

## Expériences réussies en enseignement de la chimie en Bulgarie: Rôle du matériel didactique interactif dans l'enseignement Process / d'apprentissage

**Milena Koleva**

Université technique de Gabrovo  
Gabrovo, Bulgarie

[kolevamilena@hotmail.com](mailto:kolevamilena@hotmail.com)

### Résumé

*Le document présente une expérience réussie et de bonnes pratiques pédagogiques dans l'enseignement de la chimie dans les écoles secondaires bulgares dans le cadre de la politique européenne de l'éducation pour le développement des compétences clés pour les jeunes. Stratégies, approches, nouvelles méthodes et technologies d'enseignement comme approche par problème, des travaux expérimentaux, activités de projet et d'autres sont examinés comme un moyen efficace d'améliorer les étudiants » la culture scientifique et leur motivation à étudier la chimie. Les bonnes pratiques en Exécution des technologies de l'information et de la communication dans le processus éducatif en utilisant la présentation multimédia, des leçons vidéo, et les matériaux interactifs sont décrits. Le document accorde une attention particulière au rôle de la chimie est partout autour de projet de réseau, y compris les activités et les essais de mise en réseau interactif ressources pédagogiques, dans le partage d'une expérience réussie et de la pratique en chimie à enseigner à l'école.*

### 1. Les compétences clés et leur développement dans l'enseignement de la chimie

Le terme «compétence clé» est défini dans cealy Compétences clés pour l'éducation permanente - Cadre de référence européen comme "combinaison de connaissances, de compétences et d'attitudes appropriées au contexte»[1].

Les compétences clés dans la forme de connaissances, de compétences et d'attitudes appropriées à chaque contexte sont fondamentales pour chaque individu dans une société fondée sur la connaissance. Les compétences clés devraient être acquises par les jeunes à la fin de leur éducation et de la formation obligatoire, les préparer à la vie adulte, en particulier à la vie professionnelle, tout en formant une base pour de futurs apprentissages. Le cadre définit huit compétences clés et décrit les connaissances, les aptitudes et les attitudes relatives à chacun d'eux [2].

*Compétence* dans la science se réfère à la capacité et la volonté d'utiliser l'ensemble des connaissances et méthodologies utilisées pour expliquer le monde naturel, afin d'identifier les questions et de tirer des conclusions fondées sur des preuves. La technologie est perçue comme l'application de ces connaissances et méthodologies pour répondre aux désirs et besoins humains perçus. Les compétences en sciences et technologies supposent une compréhension des changements induits par l'activité humaine et la responsabilité des individus.

*Connaissances essentielles* pour la science et la technologie comprend les principes de base de la nature, des notions scientifiques fondamentales, des principes et des méthodes, des technologies et technologiques des produits et des processus, ainsi que la compréhension de l'impact de la science et de la technologie sur le monde naturel. Ces compétences devraient permettre aux individus de mieux comprendre les progrès, les limites et les risques de théories scientifiques, les applications et technolog y dans les sociétés à grande (par rapport à la prise de décisions, des valeurs, de l'éthique, de la culture, etc. "

*Compétences* inclure la capacité à utiliser et à manipuler des outils technologiques et des machines ainsi que des données scientifiques, pour atteindre un objectif ou de prendre une décision ou conclusion fondée sur des preuves. Les individus devraient également être en mesure de reconnaître les caractéristiques essentielles d'une enquête scientifique et la capacité de communiquer les conclusions et le raisonnement qui les ont déclenchés.

*Attitudes* liées à cette compétence sont appréciation critique et de curiosité, un intérêt pour les questions d'éthique et de respect pour la sécurité et la durabilité, en particulier en ce qui concerne le progrès scientifique et technologique par rapport à soi-même, la famille, la communauté et les enjeux mondiaux [2].

L'éducation moderne définit quelques stratégies et des instruments de base pour le développement des compétences clés dans les sciences naturelles, y compris la chimie: les problèmes de la vie réelle en fonction du contexte; l'apprentissage par projet; des activités pratiques; l'apprentissage basé sur l'enquête; activités parascolaires - concours, olimpiads, l'activité du club etc

Approches pour le développement des compétences clés dans la chimie concernant sa nature expérimentale pourraient être trouvés dans:

- travailler avec des objets naturels - observations, des hypothèses, à la recherche de preuves, conclusions);
- transfert d'information de graphique à Phorm verbale et vice versa;
- recherche, la sélection et la présentation de l'information sur certains sujets;
- travailler avec des graphiques, des tableaux, des diagrammes
- l'application des connaissances sur les objets inconnus (c'est à dire, la connaissance physique et chimique sur des objets biologiques);
- formation des compétences de communication pour présenter et résoudre les problèmes;
- compréhension de texte (capacité à comprendre et à utiliser texte écrit et la capacité d'utiliser des caractères pour des raisons pratiques, que l'on appelle l'alphabétisation fonctionnelle);
- calcul des valeurs des paramètres inconnus à une formule;
- mesures de l'appareil (de mesure précis, enregistrement correct des résultats,. unités incl)
- construction de l'installation expérimentale, selon les instructions, resourcefulness et dextérité.

Développement de la compétence clé dans la chimie fait partie d'un processus commun de la culture de l'alphabétisation des sciences naturelles parmi les étudiants, qui est l'objectif fondamental de l'enseignement des sciences au cours de la phase de l'école obligatoire. Des études internationales et assessments comme internationale sur les mathématiques et les sciences (TIMSS), le Programme international de recherche en lecture scolaire (PIRLS) et le Programme for International Student Assessment (PISA) ont permis d'identifier des facteurs les plus importants responsables des bons résultats à l'école l'enseignement des sciences. Basé sur l'expérience des pays européens avec les meilleures réalisations, les facteurs suivants peuvent être définis: un statut social élevé de l'enseignant; bonne ambiance de l'école; l'enseignement des sciences est orientée vers la formation des compétences clés; un nombre suffisant de classes en particulier pour la chimie; le stress de l'enseignement scolaire en chimie, biologie et physique est mis sur le travail expérimental et le développement de compétences pratiques [3].



## 2. expérience réussie en chimie enseignement en Bulgarie et moyens pour sa vulgarisation

**Bonne pratique bulgares en teaching chimie à l'école.** Il existe de nombreux exemples de bonnes pratiques d'enseignement utilisée dans les écoles bulgares pour le développement des compétences clés en chimie dans le cadre des stratégies définies ci-dessus.

**Résoudre des problèmes scientifiques réels** C'est une approche qui aide l'enseignant à surmonter le manque de motivation des élèves et d'attirer leur intérêt pour les sciences naturelles. Selon les professeurs de chimie, en ignorant l'approche scientifique de la recherche en sciences naturelles conduit à la mémorisation par cœur, sans aucune possibilité d'application dans la vie quotidienne [4]. L'ambition des institutions chargées de l'enseignement de la chimie de l'école est d'appliquer cette approche non seulement sur l'école, mais au niveau national aussi - par exemple, le concours national pour compétences clés en sciences naturelles [4], le modèle de l'apprentissage par problèmes dans l'enseignement chimie à l'école développé dans Comprehensive High School - Mirkovo [5], le modèle pour le renforcement de la compétence spécifique sur la chimie et la protection de l'environnement créé et expérimenté par les enseignants en lycée national des sciences "Academic Lubomir Chakalov" - Sofia [6], etc

**Les travaux expérimentaux** C'est une approche qui est très apprécié par les professeurs de chimie - combinée avec le *l'apprentissage par problèmes*, travail expérimental donne de très bonnes opportunités pour résoudre des problèmes expérimentalement logiques de caractère de recherche, ce qui conduit à la connaissance plus durable et les compétences des élèves. Cela est prouvé par le résultat de l'essai expérimental d'un modèle pédagogique, développé et mis en œuvre dans des exercices de laboratoire de chimie pour le travail avec des substances de 9e année de l'école secondaire polyvalente "P. Beron" - Pernik [7].

**Formation parascolaire en chimie sous diverses formes - les activités du club, projets scolaires, et d'autres** - est un moyen efficace d'étendre les connaissances des élèves et à développer un intérêt plus profond dans les sciences naturelles. La pratique de la *projets scolaires* est bien développé dans Aprlinov national Highschool - Gabrovo [8]. Comme une forme de partenariat entre écoles de différents profils et le niveau de l'apprentissage de la chimie, il a été appliqué dans la chimie et le processus de formation de la biologie au lycée professionnel de l'électronique et du Collège interaméricain de Arcus - V. Tarnovo. Une telle collaboration interscolaire permet l'intégration des étudiants dans un nouvel environnement de l'école, mais aussi donne l'occasion aux élèves de l'école sont insuffisantes ou inexistantes base de laboratoire (qui sont la plupart des écoles en Bulgarie), à participer à un travail expérimental en chimie qui augmente étudiant de intérêt pour le sujet [9]. Un exemple d'expérience réussie dans l'activité Chimie du club a été présenté lors de la Conférence internationale sur les questions de formation des professeurs de chimie (2013), Gabrovo par les professeurs de chimie du lycée professionnel de *Génie mécanique et électrique* - Sevlievo [10].

**Enrichir le contenu d'apprentissage avec des réalisations scientifiques** - Il ya un certain nombre de moyens pour mettre en œuvre la science dans le contenu éducatif, de faire la connaissance axée sur la pratique et la manière de sa présentation - plus attrayant. Une pratique très réussie a été développé au cours des dernières années en collège privé américain à Sofia. Elle est réalisée en tant que "show scientifique en direct" combinant la science et de l'art dans l'enseignement des questions chimiques complexes [11]. La pratique la plus réussie dans la mise en œuvre de la science dans l'enseignement scolaire de la chimie a été développé par l'«université - entreprise" collaboration, et a été appliquée avec succès à l'école - il s'agit d'une initiative commune de BASF (Bulgarie) et de la Faculté de chimie et de pharmacie de l'Université de Sofia appelé "*Laboratoire de chimie portable pour les étudiants Chemgeneration Lab*". Le laboratoire se déplace dans les écoles de Sofia et le pays où, sous la direction des hôtes - Les étudiants exceptionnels de la Faculté de chimie et de la pharmacie, les étudiants sont en mesure de faire des expériences, correspondant au contenu de l'éducation scolaire [12].

**La mise en œuvre des TIC contemporain** dans le processus d'apprentissage est une approche utilisée par les enseignants bulgares dans leurs efforts pour restaurer l'intérêt des étudiants vers les sciences naturelles et de la chimie à chaque étape de leur formation par le nombre d'instruments d'enseignement - l'application de produits multimédias et du matériel interactif pour la visualisation des problèmes spécifiques de le contenu des programmes en chimie [13-15]; développement de matériaux interactifs par les enseignants, en

utilisant leurs propres compétences dans la sphère des TIC [16]; e-learning, l'auto-éducation et d'auto-contrôle [17]; un contrôle efficace sur l'assimilation des connaissances.

**Vulgarisation des bonnes pratiques d'enseignement.** Développement des compétences et de l'alphabétisation des sciences naturelles est un long processus dans lequel les enseignants jouent le rôle principal - ils doivent offrir des conditions pour sa mise en œuvre effective à travers des approches innovantes. La formation des enseignants et le développement permanent de nouvelles compétences sont des facteurs clés pour la bonne exécution de ce rôle. Le partage des bonnes pratiques et l'expérience en enseignement est un moyen d'aider les enseignants dans leur activité et qui se passe avec les efforts conjoints des institutions de l'Etat, les universités impliqués dans la formation des enseignants, les entreprises et d'autres organisations (surtout privés).

Comme institution publique en charge de l'organisation et la mise en œuvre du processus éducatif au niveau national *Ministère de l'éducation et de la science (MES)* travaille sur la recherche et la vulgarisation des bonnes pratiques d'enseignement dans tous les domaines de l'éducation, Y compris la science - par les forums nationaux, revues, éditions imprimées spécialisées, sites web.

Le forum le plus important pour l'échange de pratiques d'expérience professionnelle et un bon enseignement dans l'enseignement de la chimie en Bulgarie est l' *Conférence nationale des professeurs de chimie*, Qui a lieu tous les deux ans, grâce aux efforts conjoints de MES, Sofia université "Saint- Clément d'Ohrid » et l'Union des chimistes de Bulgarie - mis à part les professeurs de chimie à travers le pays, il implique des professeurs d'université et des experts des institutions en charge de la politique nationale de la science et de la chimie de l'éducation.

Le ministère publie le seul journal hebdomadaire national sur l'éducation et la science "Az Buki" [18] et neuf revues scientifiques - chacun d'eux presents pratique éducative succès, y compris dans l'enseignement de la chimie: *Chimie: revue bulgare de l'enseignement des sciences* [19]; *Educational Journal "Stratégies de la politique scientifique et l'éducation"* [20]; *Educational Journal «Pédagogie»* [21] etc L'année dernière, le Ministère a publié Digest avec les bonnes pratiques en matière d'éducation interactif [22], qui résume les enseignants les meilleures pratiques dans l'enseignement interactif, à la suite des ateliers organisés dans les écoles bulgares sous le slogan «L'école - le territoire désiré de l'étudiant".

Comme une étape de mise en œuvre du e-learning comme pratique éducative dans les écoles bulgares MES développés *Portail de l'éducation nationale* [23] - il est une forme importante plate-forme d'offre basée sur le Web pour le partage de l'expérience en enseignement.

*Universités bulgares, fournissant l'éducation de chimie enseignants* offrent également des possibilités d'échanger des expériences pédagogiques organiser universitaires, des forums et des conférences scientifiques nationales ou internationales. Possibilité d'échanger des expériences réussies et de bonnes pratiques dans l'enseignement de la chimie à l'école est *Forum scientifique et éducative d'automne*, Organisé par le Département de l'information et de la qualification de l'Université de Sofia des enseignants. Les communications présentées lors du forum sont pleine longueur en ligne accessible par la revue électronique «éducation permanente», publié sur le portail du ministère [24].

*MICROSOFT Bulgarie supports Réseau national des enseignants innovants (ou Teacher.bg)* - le portail vise à améliorer la qualification et la compétence »des enseignants dans la mise en œuvre des TIC dans le processus éducatif, ainsi que de partager les meilleurs exemples de pratique de l'enseignement dans leur applicaton à l'école [25].

**Le rôle de la chimie est partout autour de projet de réseau.** Vulgarisation de l'expérience et des pratiques d'enseignement réussi est un moyen d'aider les enseignants de chimie dans leurs efforts et contribue à restaurer la motivation des élèves à étudier la chimie. En ce sens, projet de réseau chimie joue un rôle important car cuvette du réseau du projet, il aide à établir expérience pédagogique et de bonnes pratiques à partager avec les professeurs de chimie du grand nombre d'écoles dans les pays européens. L'activité de réseautage tout au cours de la dernière année du projet a été consacrée à ce domaine thématique. Atelier sur les expériences réussies et de bonnes pratiques dans l'enseignement de la chimie à l'école dans le réseau national a permis aux enseignants et experts pour discuter des approches novatrices et les bonnes pratiques dans l'enseignement de la chimie dans les autres pays européens et l'application possible dans le système scolaire bulgare.

Outre les ateliers au niveau national et les rencontres virtuelles internationales, il ya aussi des possibilités d'échange des expériences réussies et de bonnes pratiques fournis par des conférences internationales dans les activités du projet de la Conférence internationale sur les problèmes de formation de professeurs de chimie (Bulgarie) et *Conférence internationale sur les expériences réussies et les bonnes pratiques en enseignement de la chimie* (Portugal) où les produits expérience réussie dans l'application des TIC basés dans les cours de chimie dans les écoles secondaires bulgares a été présenté [26-28].

### 3. Rôle de matériaux interactifs et des TIC en chimie / processus d'enseignement-apprentissage: ce que dit l'expérience?

L'une des principales questions que spécialistes de l'éducation sont confrontés à tous les niveaux est *si l'application des TIC peut changer la qualité de l'enseignement dans l'environnement d'apprentissage particulier des écoles secondaires bulgares*. En réponse à cette question des essais expérimentaux de matériels didactiques interactifs basés sur les TIC, dans le cadre des activités du projet Réseau de chimie, a été réalisée dans les cours de chimie dans les écoles secondaires bulgares.

La stratégie de l'essai expérimental a été discuté avec les enseignants et les experts impliqués dans les activités du projet chimie. Les matériaux à tester ont été soigneusement identifiés par les enseignants de chimie sur la base de critères clairement définis comme le profil de l'école, le niveau de connaissances des élèves, de l'équipement technique disponible. Facteurs suivants sont limitées au choix des ressources pédagogiques pour les tests dans les classes chimiques: langue de la ressource de l'enseignement; niveau de connaissances de base des élèves; manque de matériel de laboratoire; manque d'ordinateurs et d'autres équipements techniques à l'appui; niveau de compétence des enseignants à utiliser les TIC.

De l'opinion sur l'effet des ressources testées sur le chemin de la compréhension du contenu de l'apprentissage, et les enseignants des élèves des conclusions quant à leur applicabilité à la formation de la chimie à l'école bulgare ont été étudiés à la fin du processus de test.

Neuf ressources pédagogiques interactives ont été choisis pour être testées expérimentalement dans le processus d'enseignement / apprentissage réel de chimie à 6 écoles impliquées dans les activités du projet - parmi eux cinq projets des écoles partenaires et une école associée. La procédure de test a été effectuée par 11 professeurs de chimie - 9 des écoles partenaires et 2 de l'école associée. 175 élèves 8 - 10e année de l'école secondaire bulgare ont assisté aux essais: 162 dans les classes ordinaires de la chimie et 13 en activité du club de recherche.

*Ressources »Le monde de la chimie (carbone)»* [29] était testé à Aprilov Ecole Nationale Supérieure - Gabrovo avec 24 élèves, 10e année, spécialisée en anglais et l'enseignement des langues. Les enseignants trouvent les raisons de choisir la ressource dans la manière simple et compréhensible de présenter les connaissances de base et des effets spéciaux et des animations permettent la simulation de processus, dangereux pour de vrai laboratoire de visualisation. Les sujets d'apprentissage devaient montrer la chimie dans la vie réelle et donc, d'augmenter la motivation des élèves. Étudiants trouver le matériel intéressant, facile à comprendre et efficace - il stimule la curiosité de le monde autour, au sens de connaissances en chimie dans la vie quotidienne et à la formation de l'attitude correcte envers les soins de santé et protection de l'environnement. Les conclusions de l'enseignant est que l'utilisation de matériel influence positive sur l'enseignement de la chimie - la question est directement liée aux applications, y compris les problèmes industriels et environnementaux annoncés par avis de représentants de la sphère académique et industrielle. La ressource offre aussi approche efficace pour maîtriser les connaissances de la chimie à travers l'amélioration de la langue anglaise.

*Ressource "Explore & Découverte de la chimie!"* [12] a été testée dans deux écoles secondaires: Vocational High School of Electronics - V. Tarnovo, avec 18 élèves, 9e année, l'éducation en matière de TIC et privés spécialisés Lycée "American College Arcus" - V. Tarnovo, avec la participation de 18 étudiants, 9e année. La ressource a été choisi car il élargit les connaissances de base des élèves, permet l'intégration de la science dans le contenu éducatif et la visualisation des structures en 3 dimensions, et combine l'apprentissage et divertissement. Le test expérimental visant à renforcer la motivation des élèves en présentant les progrès de la science et des technologies, à développer la notion de durabilité de l'environnement. Les résultats obtenus par les questionnaires des élèves montrent que les élèves comme

l'idée de l'équipe de travailler avec des élèves d'autres écoles. *En ce qui concerne le contenu de la ressource* le plus aimé sont présentées par voie électronique maquettes animées. La conclusion de l'enseignant est que la ressource assure l'utilisation et l'interprétation du contenu éducatif en stimulant l'activité cognitive de l'élève. Il permet à l'étudiant avec la motivation et la volonté d'apprendre. La ressource est facilement accessible et favorise l'étude de soi des élèves aussi.

Deux ressources pédagogiques interactifs - "Phet" [30] et "Portail de l'éducation nationale" [31] - étaient testés au lycée professionnel de l'électronique et des technologies chimiques - Pleven, avec 28 élèves, 9e année, formation spécialisée dans les produits et technologies chimiques. Sujets liés à la première ressource étaient: Équilibrage des équations chimiques; Isotopes et la masse atomique; Atom molécule et la structure. Utilisation des e-leçons dans les cours de chimie - théorie et la pratique était la apprentissage sujet lié à la seconde. Les raisons de choisir les ressources pédagogiques sont: contenu éducatif est adapté pour les cours théoriques et pratiques; possibilité de visualiser les processus chimiques avec des simulations. En plus de ce "PhET" permet une présentation du contenu de manière amusante et compréhensible, et "Portail de l'éducation nationale" est en langue bulgare. Suite à des sujets d'apprentissage ont été définis au cours de la Test "Phet": génération de modèles atomiques simples; visualisation des liaisons chimiques; développement de stéréo-imagine sur la structure molécule. Les élèves testés avec grand enthousiasme les simulations - ils aimé apprendre la chimie par l'utilisation des ordinateurs. La conclusion de l'enseignant sur la examiné simulations interactives est très positif: ils sont faciles à utiliser et d'un bon rapport qualité scientifique; à travers eux, l'enseignant peut recevoir de la rétroaction, si le contenu de l'apprentissage est absorbée; lorsqu'il est utilisé de manière appropriée par l'enseignant, ils peuvent augmenter l'intérêt des élèves dans l'étude de l'objet; à travers ces simulations, en s'amusant, les étudiants peuvent démons#taux et d'appliquer ce qu'ils ont appris; ils sont très appropriés en cours d'exercice et un résumé, ainsi que de nouvelles connaissances avec des concepts théoriques difficiles, qui sont présentés à travers eux d'une manière très accessible et compréhensible / eg structure atomique, liaisons chimiques, etc /.

*Une autre ressource interactive* sur la base de l' *Portail de l'éducation nationale (Alcanes)* [32] était testé au lycée professionnel de l'électronique - V. Tarnovo. Dix-huit élèves d'éducation spécialisée dans les TIC 9e année, ont assisté aux classes expérimentales. Selon le professeur de chimie de la ressource couvre une grande partie du contenu éducatif relatif aux alcanes, visualise la liaison entre les atomes de carbone et permet la visualisation de processus de combustion - c'est pourquoi la ressource pédagogique a été choisi. La leçon expérimentale vise à développer les connaissances sur les alcanes et aider les étudiants à l'analyse des propriétés chimiques par l'expérience chimique. L'évaluation des résultats des essais montre que la réaction des élèves a été définitivement positif - ils aiment la leçon diversifié dans un environnement d'apprentissage différent comme laboratoire d'informatique. La plupart d'entre eux ont reconnu le rôle de l'auto-apprentissage et l'auto-examen des connaissances dans le cadre de la leçon. L'attention des étudiants a été fortement attiré par les manifestations regardé aussi. Les conclusions de l'enseignant sur la ressource testé sont également positifs - il augmente les compétences des étudiants pour la visualisation de contenu et la compréhension des concepts, aide à développer des compétences d'auto-apprentissage pour la désignation d'une formule donnée, d'élaborer des modèles dans les formules chimiques, d'associer les propriétés avec l'application, de transférer les connaissances et les compétences acquises dans une nouvelle situation inconnue.

Deux ressources pédagogiques interactifs ont été testés au lycée professionnel de Electrotechnic "M. V. Lomonosov" - G. Oriahovitza: *Laboratoire de chimie virtuelle* [33] et *A Química Coisas das* [34] avec la participation de 48 élèves, l'éducation spécialisée en ingénierie système 10e année. Les enseignants impliqués dans l'essai ont une longue pratique pédagogique dans l'enseignement de la chimie. Le laboratoire de chimie virtuelle est une ressource développée en bulgare il permet travail facile et a un contenu éducatif développé selon les exigences de MES. Sujets testés, liés à la ressource sont "L'acide sulfurique" (teneur en chimie pour 8ème-10ème qualité) et "Composés de l'aluminium". Apprentissage expérimental vise à développer des compétences pour effectuer des expériences chimiques et exploiter les ressources scientifiques et des manuels. Les élèves ont aimé travailler avec le produit - la plupart d'entre eux ont utilisé le site après les classes de l'école, à la maison aussi. Ils se sont intéressés à la maîtrise de

nouvelles connaissances, de l'avis de chemistry. Teacher est que la ressource est très bien structuré - il offre un large éventail d'options pour l'organisation ou le processus d'enseignement en présentant le contenu de l'apprentissage dans les différentes unités méthodologiques. L'enseignant a également observé que l'activité et l'intérêt des étudiants augmente quand ils se trouvent dans une position de prendre des décisions indépendantes et de les appliquer à la résolution de problèmes scientifiques.

*Expérimentation de A Coisas Químicas das (Chimie des choses)* essayé de donner aux étudiants réponse scientifique à propos de certains processus chimiques liés à la santé humaine: pourquoi l'alcool éthylique est un poison protoplasmique et ce qui se passe avec de l'éthanol l'intérieur du corps humain; est la nourriture de l'alcool éthylique, comment il affecte le corps humain. Les raisons de choisir la ressource d'enseignement étaient l' riche contenu de l'éducation et de la disponibilité de l'équipement pour la mise en œuvre de la ressource dans le processus d'apprentissage. Les élèves ont apprécié le travail avec la ressource car à côté de l'effet de l'éducation, il a un effet émotionnel, trop. La enseignant trouve la ressource utile, car elle permet: systématisation et résumé de l'affaire, l'expansion et l'amélioration des connaissances; l'apprentissage individuel de quelque chose de nouveau par rapport aux leçons apprises en classe et l'aspiration à clarifier de manière plus approfondie le phénomène étudié; utilisation des connaissances, des compétences et des habitudes obtenu au cours de la leçon dans d'autres situations.

*les enseignants de chimie du lycée professionnel de génie mécanique et électrique - Sevlievo* testé expérimentalement deux ressources interactives: *Chimie en ligne* [35] et *En savoir Chimie* [36]. Deux groupes d'étudiants ont assisté aux essais: 26 étudiants, 9e année, de l'éducation spécialisée en génie informatique, en prenant un cours intensif de langue anglaise; 13 élèves, classe 8-10, membres du "laboratoire de recherche« club.

Test de *Chimie en ligne (Tendances de la table périodique)* visant à élargir les connaissances des élèves sur les éléments chimiques. Étudiants comme la ressource comme toutes les notions et les relations qu'ils jugent difficile et abstrait sont expliqués d'une manière respectueuse intéressant et utilisateur. La leçon leur a permis de comprendre les relations dans le système périodique et ils sont prêts à l'utiliser dans d'autres cours de chimie. L'avis de l'enseignant est que la ressource transmet une grande quantité d'informations et facilite l'étude de la théorie de la construction atomique et les éléments chimiques. La combinaison des vidéos, des photos, des expériences et des faits intéressants sur les substances rendre la ressource intéressante pour les étudiants. Mais ils savent également que, en dépit de ses avantages, la ressource a été appliquée avec succès à la formation réelle en raison de compétences linguistiques et informatiques des élèves aussi, ainsi que pour les laboratoires modernes à l'école.

*"Tableau périodique interactif"* et *«éléments chimiques (métaux et non-métaux)»* ont été des sujets liés à *En savoir Chimie* testé avec un groupe mixte d'étudiants Catégorie 8-10, invovled de l'activité du club. Les sujets d'apprentissage ont été définis par le professeur de chimie à développer des compétences dans l'écriture de la formule et de la détermination des liaisons chimiques. Bien que le niveau de connaissance de la chimie différente est un facteur limiting, les résultats obtenus par des essais expérimentaux sont plus que positifs. Les étudiants comme le site Web d'avoir des préférences particulières à des vidéos, des simulations et des expériences - selon eux, ces matériaux augmentent l'intérêt pour la chimie, contiennent des informations synthétisées et intéressant et faciliter l'étude des leçons. Les expériences réalisées grandes discussions entre les étudiants au cours du processus de formation - ils considèrent le travail expérimental intéressant, car il contribue à l'exploration du monde réel. Selon l'avis de l'enseignant le site est très intéressant et très bien structuré - il offre une large gamme de matériaux et permet aux enseignants de partager des idées et des matériaux change. Il contribue non seulement au développement des compétences dans les sciences naturelles, mais aussi celles de compétences numériques et linguistiques. La demande de ressources pourrait être limitée que par la nécessité d'une bonne commande en anglais.

En résumé, la réaction des étudiants impliqués dans les tests des ressources d'enseignement pourrait être définie comme *très positif*. Ils étaient "intéressés par la maîtrise de nouvelles connaissances", "aimé apprendre la chimie par l'utilisation des ordinateurs, par voie électronique ont présenté des modèles animés, des simulations", des vidéos. Selon eux, ces matériaux augmentent l'intérêt pour la chimie, contiennent des informations synthétisées et intéressant et faciliter l'étude des leçons. Les étudiants considèrent expériences chimiques comme le plus intéressant, car ils contribuent à l'exploration du monde réel. L'utilisation de ces

ressources pédagogiques, beaucoup d'entre eux reconnaissent le rôle de l'auto-apprentissage et l'auto-examen des connaissances dans le cadre de la leçon.

Sur la base des considérations d'enseignants résumées, quelques points importants doivent être marqués:

- Utilisation des ressources pédagogiques interactifs a une influence positive sur la mise en œuvre des objectifs de l'éducation de la chimie. TIC en fonction des produits éducatifs assurer l'utilisation et l'interprétation du contenu éducatif en stimulant l'activité cognitive des élèves et fournir la motivation et la volonté d'apprendre;
- Bon nombre des ressources aident les élèves à développer des compétences d'auto-apprentissage pour la désignation d'une formule donnée, à dessiner des motifs dans les formules chimiques, à associer des propriétés de l'application, de transférer les connaissances et les compétences acquises dans une nouvelle situation inhabituelle etc .;
- La combinaison des vidéos, des photos, des expériences et des faits intéressants sur les substances et procédés font des ressources intéressantes pour les étudiants.
- Sans ignorer le rôle de l'expérience réelle, sur la base des résultats des tests, les professeurs de chimie apprécient également la place des simulations dans le processus de formation:
  - Simulations interactives sont faciles à utiliser et d'un bon rapport qualité scientifique;
  - Grâce à eux, l'enseignant peut recevoir de la rétroaction, si le contenu de l'apprentissage est absorbé.
  - Lorsqu'il est utilisé de manière appropriée par l'enseignant, ils peuvent augmenter l'intérêt des élèves dans l'étude de l'objet.
  - Grâce à ces simulations, en s'amusant, les étudiants peuvent démontrer et d'appliquer ce qu'ils ont appris;
  - Ils sont très appropriés en cours d'exercice et un résumé, ainsi que de nouvelles connaissances avec des concepts théoriques difficiles, qui à travers eux sont présentés d'une manière très accessible et compréhensible

Outre la qualité des ressources pédagogiques interactives expérimentalement testées, leur mise en œuvre réussie dans le processus éducatif réel dépend dans une large mesure sur les compétences linguistiques et informatiques des élèves, les compétences TIC des enseignants ainsi que sur l'équipement moderne à l'école.

#### 4. Conclusions

La réalisation de l'alphabétisation et le développement des compétences clés des étudiants scientifiques devenir l'un des principaux objectifs en sciences naturelles et en particulier la formation de chimie dans l'enseignement scolaire bulgare. C'est un produit d'un long processus dont la qualité et les résultats finaux sont influencés par des facteurs comme la qualité des plans et des programmes éducatifs en termes de volume et de contenu, le support technique moderne et adéquate, la mise en œuvre des TIC dans le processus éducatif.

Crucial pour la mise en œuvre réussie de cet objectif est le rôle de premier plan des enseignants et de leurs compétences pour présenter le contenu éducatif de manière attractive et compréhensible, faire participer les élèves en tant que participants actifs dans le processus éducatif, à développer leur esprit scientifique et d'innovation, et la capacité de le travail en équipe. Pour assumer ce rôle professeurs de chimie bulgares s'appliquent approches novatrices comme approche par problème (résolution de problèmes de la vie réelle en fonction du contexte), un travail expérimental (travaux pratiques), par projet et l'apprentissage basé sur l'enquête.

Pour rendre ces approches efficaces et d'améliorer la qualité de l'enseignement de chimie, les enseignants mettent en œuvre des TIC dans les pratiques pédagogiques de l'école - multimédia, matériel d'enseignement interactives, e-learning, etc - pour rendre le contenu chimique complexe plus compréhensible, afin de stimuler l'activité des élèves et à diriger leur intérêt envers la science chimique. L'utilité des TIC de matériel didactique interactif a été prouvé par les résultats obtenus lors des essais expérimentaux d'une sélection par les ressources des enseignants de chimie dans le processus réel dans les écoles secondaires bulgares. L'opinion commune à la fois des enseignants et des étudiants de chimie, a

assisté à l'essai est que la mise en œuvre des TIC dans l'enseignement et l'utilisation des ressources pédagogiques interactives Chimie facilite étudiants dans la compréhension du contenu éducatif compliquée, aide les professeurs de chimie dans leur activité pédagogique et contribue à restaurer les élèves « motivation à étudier la chimie.

## 5. Bibliographie et références

- [1] [http://www.EQF\\_bg.pdf](http://www.EQF_bg.pdf)
- [2] [http://europa.eu/legislation\\_summaries/education\\_training\\_youth/lifelong\\_learning/c11090\\_en.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/education_training_youth/lifelong_learning/c11090_en.htm)
- [3] Tafrova, A. Les tendances actuelles chez les élèves » L'enseignement des sciences, Journal bulgare des sciences et de la politique de l'éducation (BJSEP), Volume 7, numéro 1, 2013, pp 121-200.
- [4] Kirova, M., E. Boyadjieva, V. Ivanova. Active et apprentissage interactif en "Chimie et environnement" matière scolaire 7e et 8e années, Pedagog 6, Sofia 2011.
- [5] Tzvetkov, VI., E. Boiadjieva. Application de l'approche axée sur les problèmes en cours de chimie. Actes de la conférence internationale sur les questions de formation des enseignants de chimie, 26th of Juin 2013, Gabrovo, Bulgarie
- [6] Dyankova, tâches N. éducation cognitives pour la mise en œuvre de l'approche par les compétences clés en cours de chimie et de protection de l'environnement en 10e année. L'éducation permanente (e-Jurnal du Département de l'information et des enseignants qualification, Université de Sofia), N 29, 2012 (en bulgare).
- [7] Ganeva, M. Orienté vers la pratique des problèmes expérimentalement logiques dans la chimie des exercices de laboratoire à la 9e année. L'éducation permanente (e-journal du Département de l'information et des enseignants qualification, Université de Sofia), édition spéciale, 2012, pp 505-515, (en bulgare)
- [8] Nikolova, M. Mise en place d'un projet d'école scientifique comme une méthode pour augmenter la motivation des élèves pour l'étude des sciences naturelles et de l'écologie. Actes de la conférence internationale sur l'apprentissage novateur en chimie, December'2012, Prague, République Tchèque.
- [9] Kirova, G. et J. Staykova, "Terre appartient à chacun d'entre nous" - un projet interscolaire sur l'impact des engrais minéraux. Actes de la conférence internationale sur les questions de formation des enseignants de chimie, 26th of Juin 2013, Gabrovo, Bulgarie.
- [10] Tomeva, K. Activités du club comme une approche pédagogique visant à accroître l'intérêt pour la science. Actes de la conférence internationale sur les questions de formation des enseignants de chimie, 26th of Juin 2013, Gabrovo, Bulgarie
- [11] Conférence internationale sur les questions de formation des professeurs de chimie (de TICE)
- [12] <http://chemgeneration.com/bg/>
- [13] Kirova, multimédia M. Interactive comme un instrument pour la présentation d'un contenu éducatif Chimie. Actes de la conférence internationale sur l'apprentissage de E et l'enseignement à distance, Avril, Sofia, 2011, pp 288-295 (en bulgare).
- [14] [www.ucha.se](http://www.ucha.se)
- [15] Hicolova, M., D. Madjarov. Leçons vidéo en ligne sur la plate-forme "Ucha.se" (<http://ucha.se/>) - approche innovante pour une éducation de qualité en chimie, Actes de la conférence internationale sur les questions de formation des enseignants de chimie, 26th of Juin 2013, Gabrovo, Bulgarie
- [16] Chekanova, D. Modèle de demande électronique du manuel à l'examen initial sur la chimie et la protection de l'environnement en 8e année, L'éducation permanente (e-Jurnal du Département de l'information et des enseignants qualification, Université de Sofia), N 25, 2011 (en bulgare).
- [17] Pangalova, V. Chemistry et protection de l'environnement e-learning en 9e année. Formation continue (e-Jurnal du Département de l'information et des enseignants qualification, Université de Sofia), N 21, 2011 (en bulgare).
- [18] <http://www.azbuki.bg/en/>
- [19] <http://khimiya.org/scope.htm>
- [20] <http://www.azbuki.bg/en/editions/journals/strategies>
- [21] <http://www.azbuki.bg/en/editions/journals/pedagogics>

- [22] [http://www.minedu.government.bg/opencms/export/sites/mon/left\\_menu/projects/unesco/sbornik-dobri-praktiki.pdf](http://www.minedu.government.bg/opencms/export/sites/mon/left_menu/projects/unesco/sbornik-dobri-praktiki.pdf)
- [23] <http://start.e-edu.bg/>
- [24] <http://www.diuu.bg/ispisanie>
- [25] <http://www.teacher.bg/>
- [26] Konstantinova, V. Possibilités contemporaines de la chimie éducation pour la motivation au positif et un vif intérêt aux sciences naturelles. Actes de la conférence internationale sur les expériences et les bonnes pratiques Suxessful en enseignement de la chimie 21 mai 2014, Braganca (Portugal).
- [27] Tomeva, K. approches de développement Compétences clés en sciences naturelles. Actes de la conférence internationale sur les expériences et les bonnes pratiques Suxessful en enseignement de la chimie 21 mai 2014, Braganca (Portugal).
- [28] Kirova, G., J. Staykova. Intégrative Étude de cas basés sur Internet pour le développement durable. Actes de la conférence internationale sur les expériences et les bonnes pratiques Suxessful en enseignement de la chimie 21 mai 2014, Braganca (Portugal).
- [29] <http://www.learner.org/resources/>
- [30] <http://phet.colorado.edu/fr/simulations/catégorie/chimie>
- [31] <http://resursi.e-edu.bg/zmon/action>
- [32] <http://resursi.e-edu.bg/zmon/action/goToProgram?id=Prog9.908>
- [33] <http://chemistry.dortikum.net>
- [34] <http://www.aquimicadascoisas.org/en/>
- [35] <http://askthenerd.com/chemistryonline>
- [36] [www.rsc.org/savoir-chimie](http://www.rsc.org/savoir-chimie)