



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI GENOVA



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

Experiências bem sucedidas na educação científica na escola primária

Laura Ricco, Maria Maddalena Carnasciali

Departamento de Química e Química Industrial da Universidade de Génova (Itália)

marilena@chimica.unige.it

Abstrato

O documento trata de duas experiências bem sucedidas para ensinar conteúdos básicos de química na escola primária.

A primeira é uma proposta de ensino interdisciplinar focada no processo químico de dissolução e baseado na abordagem laboratorial. É um caminho longo e complexo, composto por várias atividades, a partir do primeiro ano do ensino fundamental e concluir no quinto ano. A segunda atividade tem um objetivo semelhante e o trabalho com as crianças começa em um contexto motivador: a preparação de azeitonas em conserva e frutas em calda. Ambas as experiências incentivar a motivação que liga o que o professor propõe a experiência dos alunos e ao vivo diariamente e estão focados em um papel activo e participativo dos alunos.

Introdução

Durante os primeiros dois anos de trabalho, o projecto *Química é toda em torno de rede* [1] autorizados a recolher e comparar diversas informações sobre o ensino de química na escola. Esta informação começar desde a escola primária, onde conceitos básicos de química são ensinados dentro de uma área sujeita integrado chamado Ciência, e continua considerando o ensino secundário inferior, o ensino secundário superior (onde, muitas vezes, a química é ensinada como único assunto) e termina com destaque para a situação crítica de matrículas para cursos específicos. A análise de "sentimentos em relação a química, de seu desempenho em relação a este assunto e de professores dos alunos experiências é relatada em vários documentos e relatórios produzidos pelo projeto e carregados no portal. Em particular, o relatório nacional sobre a motivação dos alunos para estudar química eo relatório nacional sobre a formação de professores de química estão disponíveis.

A Ciência assunto, na escola primária, promove uma abordagem de questionamento e de investigação para o meio ambiente e prepara as crianças para estudos mais detalhados nas classes posteriores. O ensino é geralmente organizada em temas gerais, como os estados da matéria, mundo vegetal, corpo humano, etc No sentimento este nível dos alunos ainda são bastante positivas, mas eles desenvolvem os primeiros equívocos que afetarão estudos posteriores. Além disso, vale a pena ser mencionado que problemas linguísticos dos alunos ocorrer desde o início da escola primária: é quando as crianças percebem que alguns temas são difíceis para eles, que eles pensam que não será capaz de compreender e decidir usar a sua memória, em vez do que o seu cérebro para aprender. Esta escolha de alguma forma inevitável, é irreversível, porque se o aluno obtém bons resultados, memorizando e repetindo, ele vai continuar e tornar-se cada vez mais capazes de esse recurso; memorização exige menos esforço do que a compreensão, e os alunos dificilmente escolher esta opção.

Problemas de aprendizagem se tornam mais definidas no ensino secundário inferior, onde tópicos de química, ministrados dentro de Ciência assunto, se tornam mais complexas e encarar a nível



Lifelong
Learning
Programme

This project has been funded with support from the European Union.
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI GENOVA



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

microscópico, muitas vezes de maneira confusa e não adequada. A este nível, alguns problemas começam a surgir, os mesmos problemas que são mais fortemente reivindicadas pelos estudantes do ensino secundário e professores e que fazem a química um assunto muitas vezes rejeitadas:

- A dificuldade na compreensão do nível (abstrato) microscópico
- A utilização de livros de texto não adequados
- A falta de atividades experimentais
- O tempo de ensino insuficiente alocado
- as baixas qualificações dos professores.

A fim de melhorar a relação entre a química e os alunos, o objetivo fundamental é melhorar a compreensão de conteúdos, trabalhando principalmente na formação de professores (inicial e formação em serviço) e sobre o desenvolvimento de boas práticas e experiências bem-sucedidas que serão difundidos e utilizada pela comunidade dos professores.

Sobre a formação dos professores, o relatório nacional, carregado no portal do projeto, oferece uma boa descrição da situação italiana, incluindo problemas, depoimentos e reflexões.

Quanto boas práticas, eles são numerosos e fazer uma classificação seria limitativa. Boas práticas frequentemente fazem uso de abordagens de laboratório, a aprendizagem cooperativa, aprendizagem baseada em problemas, as TIC, mapas conceituais (construídos em sala de aula ou fornecidos por livros etc) e acontece que mais abordagens estão presentes na mesma experiência.

Química na escola primária

Neste contexto, só terá dois exemplos de boas práticas, realizadas na escola primária, onde, como já mencionado, bases para o desenvolvimento cognitivo dos alunos são construídas. Na escola primária, é importante trabalhar em "habilidades de observação e descrição, sobre crianças infantis vontade para fazer perguntas, formular hipóteses, para discutir o último com colegas ou para projetar experiências para obter a confirmação da hipótese.

Todo este trabalho deve ser feito estritamente limitar ao nível macroscópico, porque as crianças não têm o fundo cognitiva necessária para lidar com o nível microscópico (nível de interpretação) da questão.

Infelizmente livros didáticos muitas vezes cometem esse erro: eles se concentram e misturar conteúdos complexos orientando-as para mentes despreparadas para recebê-los, o resultado é que as crianças não entendem, para que eles memorizar ou compreender de uma maneira errada, a aquisição de equívocos muito difíceis de corrigir mais tarde.

As experiências que vamos descrever como exemplos têm em comum algumas características básicas, que devem ser evidentes em cada tipo de ensino de ciências:

- Estimular a motivação que liga o que o professor propõe a experiência dos alunos e vidas diárias;
- Para se concentrar em um papel activo e participativo dos alunos que devem ser protagonistas do seu próprio processo de aprendizagem;
- Para mostrar que o conteúdo que o professor oferece e, acima de tudo, os objetivos que ele / ela quer seguir, estender em todas as três séries do ensino por meio de aprofundamento (verticalidade);
- De ter, como modelo de ensino, a abordagem laboratorial.

Sobre este último ponto, é importante ressaltar que "abordagem laboratorial" significa não apenas "atividades de laboratório" (que significa "laboratório" um lugar físico), mas uma maneira de fazer escola em que a atividade do aluno é "experimental". Estudantes participam de um forma autônoma à atividade contínua e sistemática, durante a qual eles usam suas habilidades e adquirir novos através de várias fases de trabalho: eles refletem sobre a questão, responde às perguntas escritas, antes



Lifelong
Learning
Programme

This project has been funded with support from the European Union.
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI GENOVA



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

individualmente, em seguida, em grupo, se envolver em discussões coletivas, realizar prático experiências em que atuam em primeira pessoa, e assim por diante.

Uma proposta interdisciplinar para introduzir o conceito de solubilidade e soluções

A primeira boa prática [2] é uma proposta de ensino interdisciplinar focada no processo químico de dissolução e baseado na abordagem laboratorial. É um caminho longo e complexo, realizada por Ilaria Rebella e Barbara Mallarino, composto por duas etapas e várias atividades, a partir do primeiro ano do ensino fundamental e concluir no quinto ano. Devido à longa duração da proposta de ensino, seus criadores e artistas publicou um artigo com o objetivo de fornecer informações sobre a metodologia utilizada e os resultados finais obtidos nas duas classes.

A primeira etapa foi realizada durante os dois primeiros anos de escola primária e atenção especial dada à aquisição de requisitos lexicais e conceituais necessárias para a continuação dos trabalhos:

- Observação, comparação e classificação de objetos coloridos, transparentes, não transparentes, não coloridos;
- Observação, manipulação e considerações de objetos sólidos e líquidos;
- Observação e descrição das substâncias e de seu comportamento na água.

O objetivo era chegar à construção de uma definição comum de "substância de sólidos solúveis em água" (ou seja, "A substância sólida é solúvel em água, que é ele se dissolve na água, quando ... não mais visíveis grãos eo líquido é incolor transparente ou colorido transparente").

A segunda etapa foi realizada durante o terceiro, quarto e quinto ano. Os conceitos adquiridos foram recuperados e um aprofundamento dos aspectos observados foi feito ("Os grãos não são vistos ou não existem mais? O que podemos fazer para determinar isso? Quanto sal podemos dissolver em um copo de água? Como posso produzir uma quantidade maior de solução com o mesmo tom de cor?"), a fim de construir os conceitos de conservação de massa, saturação e concentração (como a relação entre as quantidades não homogêneas). Este objetivo foi alcançado através da ligação experiências realizadas em diferentes situações (medições, decimais, fração e porcentagem conceito, conceito intuitivo de proporção).

Durante o quinto ano, como parte conclusiva do caminho, uma discussão foi realizada com o objetivo de lembrar o que é uma solução, uma vez que é reconhecido, o que soluções foram preparadas no passado e quais recursos foram identificados.

O debate foi seguido por uma produção individual: "O que significa que a solução é mais concentrado do que o outro?". As respostas foram compartilhadas e discutidas.

Finalmente, os professores propuseram uma tarefa para verificar o aprendizado. A tarefa, mostrou a seguir, foi composto de duas partes: a primeira parte (ponto 1 e 2) em causa reflexões individuais para fazer em sala de aula, a segunda parte (ponto 3) era para ser realizado em laboratório.

1. *Quantos gramas de substância que devo usar para as seguintes soluções têm a mesma concentração?*

15 g de sais de banhos em 100 ml

..... G de sais de banho em 1000 mL

2. *A solução que você está vendo na mesa (250 ml) tem uma concentração de 3g/100mL de sais de banho na água*

- Quantos gramas de sais de banho foram utilizados para prepará-lo?



Lifelong
Learning
Programme

This project has been funded with support from the European Union.
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI GENOVA



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

- Se você tivesse que preparar 1 litro da mesma solução (ou seja, uma solução com a mesma concentração da solução que você está vendo na mesa e assim, com a mesma cor), quantos gramas de sais de banho que você deve usar?

- Explique como você raciocinou para encontrar os gramas de sais de banho que são necessários.

3. Prepare-se uma solução aquosa de sais de banho. Decida a quantidade de sal que você deseja usar e, em seguida, escrever abaixo quantos ml de solução e quantos gramas de sal que você tem dissolvido:

mL de solução = mL

sais de banho = g

A solução que você preparou tem uma concentração de sais de banho de%

Explique como você fundamentada.

Procedimento sugerido

- Coloque a água tanto quanto você quiser (sem medi-lo) no vidro.

- Pesar na balança a quantidade de sais de banho que você pretende colocar no vidro. Tenha o cuidado de colocar um montante que pode dissolver completamente na água que você tomou.

- Misture com uma colher até obter a solução.

- Usando a jarra graduada, medir a mL da solução que você obteve.

- Calcular a concentração percentual de sais de banho na solução (nota: a concentração é a quantidade de substância em g na quantidade de solução em mL).

Os resultados foram, em geral satisfatório: mesmo as crianças que haviam cometido erros, mostrou ter internalizado muitos dos conceitos discutidos.

Esta proposta é muito significativo como primeira abordagem ao conceito e soluções de solubilidade. As crianças vão melhorar as suas competências lógicas e suas habilidades em auto-avaliação, comparando os seus pontos de vista com seus colegas. Eles também irão desenvolver suas habilidades lingüísticas e metacognitivas. Os resultados obtidos têm provou o valor formativo da metodologia sugerida.

Azeitonas em conserva e frutas em calda

Esta segunda atividade [3] foi realizada por Giuseppina Caviglia e Lia Zunino em duas classes de ensino fundamental (terceiro e quarto ano). O tema, a aquisição do conceito de substância solúvel em água sólida, é sobre a química, mas o objetivo principal do trabalho é desenvolver primeiras habilidades necessárias para o estudo das ciências experimentais.

O trabalho com as crianças começou em um contexto motivador, a preparação de azeitonas em conserva e frutas em calda. A partir daí, a necessidade de observar, descrever, classificar, discutir e formular hipóteses, desenvolvido outras actividades que ajudaram a refinar a linguagem e para formular, no final do longo processo de observação e pesquisa, uma definição compartilhada de substância sólida solúvel.

Esta atividade foi publicado como uma proposta confiável para introduzir conceitos básicos de química e habilidades necessárias para a educação científica. A publicação relacionada é uma descrição detalhada das etapas do trabalho e dos resultados em termos de motivação infantil e desenvolvimento cognitivo.

Passo 1: observação e comparação entre dois produtos (azeitonas em conserva e frutas em calda), a fim de entender como elas foram feitas e para encontrar uma maneira de fazê-los em sala de aula.



Lifelong
Learning
Programme

This project has been funded with support from the European Union.
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI GENOVA



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

Esta etapa foi composta das seguintes atividades:

- 1a. A comparação dos dois produtos: os miúdos vêem na mesa um pacote de azeitonas em conserva e os pêssegos em calda, e depois de uma discussão orientada pelo professor, que executar a seguinte tarefa: "Comparar os dois produtos por escrever semelhanças e diferenças entre eles então. escrever como você acha que eles estavam preparados".

A identificação e designação das características comuns leva a considerar a possibilidade de que existem formas semelhantes de preparação dos dois produtos, mesmo que as crianças ainda não sabem que eles são soluções obtidas pela dissolução de uma substância sólida na água.

- 1b. Discussão sobre as características surgiram e sobre como preparar os produtos: nomenclatura das características; comparação entre a hipótese de preparação, a fim de identificar uma receita comum; validação das receitas (consulta de livros - livros de receitas - ou outras fontes confiáveis). Ao explicar como fazer a água salgada, algumas crianças indicam quantidades: a necessidade de levar isso em conta é explicado durante a discussão desta fase.

- 1-C. Em pequenos grupos, realização da salmoura e do xarope: crianças seguem os passos da receita comum e preencher uma planilha com suas observações.

- 1d. Discussão em sala de aula para identificar semelhanças e diferenças entre as etapas de preparação dos dois líquidos. O adjetivo 'solúvel' é introduzido.

- 1e. Preparação de azeitonas em conserva em sala de aula: a preparação leva algum tempo (após 40 dias a salmoura tem que ser mudado e depois de outros dois meses azeitonas estão prontos para serem colocados em frascos) para que o professor pode obter oportunidades para resolver problemas computacionais, os problemas de durabilidade dos alimentos, problemas de embalagem, etc

- 1F. Especificação de alguns termos: em particular as palavras coloridas - incolor - transparente - matt

Passo 2 : Professores pedem filhos, se todas as substâncias são solúveis como sal e açúcar, e pedir-lhes para projetar experimentos que permitem investigar sobre isso. A realização dos experimentos, com substâncias brancas e coloridas, levanta a questão do "desaparecimento" da substância branca solúvel. A conclusão da atividade é a definição de substância sólida solúvel em água, este último torna-se a síntese conceitual, primeira individual, em seguida, compartilhado e coletivo, do longo caminho de descoberta.

Esta etapa foi composta das seguintes atividades:

- 2a. Design individual de uma experiência para verificar se todas as substâncias são solúveis como sal e açúcar. Toda criança tem que escrever as respostas às seguintes perguntas:

- Vamos fazer um experimento para testar se todas as substâncias se dissolvem na água, como sal e açúcar. Em cima da mesa você vê algumas substâncias e materiais. Que ações que precisamos para executar?

- O que você acha que vai acontecer se a substância é solúvel?

- O que você acha que vai acontecer se a substância não é solúvel?

- 2b. A comparação entre os projetos individuais e desenvolvimento de um projecto único e de uma planilha a seguir e preencha durante os experimentos.

- 2c. Realização do projeto, em pequenos grupos, utilizando diferentes materiais para cada grupo (um solúvel e uma substância não é solúvel, para alguns grupos a substância solúvel é colorido, para outros não é). Preencha as planilhas e discussão final para comparar os resultados obtidos pelos diferentes grupos com diferentes substâncias.

- 2d. Projeto de uma experiência para ver se a substância branca solúvel ainda está presente na água após a dissolução. As crianças têm a seguinte tarefa individual: "Projete uma experiência para



Lifelong
Learning
Programme

This project has been funded with support from the European Union.
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI GENOVA



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

compreender e para provar se uma substância branca dissolvida em água ainda está presente na água você pode ou não usar as ferramentas disponíveis na escola ou você pode trazê-los de casa."

- 2e. Realização dos experimentos e verificação das hipóteses: as crianças ver que a substância branca solúvel não "desaparece" de água, mas torna-se "invisível embora presente, com toda a sua massa".

- 2f. Chegar à definição de substância sólida solúvel em água através de um trabalho escrito individual, que é a avaliação final do curso. Cada criança é convidada a escrever o que é uma substância solúvel e que é uma substância não-solúvel, pensando em todo o trabalho feito.

Autores dizem que os pontos de força do trabalho são os seguintes:

- O professor tem um papel de ativador de processos;
- Discussões permitiu aos alunos a desenvolver habilidades de comunicação e argumentativos;
- O pedido de projetar, colocando as crianças em posição de fazê-lo de forma autônoma, abre a porta para a criatividade de todos, mesmo os mais fracos;
- O trabalho é desenvolvido em termos de observação e descrição dos fenômenos, e não em sua explicação interpretativa. Esta configuração é apropriada para uma escola primária, porque uma explicação exigiria o conhecimento sobre a estrutura da matéria que as crianças desta idade não pode controlar e entender, mas apenas "acreditar", confiando em que o professor ou o livro didático.

Conclusões

As duas propostas envolvem conteúdos ligados à química e também a matemática.

O estudo da química pode ser tratada com a "dimensão macroscópica", que permite descrever aspectos fenomenológicas ou recorrer à "dimensão microscópica", que permite analisar a composição de substâncias e oferece, nesta base, as interpretações de suas transformações.

A dimensão fenomenológica é certamente mais acessível e pode ser usado com os alunos do primeiro ciclo, a fim de torná-los adquirindo as habilidades acadêmicas que serão necessários para lidar a dimensão microscópica.

Alguns professores acham que, a fim de adquirir corretamente conteúdos de química, as crianças devem ter algumas habilidades transversais e habilidades tais como habilidades linguísticas, habilidades lógicas, a capacidade de entender as semelhanças e diferenças, para descrever, para distinguir a descrição da explicação, para identificar o variáveis de um fenômeno. Assim, eles montaram o trabalho dos alunos, basicamente, sobre a dimensão fenomenológica da química (4).

Outros professores acreditam que o potencial de crianças é enorme e que a dimensão microscópica da disciplina podem ser introduzidas na escola primária. A ilustração "ensino teórico" riscos de comprometer o desenvolvimento de uma estrutura conceitual adequado para construir respostas e o desenvolvimento de comportamentos autônomos necessárias para desenvolver habilidades. Desta forma, os estudantes podem ser apenas capaz de memorizar conceitos.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Programa de Aprendizagem ao Longo da Vida - Programa Sub Comenius, da União Europeia para a assistência financeira.

Referências

- [1] <http://www.chemistryisnetwork.eu>



Lifelong
Learning
Programme

This project has been funded with support from the European Union.
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI GENOVA



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

- [2] Borsese A., Mallarino B., Rebella I., Parrachino I., 2012, *Verso un approccio Significativo al sapere scientifico: una proposal interdisciplinare per la scuola primaria*, CnS La Chimica nella Scuola, 4, 141-147
- [3] Caviglia G., Zunino L., 2008, *Olive em salamoia sciroppata e Frutta*, CnS La Chimica nella Scuola, 4, 100-111
- [4] Biavasco et al, 2009, *Per una rivalutazione Culturale dell'insegnamento scientifico e della Formazione iniziale e em servizio degli insegnanti*, CnS La Chimica nella Scuola, 4, 39-53



Lifelong
Learning
Programme

This project has been funded with support from the European Union.
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.