceitos básicos de cada um destes três temas de uma forma muito básica. Uma vez que as palestras são bem distribuídas na primeira metade da semana, na prática, os alunos estariam lidando com o assunto introduzido na segunda-feira, também na terça-feira e quarta-feira.

A questão está na coordenação dos três professores para cobrir o mesmo tema / notícias a partir de três perspectivas diferentes, sempre tentando incluir o que outros professores em aulas anteriores já discutiram em suas aulas. A escolha do tema é feita pelos professores envolvidos no processo de inovação e é previamente discutida entre eles em vista do planejamento de ensino, temas e nível em que esses temas podem ser discutidos em sala de aula.

Recursos necessários:

Professores versáteis, de mente aberta e comunicativos. Nenhum laboratório extra ou outros materiais. Informações sobre questões (científicas) na imprensa diária.

Forma de avaliação utilizada:

Nenhuma ferramenta de avaliação formal. No entanto, pode-se estimar que o interesse por temas científicos aumenta em grupos de alunos que tenham sido previamente menos envolvidos e têm notas inferiores. Esse aumento é visto pelo número de perguntas e respostas colocadas durante as horas de aula normal.

Informação disponível

Nenhum material disponível no momento. A lista de assuntos tratados está disponível, mas os detalhes sobre as discussões não foram escritos. Se esta inovação é escolhida, um diário de bordo das apresentações pode ser feita, a fim de dar informações básicas sobre como realizar as apresentações em mais detalhes.

Considerações sobre a sustentabilidade da inovação

A prática inovadora é implementada em uma sala de aula regular, com professores regulares, como parte de um curso regular.

Considerações sobre a transferibilidade da inovação

A escola onde a prática ocorre é particular, porque os três professores de biologia, química e física são dedicados à cooperação entre si. Comunicar-se a respeito dos seus planos para as palestras da semana e coordenar a discussão científica de cinco minutos a partir de três perspectivas diferentes é uma atividade extra. A inovação em si é suficientemente flexível para ser adaptada em diferentes contextos e ambientes diferentes: o valor agregado pode ser a inclusão de questões específicas sobre localização / geografia / política e explicar estas questões a partir de três ângulos científicos diferentes.

A inovação tenta não interferir muito com o currículo - há temas que os professores precisam tratar, e passar muito tempo se coordenando para trabalhar os três assuntos diferentes não é um dos objetivos de nosso sistema educacional. Como um possível incremento, um cronograma sem limite de tempo poderia ser introduzido.

Cozinha Química: uma sequência didática para introduzir o conhecimento científico das mulheres

Palavras-chave: Ensino Médio, Química, conhecimento de mulheres, ciência no cotidiano

Problemas abordados

A maioria dos currículos de Física e Química é androcêntrica, isto significa que um conjunto de conhecimentos científicos, que têm sido tradicionalmente possuídos pelas mulheres, não são considerados como um objeto de aprendizagem no currículo padrão na maioria dos países. Em alguns países, cozinhar é ensinado, mas não está claro se isso está relacionado à Química.

Crítérios de qualidade/indicadores abordados

Pedagógica e metodologicamente fundamentado: Considera as questões de gênero e as questões multiculturais (mudança curricular androcêntrica: introdução de um novo currículo prestando atenção ao conhecimento científico das mulheres, cooperação entre meninos e meninas).

Promove competências científicas: Promove a alfabetização científica (identificar questões científicas, explicar fenômenos cientificamente, recorrer a dados científicos); oferece atividades de aprendizagem baseadas em investigação; utiliza modelos para explicar conceitos científicos.

Socialmente relevante: Aumenta a consciência da influência e das implicações sociais, éticas e culturais da ciência e da tecnologia (relações entre a tecnologia, a vida cotidiana e os resultados da investigação científica são colocados em evidência).

Avaliação da inovação

Inicialmente, a sequência tradicional de ensino de química foi alterada introduzindo exemplos dos fenômenos químicos no contexto da atividade de cozinhar. Em seguida, uma nova sequência de ensino foi experimentada como uma disciplina opcional e depois tornou-se um assunto regular no programa escolar.

A sequência de ensino foi avaliada por meio de um modelo de avaliação formativa. Os resultados obtidos pelos alunos na mesma escola, com o mesmo professor, com e sem a sequência de ensino, foram comparados.

Os alunos são receptivos, como discutido no relatório sobre a experiência (Solsona 2003).

Os professores podem mostrar alguma relutância a princípio, se sentindo inseguros sobre como trabalhar com fenômenos que não são comuns em uma aula de Química, mas uma vez que se envolvem, estes problemas são superados.

Informações relevantes

Tópicos abordados	Química na cozinha - laboratório
Faixa etária	15 a 16 anos
Extensão	nacional, classes inteiras
Anos de experiência	10 anos
Duração	3 meses
Agentes principais	Professora Nuria Solsona
Principais parceiros	UAB (Universitat Autònoma de Barcelona)
Website	http://www.inmujer.migualdad.es/mujer/publicaciones/catalogo/cuadernos_educacion.htm
Contato	Nuria Solsona Pairó, nsolsona@xtec.cat

Importância e conexão com orientações curriculares

A sequência de ensino faz parte do currículo obrigatório de Química. Ela envolve organizar os tópicos padrões de uma forma diferente, trabalhando em um contexto diferente (a cozinha-laboratório). Isso não significa fazer uma Química "light". Os procedimentos laboratoriais, relatórios e todos os conceitos do currículo oficial são ensinados. Todos estes elementos são necessários para conseguir o modelo de alteração química, tal como indicado no currículo. Os alunos que seguem esta sequência de ensino - "Química na

cozinha" - para aprender o modelo de mudança química estão preparados para buscar cursos científicos na escola ou da formação profissional.

Com relação às demais diretrizes, esta proposta é emoldurada por diretrizes nacionais e internacionais voltadas para as questões de gênero, em particular para as orientações sobre a promoção do interesse e da motivação das meninas na e para a ciência.

Descrição da prática inovadora

Quadro teórico:

A prática inovadora é enquadrada numa perspectiva construtivista, com uma metodologia participativa. Ela também está enquadrada nos estudos e abordagens de gênero e ciência, sugerindo valorizar o conhecimento e experiências das mulheres.

Principais objetivos, características e fases:

Principais objetivos para os alunos: participar do trabalho no laboratório fazendo as conexões entre cozinha e Química visíveis.

Principais objetivos para os professores: apoiar os professores para enfrentar os interesses das meninas.

Características: organizar os conceitos de Química mudando o ambiente de aprendizagem do laboratório para a cozinha. Cozinhar é um excelente laboratório e um bom cenário para introduzir o conhecimento científico das mulheres. Assim, em vez de trabalhar com substâncias químicas e fenômenos típicos do laboratório da escola, alunos e professor trabalham com os produtos químicos e com os fenômenos químicos envolvidos em processos de cozimento simples: preparar o café da manhã, lanches, molhos e três fenômenos que envolvem uma mudança química, tais como preparação do bolo, caramelo e queijo branco.

A sequência de ensino inclui temas conceituais como substâncias puras, a mudança física, a classificação de substâncias, propriedades, misturas, soluções, colóides, modelo atômico-molecular, explicação macroscópica / microscópica, mudança química, reagentes, produtos, equação de reação, sistema químico aberto e fechado, rearranjo atômico, o princípio da conservação de massa, ligação química etc., além de conteúdos e competências procedimentais e atitudinais guiados pelo currículo.

Metodologia utilizada:

A metodologia de ensino é organizar a sala de aula em grupos cooperativos para realizar trabalhos de laboratório e outras tarefas de investigação. O desenvolvimento e o uso de textos escritos (falar e escrever ciência) também são considerados com atenção.

Recursos necessários:

Proposta de inovação ocorre em uma sala de aula regular com um professor regular. É melhor, entretanto, ter a infra-estrutura de uma cozinha-laboratório com todos os equipamentos de cozinha.

Forma de avaliação utilizada:

Avaliação formativa, regulação e ferramentas de avaliação de alunos. Os resultados alcançados pelos alunos envolvidos nesta atividade são comparados, na mesma escola e com o mesmo professor, com aqueles obtidos sem a sequência de ensino.

Informação disponível:

Dependendo do número de atividades a serem utilizadas, o número de páginas a ser traduzido poderia variar entre oito ou dez, ou vinte.

SOLSONA, N. (2001) Química culinaria y saberes FEMENINOS. Aula para la Innovación Educativa, 106, 41-44.

SOLSONA, N. (2002) La Química de la cocina. Educación Secundaria. Instituto de la Mujer. Cuadernos de Educación não sexista, 13. Ele pode ser baixado no http://www.inmujer.migualdad.es/mujer/publicaciones/catalogo/cuadernos_educacion.htm

SOLSONA, Núria (2003) El sabre Científico de las mujeres. Madrid, Talasa.

SOLSONA, Núria; Martín, Rosa (2004) Los cambios Químicos: de los modelos del alumnado a los modelos ESCOLARES. Alambique, 42, 19-28.

Considerações sobre a sustentabilidade da inovação

A prática inovadora da cozinha Química tinha sido implementado em sala de aula, por três professores, durante 10 anos, como parte dos cursos regulares, em Catalunya. Outro grupo maior de professores tem experimentado em outras partes da Espanha, e em Santiago de Chile (Chile).

Considerações sobre a transferibilidade da inovação

Os pontos críticos para o sucesso da inovação são:

Em primeiro lugar, a disposição dos professores para mudar sua abordagem e usar parte do tempo em sala de aula para desenvolver a atividade.

Em segundo lugar, é melhor ter a infra-estrutura necessária para a cozinha-laboratório na escola. Algumas escolas começaram com um forno de cozinha e um laboratório tradicional.

Em terceiro lugar, a experiência exige formação específica de professores na cozinha Química pois a maioria dos professores não sabem a explicação científica dos fenômenos de cozinha na sequência, mesmo os mais simples, como fazer doces. Pode-se notar que alguns livros dão interpretações conflitantes sobre o mesmo fenômeno: por exemplo, fazer caramelo por oxidação ou decomposição.

Para implementar a cozinha Química alguns professores, que se identificam com uma abordagem tradicional, podem ter dificuldades. Além disso, a importância da linguagem e dos trabalhos práticos na aprendizagem da química, deverá ser considerado.

Armadilhas a evitar: existem algumas experiências, como por exemplo aquela sobre a água fervente e geléia, que podem ser uma fonte de equívocos. Assim, seria necessário que o professor esclarecesse as dúvidas, como a relação entre ser composta pelo mesmo tipo de partículas e ter um ponto de ebulição fixo; como as entidades microscópicas se relacionam com as propriedades macroscópicas, e em que base; ou a ligação entre a massa das partículas e a energia a ser fornecida a uma substância para alterar o seu estado. Não é fácil explicar neste nível de ensino por que uma solução entra em ebulição a uma temperatura superior à da água pura. Na verdade, é só a água que pode evaporar-se (como pode ser facilmente verificado observando-se que o "vapor" - gotas de água - é o mesmo quando a água pura entra em ebulição). Os desafios envolvidos no movimento entre os dois contextos precisam ser levados em conta (um contexto familiar onde usamos a linguagem cotidiana, o outro não familiar porque desenvolveu de uma forma mais limitada e artificial). Não é de todo simples passar de uma para a outra.

A inovação é suficientemente flexível para ser adaptada em diferentes contextos, embora em certos ambientes sociais onde haja viéses relacionados a questões de gênero, pode ser necessária uma justificativa detalhada da proposta.