

Vesa Rouhiainen (ed.)

Researching and developing in knowledge based society

Workshop presentations of 1st MUC
Researcher Seminar 2007

Reports 18

Researching and developing in knowledge based society

Workshop presentations of 1st MUC
Researcher Seminar 2007

Vesa Rouhiainen (ed.)

Publisher University of Helsinki
Ruralia Institute
Lönrotinkatu 7
50100 MIKKELI
Tel. +358 15 20 231
Fax +358 15 2023 300
www.helsinki.fi/ruralia/mikkeli

ISBN 978-952-10-3370-4 (pdf)

ISSN 1796-0630 (pdf)

Opening words

Appreciated participants of the 1st MUC –Researcher Seminar, Ladies and Gentlemen!

On behalf of the University of Helsinki and Ruralia Institute I warmly welcome you all to Mikkeli and the 1st MUC Researcher Seminar called Researching and Developing in Knowledge based Society, March 16-17th 2007. The seminar will be multidisciplinary: there are 31 participants from four MUC –universities and from the doctoral training programme of MUC. Many different disciplines are represented. You are all warmly welcome!

The organizing body of the seminar is Ruralia Institute. I want to express my thanks to the small organizing team: Leo Granberg, Sirkku Piispanen and Vesa Rouhiainen. Thank you very much for your input.

We live in a modern and knowledge-based society. The more we have knowledge, the more we need it. We have both serious problems and interesting objectives in front of us. In order to solve the problems and to reach the objectives, we need knowledge and we need research. I will mention only some of the problems: climate change, energy production, rural depopulation and changes at work and in everyday life.

Mikkeli University Consortium is a combination of research, education and development. I do hope that it will have a very important role in the development of our own region, Etelä-Savo (Southern Savo). It is our duty to promote development in the region through research and development projects as well as discussion. It is promising that most of the speakers in the seminar are studying in our own and in common doctoral training programme inside Mikkeli University Consortium. This way the level of expertise in the region is growing all the time.

On behalf of the organizers I wish you all a very successful seminar!

Ruralia Institute wants to promote discussions and activities concerning the research and developmental needs perceived in knowledge based society. This electronic publication of the workshop presentations held in the first MUC Researcher Seminar aims to make visible the topics and challenges identified in the seminar for the enterprises, organizations and citizens. We wish to support lively and fruitful discussions in order to develop knowledge based society!

Mikkeli, June 11th 2007

Pirjo Siiskonen
Director
University of Helsinki
Ruralia Institute, Mikkeli

Sisältö – Contents

1. TECHNOLOGIES AND TECHNICAL INNOVATIONS	7
Ekaterina Rokhina: Heterogeneous Ru/H ₂ O ₂ system in the treatment of pulp mill effluent	7
Sari Vilhunen: Applications of LED-technology in water treatment	11
Katja Hakkarainen: Flocculation in activated sludge treatment process	15
Reena Amatya Shrestha: Context Nepal: Electrokinetic method- an effective alternative to control the arsenic contamination in water	22
2. EDUCATION, TRAINING AND DEVELOPMENT	27
Anne Gustafsson-Pesonen & Soile Mustonen: The Effectiveness of entrepreneurship education project	27
Tuula Syrjälä: Toimijuuden ja identiteetin konstruoiminen ja muutos työuran ja ammatillisen kehityksen alueella	39
Ilpo Kuronen: Syrjäytymisvaarassa olevien nuorten aikuisten koulutuselämäkerrat	44
Pekka Ollikainen: Development of metacognitive skills in transdisciplinary virtual environment	51
3. HEALTH, ENVIRONMENT AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT	58
Stina Parkkamäki: Apteekin tuen kehittäminen tyypin 2 diabeteksen hoitoon - esimerkkinä Mäntyharjun Havu apteekki	58
Eija Silvennoinen: Käsihygieniat ja hoitolaitosperäiset infektiot terveydenhuollossa.	65
Bertalan Galambosi: Vuorovaikutus ja informaatiovirrat yrttiviljelytutkimuksessa Unkarin ja Suomen välillä	78
Huang Xiang: Water Quality on the Tibetan Plateau: Metal contents in rivers.....	86
Minna Mikkola: Bridging Qualitative and Quantitative Research Approach in Education for Sustainable Development (ESD).....	90
Thuy Duong Pham: Envisioning a sustainable future	99
AUTHORS	108

1. TECHNOLOGIES AND TECHNICAL INNOVATIONS

Heterogeneous Ru/H₂O₂ system in the treatment of pulp mill effluent

Ekaterina Rokhina

Communities have different reasons for looking at wastewater management. Sometimes people are worried about pollution in the local estuary or river, or possible public health problems. Or there may be population and development pressures that mean the current system simply won't cope with further growth. Whatever the initial reason, your community will need to explore a number of general ideas before getting down to the detail of choosing a particular technology. It will have to take account of new thinking about wastewater systems, about new (and old) technologies that might avoid problems you are facing now, and about new (and older) ways of thinking about natural systems. You will have to think about a much wider range of effects than has been considered over the last hundred years.

These issues of health and cost are extremely important. Preventing health problems is the main reason communities have provided a wastewater system in the past. However, this handbook offers a different way in to thinking about choosing a wastewater management system. Any system must, of course, protect public health, but there is increasing recognition that a wastewater system must be designed as part of the surrounding natural systems. It is now not a matter of 'throwing away' waste – even treated waste – into an environment which is somehow separate from your community. The issue is more one of designing a wastewater system that works within the natural systems that support the clean water, swimming areas, estuaries and rivers, and soils that everyone in your community uses and enjoys.

Ultimately this kind of approach will also reduce health risks from damaged soils, water supplies and ecosystems. Focusing on natural and human systems and understanding the biophysical characteristics of your area will help your community to choose systems that best deal with more immediate public health problems. For example, knowing your local soils and water table and their capacity to absorb and naturally purify wastewater will help you choose between wastewater systems.

Rather than overloading the natural processes that purify water and maintain soils, your wastewater system should be designed to work with rather than against these processes. Increasingly, both people's concerns and legislation require that a community think about the survival of natural processes as well as obvious environmental effects. Understanding these processes before launching into the business of technical systems is fundamental to your community process for choosing a wastewater management system.

All effluent treatment methods are possible to divide into 2 big groups apart from the nature: physical and chemical. First group is recovery – removing the pollutants with further utilization (they consist on adsorption, ion exchange, extraction). The second one based on the redox processes for destruction of impurities- thermal method, catalytic oxidation, biochemical reaction.

The pulp and paper industry is one of the largest and most polluting industries in the world. Pulp mills are voracious water users. Their consumption of fresh water can seriously harm habitat near mills, reduce water levels necessary for fish, and alter water temperature, a critical environmental factor for fish. The most problematic question that it is impossible to institute water conservation and recycling because the concentrated effluent would kill fish and can pose serious threats for water sources. The wastewater is a major source of pollution, containing lignins from the trees, high biological oxygen demand (BOD) and dissolved organic carbon (DOC), along with alcohols, chlorates, heavy metals, and chelating agents, etc., some of compounds as phenol and its derivatives, which cannot be treated by conventional biological oxidation.

The present research was aimed to find suitable treatment method, to adjust process parameters. Chemical oxidation is one of the recommended technologies for the removal of refractory compounds in water treatment. Particularly, advanced oxidation processes (AOPs) or hydroxyl radical-based processes are, a priori, specifically recommended for this purpose (Parsons, 2004). The main drawback of AOPs is, however, the lack of selectivity (Perez et al, 2002). Thus, hydroxyl radicals react in water with most of organic compounds at similar rates. Hence, the presence of natural substances such as carbonates, humics, etc, inhibits the oxidation rate of any specific pollutant by trapping hydroxyl radicals. Consequently, appropriate chemical oxidation systems should be more selective towards target compounds. As recently reported selective oxidation systems can be developed through the use of metal (or metal oxides) catalysts in oxidation processes (Pintar 2003).

Catalytic oxidation is characterized by the use of catalysts to enhance the oxidation of pollutants in water. Catalysis is a fundamental tool in both waste removal and pollution prevention (Norskov et al., 2002). In environmental protection two general strategies are developed. The first one covers the "clean-up" or "end of pipe" technologies which deal with the treatment of polluted air and water. "End of pipe" has been considered a synonym for environmental protection for the past 25 years and it includes, among others, removal of nitrogen oxides, ammonia, and volatile organic compounds (VOC). The second strategy can be solved by the application of catalysts in the production processes (environmentally clean processes), called "green chemistry". Green chemistry is the design of chemical products and processes, which reduce or eliminate the use and generation of hazardous substances. The advantages of heterogeneous over homogeneous catalysis, e.g. the separation of the products, catalyst robustness, etc., are described in every standard textbook on catalysis. At present, there is a tendency to the replacement of homogeneous processes (in which recovery and recycling cause problems) by heterogeneous ones.

Hydrogen peroxide has been found useful in wastewater treatment and is often referred as environmental friendly oxidant, combining low price and handling convenience (Ksibi, 2006). Hydrogen peroxide is mild and exhibit selective oxidation of organics with water as a by-product. The more difficult-to-oxidize pollutants may require the H_2O_2 to be activated with catalysts such as iron, copper, manganese, or other transition metal compounds. These catalysts may also be used to speed up H_2O_2 reactions that may otherwise take hours or days to complete (Qui et al. 2005).

Ruthenium was extensively investigated for hydrogenation reactions, such as Fisher-Tropsch synthesis or ammonia synthesis, hydrogenation processes recently the interest is focused on the application as oxidation catalysts for CO oxidation. All runs were conducted with supported ruthenium, its oxides or alloys at high temperatures and pressures ranges.

Ruthenium was discovered and isolated by Karl Klaus in 1844. Klaus showed that ruthenium oxide contained a new metal and obtained 6 grams of ruthenium from the part of crude platinum that is insoluble in aqua regia.

Jöns Berzelius and Gottfried Osann nearly discovered ruthenium in 1827. The men examined residues that were left after dissolving crude platinum from the Ural Mountains in aqua regia. Berzelius did not find any unusual metals, but Osann thought he found three new metals and named one of them ruthenium.

A polyvalent hard white metal, ruthenium is a member of the platinum group, has four crystal modifications and does not tarnish at normal temperatures, but does oxidize explosively. Ruthenium dissolves in fused alkalis, is not attacked by acids but is attacked by halogens at high temperatures. Small amounts of ruthenium can increase the hardness of platinum and palladium. This metal can be plated either through electrodeposition or by thermal decomposition methods. One ruthenium-molybdenum alloy has been found to be superconductive at 10.6 K. The oxidation states of ruthenium range from +1 to +8, and -2 is known, though oxidation states of +2, +3, and +4 are most common.

The present study is aimed to investigate the performance of Ru/H₂O₂ heterogeneous catalytic oxidation in order to reduce the amount of organic contaminants in pulp mill effluent at the minimum cost. All experiments were carried out in a 5 L baker at variable speeds. The reaction started with addition of the H₂O₂ and catalyst. To study the effect of different parameters on the degradation of the contaminants, the oxidation process was carried in different pH levels, temperatures and ratios of H₂O₂: Ru. Samples were collected at 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 60, 120 min for the analyses of COD, DOC and color. The wastewater of the pulp mill has been successfully treated by using Ru/H₂O₂ system. Up to 60% COD and DOC can be removed after just 5 min of operation. The optimum conditions also relate to the ambient temperature, mixing speed and the optimum pH 5. The optimized dosage of ruthenium in this study is equal to 2g/L, ratio of H₂O₂: Ru= 1:2 for pulp effluent with 300 < COD < 600 mg/L. Although H₂O₂ is a strong oxidant, it failed to oxidize the pulp effluent without assistance of catalyst. The Ru /H₂O₂ process needs to be further developed because many unknown reactions may exist. Temperature was not found to be an important parameter to influence COD and DOC removal. The oxidative degradation of organic matter using commercially available Ru on carbon black coupled with hydrogen peroxide could be an interesting method to achieve this goal. The key parameter's both determining the removal efficiency of both process was ultimately the pH and Ru dose. High removal efficiencies are achieved within an economic pH range 4-6, making the process more attractive to the industrial utilities.

References

Ksibi M (2006). Chemical oxidation with hydrogen peroxide for domestic wastewater treatment, Chem. Eng. Journ. 119:161-165

Nørskov J. K., Bligaard T., A. Logadottir (2002). Universality in Heterogeneous Catalysis, J. of Cat. 209:275–278

Parsons S (ed.) (2004). Advanced Oxidation processes for water and wastewater treatment, IWA Publishing 2004, 356

Perez M., Torrades F., Domenech X., Peral (2002). Removal of organic contaminants in paper pulp effluents by AOPs: an economic study, J. Chem. Techn. Biotechn. 77:525-532

Pintar A. (2003). Catalytic process for the purification of drinking water and industrial effluents. Cat. Tod. 77:451-465

Qui Z., He Y., Liu X., Yu S. (2005). Catalytic oxidation of the dye wastewater with hydrogen peroxide, Chemical Engineering and processing 44:1014-1017

Further reading

Ertl G., Heterogeneous catalysis on atomic level, J. Mol. Cat. A: Chem. 182-183 (2002) 5-16
ICP, Environmental Catalysis, 2004

Pirkanniemi K., Sillanpää M. (2002). Heterogeneous catalysis as an environmental application. Chemosphere 48:1047-1060

Yeber C., Rodriguez J., Freer J., Baeza J., Duran N. and Mansila H. (1999). Advanced oxidation of a pulp mill bleaching wastewater, Chemosphere 39:1679-1688

Applications of LED-technology in water treatment

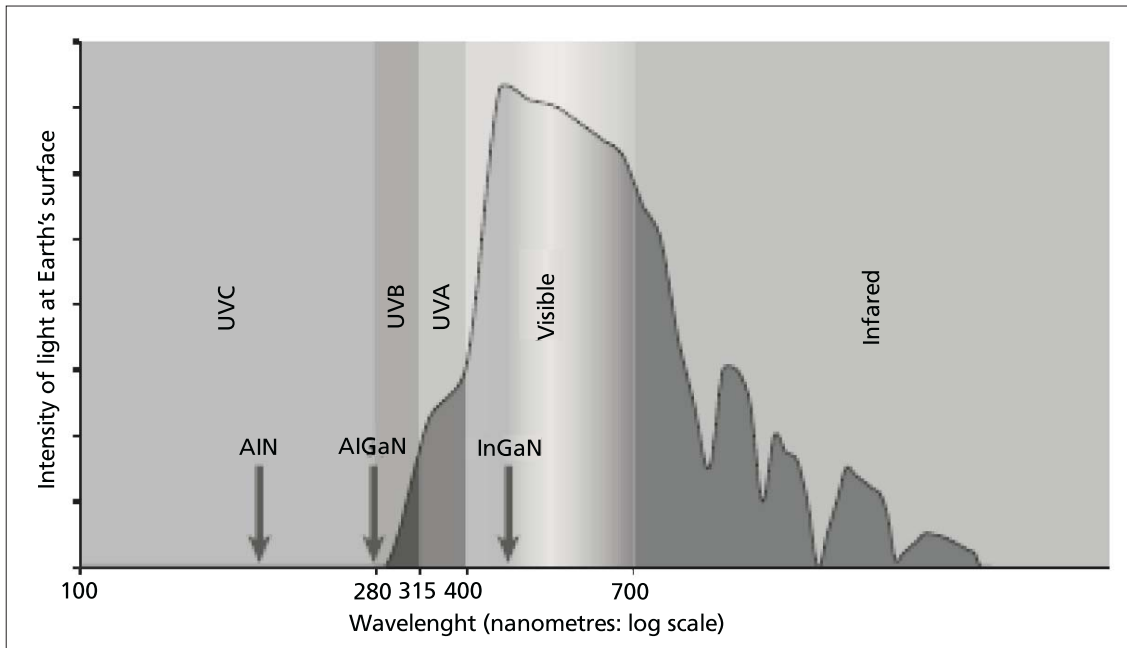
Sari Vilhunen

Degradation of harmful organic substances using ultraviolet light emitting diodes (UV LED) is going to be studied. The effectiveness of UV LED towards organic substances has not yet been investigated since the UV LED emitting correct wavelength was invented just recently. The most effective wavelength in water purification (disinfection and degradation of organics) is in UVC region (100 – 280 nm). The UV LEDs in this study emit UVC radiation. The efficiencies of different wavelengths will be studied and the reactor for radiating samples will be selfmade. Research is going to concentrate on different kinds of phenols. Among phenolic compounds there are some polychlorinated biphenyls (PCB), endocrine disruptors (EDC) and other toxic substances. UV LED alone is not supposed to be very effective, thus, oxidation agent, hydrogen peroxide, is going to be combined with UV radiation which produces highly efficient free radicals. Traditional UV/H₂O₂ systems are proved to be powerful tools in degrading organic substances. In common UV lamps ultraviolet radiation is sourced by mercury vapor lamp. Since mercury is a toxic heavy metal other sources of UV light are receiving more interest. In addition, LEDs does not need as much energy as traditional lamps to function and they are assumed to work much longer times.

Introduction

Contaminated drinking water is lethal for millions of people every year. Especially children are in danger of getting diseases (Crawford et al 2005). Many water purification systems exist. Among them is ultraviolet (UV) radiation treatment that kills illnesses causing pathogens. UV-based systems are also used in other purification purposes like breaking up harmful organic substances (Kraptenhauer & Getoff 1999; Rodríguez 1999). UV based water treatment systems are well known and noticed to be functional.

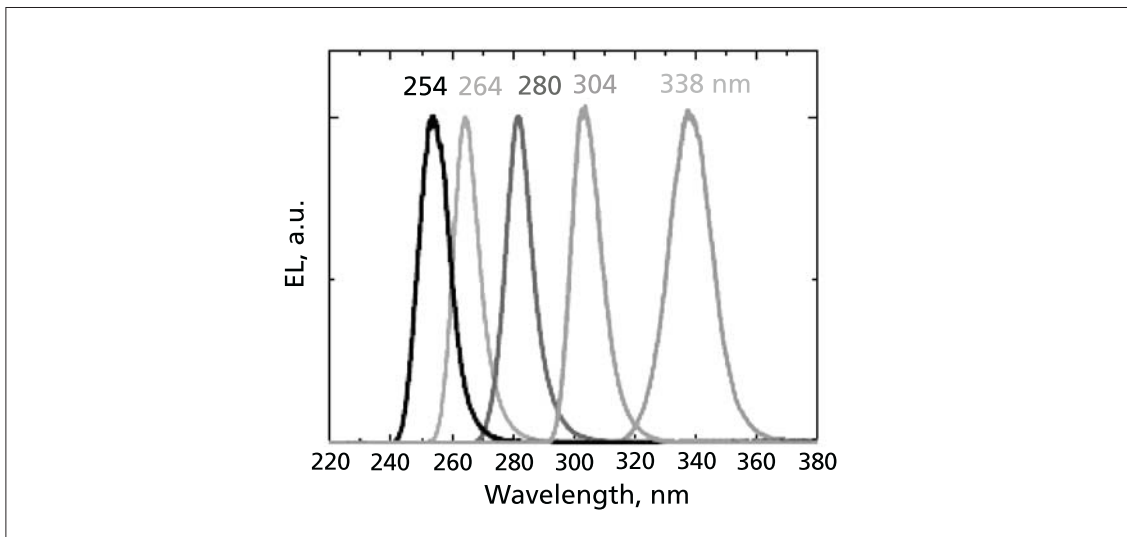
Radiation between 100 and 400 nm is called UV radiation. In common UV lamps ultraviolet radiation is sourced by mercury vapor lamp. Since mercury is a toxic heavy metal other sources of UV light have been studied (Close & Lam 2006). UV light-emitting diode (LED) is relatively new invention. The most effective wavelength used in pathogen deactivation is reported to be around 265 nm (germicidal effect) (Crawford et al 2005). Earlier there has not been UV LED emitting wavelength as short as 265 nm but most recently it has been developed UV LED emitting even wavelength 210 nm (Taniyasu et al 2006). Radiation between 100 – 280 nm is called UVC radiation (picture 1). UVC radiation produced by sun doesn't reach the earth surface because of it's almost complete absorption in ozone in upper atmosphere.



Picture 1. Diodes in solar radiation spectrum (Khan et al 2006).

UV LED

A light-emitting diode is a semiconductor (can act as a conductor or insulator) device that emits light of narrow-spectrum (picture 2) (Taniyasu et al 2006; Khan et al 2006; Hu et al 2006). LED light is produced by a form of electroluminescence. There are several LED semiconductor materials. Few conventional materials are InGaIn (for visible light), AlGaIn and AlN (for UV light).



Picture 2. Normalized room temperature electroluminescence spectra of UV LEDs with different wavelengths (Hu et al 2006)

LED lights have many advantages (Crawford et al 2005). They are long lasting and energetically very efficient compared to traditional lights. So LED lights save energy, doesn't contain toxic mercury and becomes cheaper to use in a long run. Since UV LED emitting correct wavelength has been developed just recently there is no applications and no equipment that use it for water purification purposes.

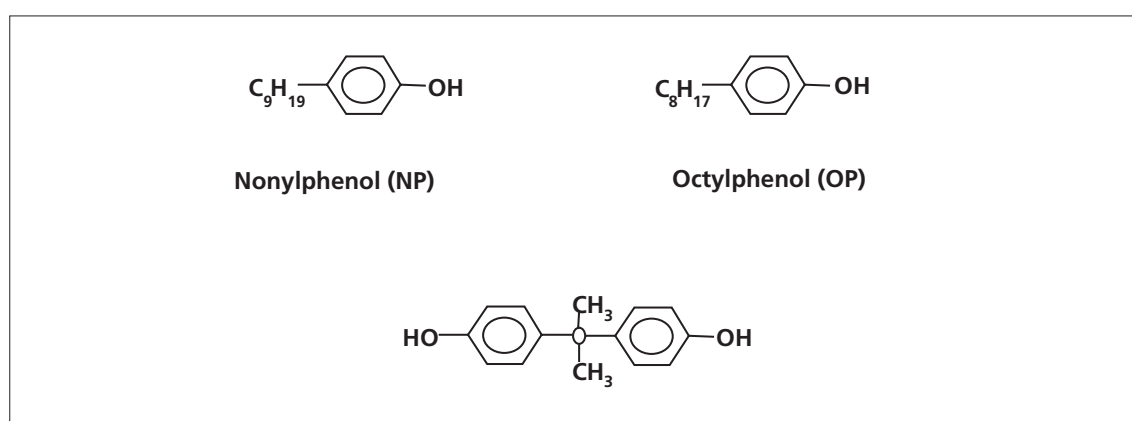
UV LED has great potential because of its many benefits. UV LED will be used in many applications in future, without a doubt.

Aim of the study

The aim of this study is to develop water purification applications for UV LED. Drinking water disinfection is only a part of the study. Disinfection will be studied using some common pathogens. Waste water purification (for example in tertiary treatment) and degradation of environmentally harmful organic substances by using UV LED will be investigated. Also UV LED combined to some oxidizing agents is of interest. Meaning is to find some new applications for reducing the amounts of organic substances in waste waters.

The research is going to start with planning and building of the UV LED reactor. Effectiveness of three different wavelengths in disinfection and degradation of organic substances is going to be studied. The greatest interest concentrates on different kind of phenols like phenol, nonylphenol and bisphenol A (picture 3). Nonylphenol and bisphenol A are considered to be endocrine disrupting compounds (EDC) which may interfere with the animal and human hormones. Wavelengths of the LEDs in the research are 255, 265 and 280 nm.

The effect of hydrogen peroxide combined to UV radiation is going to be investigated. UV radiation alone is not expected to be efficient in degradation of organic material. When UV radiation and hydrogen peroxide are combined highly powerful free radicals are formed. Solid phase extraction (SPE) will be used as a pretreatment and concentration method. The organic compounds and their degradation products are going to be analysed using Gas Chromatography with Flame Ionization Detector (GC-FID) and Gas Chromatography – Mass Spectrometry (GC-MS). Also total organic carbon (TOC) values are going to be under observation. The degradation tests will be done first with pure reagents. If the system seems to work, the further studies will be accomplished by using real waste and natural water samples.



Picture 3. Nonylphenol, Octylphenol and Bisphenol A (Voutsas et al 2006).

This research is important because its aim is to create environmentally sustainable method for water purification. If the tests will be successful, UV LED could be used instead of mercury vapor lamps. LED lamps save energy and can therefore be used also in developing countries more easily. For example energy needed might be provided by solar energy. Perhaps many new applications will appear among earlier mentioned during the studies.

References

Close, J, J. Ip and K.H. Lam (2006). Water recycling with PV-powered UV-LED disinfection, *Renew. Energy*, 2006, 31, 1657-1664.

Crawford, M.H, M. A. Banas, M. P. Ross, D. S. Ruby, J. S. Nelson, R. Boucher and A. A. Allerman (2005). Final LDRD report: Ultraviolet water purification systems for rural environments and mobile applications, Sandia Report.

Hu, X, J. Deng, J. P. Zhang, A. Lunev, Y. Bilenko, T. Katona, M. S. Shur, R. Gaska, M. Shatalov and A. Khan (2006). Deep ultraviolet light emitting diodes, *Phys. stat. sol.*, 2006, 203, 1815-1818.

Khan, A (2006). A bug-beating diode, *Nature*, 2006, 441, 299.

Krapfenbauer, K ja N. Getoff (1999). Comparative studies of photo- and radiation-induced degradation of aqueous EDTA. Synergistic effects of oxygen, ozone and TiO_2 (acronym: CoPhoRaDe/EDTA), *Radiat. Phys. Chem.*, 1999, 55, 385-393.

Rodríguez, J.B, A. Mutis, M. C. Yeber, J. Freer, J. Baeza ja H. D. Mansilla (1999). Chemical degradation of EDTA and DTPA in a totally chlorine free (TCF) effluent, *Wat. Sci. Technol.*, 1999, 40, 267-272.

Taniyasu, Y, M. Kasu and T. Makimoto (2006). An aluminium nitride light-emitting diode with a wavelength of 210 nanometres, *Nature*, 2006, 441, 325-328.

Voutsas, D, P. Hartmann, C. Schaffner and W. Giger (2006). Benzotriazoles, alkylphenols and bisphenol A in municipal wastewaters and in the Glatt River, Switzerland, *Environ. Sci. Pollut. Res.*, 2006, 13, 333-341.

Flocculation in activated sludge treatment process

Katja Hakkarainen

Flocculation is an important phenomenon in wastewater treatment process. Flocs have multi-level structure formed by bacteria, which are essential for the process. The flocculation of activated sludge is an active process, and depends on physical, chemical and biological factors. The mechanisms of flocculation have proposed to happen by i) bacterial aggregation and adhesion mechanism; ii) charge neutralization, and/or iii) bridging mechanisms. The flocculated sludge flocs generally exhibit a higher settling velocity than do the original sludge flocs. Sludge dewaterability depends on two major factors: flocculation effect and floc structure. Flocculation can be improved by different kind of mechanisms as chemical, polymer and/or polyelectrolyte addition.

Introduction

The activated sludge process is the most popular aerobic method used for biologically treating wastewater. Bacteria, essential for the process, remove the soluble and insoluble pollutants by using them as substrates for metabolism. Bacteria exist in the system as aggregates called flocs. These flocs are a heterogeneous flocculated mass of bacteria, organic and inorganic material collectively called activated sludge. Flocs typically vary in size from 10 to 300 μm (Biggs 2002). Flocculation of activated sludge is critical for the effective functioning of the treatment process (Biggs 2000). The activated sludge process depends on good separation properties of the sludge flocs but sometimes it fails due to deflocculation. This gives poorer effluent quality as well as a decreased dewaterability. Deflocculation, which is understood mainly as erosion of small particles from the larger flocs, is the direct result of reduced floc strength. The strength of activated sludge flocs is, just like other biological aggregates, dependent on the interparticle forces between the different floc constituents (various microorganisms, extracellular polymeric substances (EPS), organic fibers, organic particles adsorbed from the wastewater and inorganic component) (Wilén 2004). Activated sludge process has three stages: primary clarification, aeration section and post-clarification (Saunamäki 1997; Ukkonen 2005). High removals of BOD, COD, AOX and chlorinated phenolics have been achieved in the activated sludge process (Saunamäki 1997).

Floc structure and properties

Flocs have been suggested (Jorand et al 1995; Wu et al 2002; Chu & Lee 2004) to have multi-level structure. The smallest units are primary particles which are forming primary flocs. Primary flocs are linked together by extracellular polymers and that time entire floc is forming. The entire floc has a densely packed local structure and loosely packed global structure (Johnson et al 1996).

The activated sludge flocs are of different sizes with highly irregular boundaries and contain protozoa and filamentous bacteria (Jorand et al 1995). The overall floc structure is negatively charged and is the result of physicochemical interactions between microorganisms (mainly bacteria), inorganic particles (silicates, calcium phosphate and iron oxides), EPS and multivalent cations (Neyens et al 2003). When built up by biopolymer bridging of relatively spherical microorganisms, the flocs themselves

will be roughly spherical in shape. To form the irregularly shaped flocs often seen in activated sludge, other ingredients – filamentous organisms – are required (Nguyen et al 2006).

Microorganisms in the sludge suspension of biological wastewater treatment reactors are in the form of aggregated flocs that are known to be highly fractal (Li & Ganczarczyk 1989; Jiang & Logan 1991; Logan & Kilps 1995; Li & Logan 1995). It can be readily shown that if primary particles are uniformly arranged in the space of an aggregate the D value would be 3, the Euclidean dimension. With the fractal theory, however, the fact that $D < 3$ for the simulated aggregates can be explained by considering the aggregate as being of a fractal structure and D the fractal dimension (Li & Ganczarczyk 1989). The value of the fractal dimension depends on the surface property of the primary particles, the type of floc, the hydrodynamic conditions, and the mechanism of floc formation (Li et al 2003). The fractal nature of activated sludge flocs suggests that the flocs may be filled by gaps of all sizes (Li & Ganczarczyk 1989).

Theoretical descriptions of the flocculation process and the aggregate structure have been greatly improved with the applications of fractal geometry. Fractal dimension has a profound impact on the properties and behavior of particle flocs, such as density, porosity, settling velocity, permeability, strength, and mass transport rate (Jiang & Logan 1991; Li et al 2003, Li & Logan 2001). The fractal dimension of the activated sludge flocs appears to increase with the sludge age (Li & Leung 2005).

Extracellular polymeric substances (EPS)

Biological products, such as EPS, which are produced by microorganisms, play an important role in forming bioflocs (Li & Juang 2002; Liao et al 2001; Sierra & Logan 1999). EPS have two different origins: (1) from cell structures either because of metabolic excretion or cell lysis of microorganisms (proteins, DNA, polysaccharides and lipids); and (2) from the wastewater itself, i.e., from the adsorption of organic matter (e.g. cellulose, humic acids, etc.). EPS enhances floc adhesion. The internal hydrophobicity is high at low concentrations of EPS, leading to an improved settling. At higher concentrations, steric effects and gel-formation might prevent cell flocculation (Neyens et al 2003).

EPS are highly hydrated and are able to bind a large volume of water. EPS, therefore, play an important ecological role in protecting biofilm organisms from desiccation: it maintains an environment in which microbial life is possible. The technical impact of this water retention affects the dewaterability of activated (biological) sludge: EPS water needs to be removed. The water retained in the EPS-structure is bound mainly by the polysaccharides and proteins of the EPS in the activated sludge. The molecular mechanisms of water binding are of crucial importance for a rational basis of the improvement of dewatering techniques. There are two types of binding mechanisms between water molecules and the EPS-structure - electrostatic interactions and hydrogen bonds (Neyens et al 2004).

Flocculation

The flocculation of activated sludge is an active process, and depends on physical, chemical and biological factors. The basis of activated sludge floc formation lies in the abilities of micro-organisms to stick to each other and to nonbiological particles (Nguyen et al 2006). The mechanisms of flocculation have proposed to happen by i) bacterial aggregation and adhesion mechanism (Zita & Her-

mansson 1997); ii) charge neutralization (Biggs et al 2000; Chaignon et al 2002), and/or iii) bridging mechanisms (Wu et al 2002, Biggs et al 2000, Chaignon et al 2002).

It has been discovered that flocculation occurs even though no flocculating agent is added to the system. Flocculation occurs due to the presence of polymeric material excreted by the bacteria and cations in the activated sludge. The fact that floc formation by cations is reversible, i.e., disintegration of flocs in deionized water and reflocculation of the dispersed cells by cations, suggest strongly that the process of flocculation is physicochemical rather than physiological. The fact that dead cells can flocculate in the presence of cations is additional evidence to support this view (Biggs et al 2002).

Settling and dewatering

Particle transport by gravitational sedimentation is important in nearly all water and wastewater treatment processes. Particles settle out in clarifiers following chemical addition and flocculation in conventional water treatment process trains, and microbial aggregates formed in activated sludge aeration tanks and other bioreactors are also removed by settling in clarifiers (Li & Ganczarczyk 1989, Logan & Kilps 1995, Li & Logan 1995).

Biosolid-liquid separation by gravity settling in a clarifier is one of the most critical operations in the activated sludge process. In wastewater treatment, the efficiency of the clarifier is the limiting factor in producing a high quality effluent, and it is often regarded as the bottleneck of the process in terms of upgrading or increasing the capacity of the treatment plant (Nguyen et al 2006). The settling is mostly the last treatment step before discharge to the receiving water and it must, apart from producing a satisfactory supernatant with concentrations of suspended solids low enough to satisfy given effluent standards, produce a settled sludge which is thickened enough to maintain a desired concentration of activated sludge in the aeration tank. The settling is mainly dependent on the structure, size and density of the activated sludge flocs (Wilén & Balmer 1999).

The effectiveness of settling of activated sludge from the treated mixed liquor is mainly dependent on the ability of the activated sludge to form flocs (Wilén & Balmer 1999). The flocculated sludge flocs generally exhibit a higher settling velocity than do the original sludge flocs (Wu et al 2002, Chu et al 2003). Changes in the chemical composition of activated sludge will lead to changes in the nature of the flocs, which can result in poor formation of biological flocs. The most notably adverse effect of poor or no flocculation is inefficient settling in the clarifier, resulting in a turbid effluent (Nguyen et al 2006).

Sludge dewaterability depends on two major factors: flocculation effect and floc structure. Large floc formation is necessary for effective flocculation; flocs that have a more rigid structure and strong pore system are favorable in dewatering (Ma & Chu 1999). One of the main influences on sludge dewaterability is the particle size distribution. Flocculation changes the particle size distribution of sludge, binding small particles together, thereby influencing the sludge dewatering characteristics (Neyens & Baeyens 2003). On the other hand, the packing characteristics of the primary particles within a floc aggregate appear to play a more essential role than does the floc size in determining the sludge dewaterability (Wu et al 2002). Well flocculated sludge will dewater easily (Nguyen et al 2006; Chu et al 2004).

Improvement

Polymer and chemical addition

Solution properties of polymer flocculant has strongly influence on the flocculation performance, the more expanded the polymer chain, the better its flocculation performance will be (Tripathy et al 1999). The presence of polymer leads to a more open floc structure than is in the undosed sludge. Polymer flocculation can generate large flocs with highly permeable interior that are more readily dewatered (Wu et al 2002). No matter what the type of adsorption, the amount of polymer added should not be much in excess of the amount required for adsorption. If particles are completely coated by polymer, it becomes impossible for them to approach close enough to aggregate, thus introducing an eventual restabilization of particles. This effect is known as steric stabilization. An optimum polymer dose exists for flocculation and beyond this point the colloids may not be destabilized. The optimum flocculation usually occurs when half the adsorption sites on each particle are taken up by polymers. Optimum flocculation has been found to occur at the zero particle surface charge, and polymers with a higher charge density (CD) performed better. If a polymer performs well in sludge dewaterability, it does not necessarily mean that it also has a good flocculation effect (Ma & Chu 1999).

The use of polyacrylamide (PAM) improves the sludge settling characteristics. The efficiency of the cationic polyacrylamide (C-PAM) in the reduction of turbidity is impressive, even at low dosage. As the dosages of the C-PAM increase, the high molecular weight C-PAM may be following bridging flocculation mechanism. Flocs which are formed via bridging stay apart when broken up, since polymer tails and loops bridging across two or more particles are physically severed by the shearing forces (Wong et al 2006). The use of anionic polyacrylamide increases the flocculation efficiency of the coagulant, increasing the settling speed, reducing the amount of coagulant required for the treatment and lowering the cost of the coagulation-flocculation process (Aguilar et al 2005).

The addition of poly aluminium chloride (PAC) in the effluent and its mixing creates proper flocculation condition and the flocs generated are found to be denser than water, hastening the settling of the flocs to the bottom at pH 3. When PAC concentration increases, the removal of COD and color also increases. It is clear that the PAC, having multivalent aluminium ions, neutralizes the particles charges and the hydrolyzed aluminium flocs enmesh the colloids and drive to settle at high COD and total solids concentration. The removal happens basically by charge neutralization and adsorption (Srivastava et al 2005).

Polyelectrolyte addition

When polyelectrolyte is used with flocculant, the removal of TP, TSS and COD is bigger and sludge volume is reduced 60 % of the amount produced when only flocculant is used (Amuda & Amoo 2006). Cationic polyelectrolyte flocculation significantly increases floc sizes by polymer bridging. The flocs become compact as many original flocs stack on each other (Chu et al 2004).

Microwave radiation

Pretreating sludge with microwave radiation is an effective method to improve its settleability and dewaterability. There may be significant benefits in improving sludge dewatering by removing EPS.

The initial stage that microwave radiation cause the leaving of EPS and breach of microbial cell wall is optimum time of improving sludge dewatering. Further microwave radiation breaches the microbial cell wall excessively, which destroys the dewatering of sludge (Yian et al 2006).

Advanced sludge treatment (AST)

Advanced sludge treatment (AST) processes such as thermal hydrolysis and peroxidation have been developed to improve sludge dewatering and to facilitate ultimate disposal. Implementing these methods in a wastewater treatment plant (i) slightly reduces or increases the filtration rate; (ii) decreases the amount of DS to be dewatered; and (iii) increases the DS content of the dewatered cake (Neyens et al 2004).

Synthetic sludge

The living organism consortium in activated sludge is complicated and unstable. It changes the sludge characteristics continuously, making it almost impossible to carry out controlled experiments. A novel chemical surrogate for activated sludge has been developed which is named synthetic sludge to study sludge dewatering, settling and conditioning characteristics. Synthetic sludge is made up of nonliving particles that resemble activated sludge components. The components of synthetic sludge include: polystyrene latex particles of bacterial size, which simulate individual bacteria; alginate simulates extracellular polymeric substances (EPS); fibrous cellulose is used to simulate the filamentous microorganisms found in activated sludge and calcium ions are used as bridging cations. The analyses of physical synthetic sludge, it is obvious that synthetic sludge have similar filtration properties and their responses to a cationic conditioner to activated sludge (Nguyen et al 2006).

References

- Aguilar, M.I., Sáez, J., Lloréns, M., Soler, A., Ortuño, J.F., Meseguer, V. and Fuentes, A. (2005). *Chemosphere*, 2005;58:47-56.
- Amuda, O.S. and Amoo, I.A. (2006). Coagulation/flocculation process and sludge conditioning in beverage industrial wastewater treatment, *J. Hazard. Mater.*, 2006 (article in press).
- Biggs, C.A. and Lant, P.A. (2002). Modelling activated sludge flocculation using population balances, *Powder Tech.*, 2002;124:201-211.
- Biggs, C.A. and Lant, P.A. (2000). Activated sludge flocculation: On-line determination of floc size and the effect of shear, *Wat. Res.*, 2000;34(9):2542-2550.
- Biggs, S., Habgood, M., Jameson, G.J. and Yan, Y. (2000). Aggregate structures formed via a bridging flocculation mechanism, *Chem. Eng. J.*, 2000;80:13-22.
- Chaignon, V., Lartiges, B.S., El Samrani, A. and Mustin, C. (2002). Evolution of size distribution and transfer of mineral particles between flocs in activated sludges: an insight into floc exchange dynamics, *Wat. Res.*, 2002;36:676-684.
- Chu, C.P. and Lee, D.J. (2004). Multiscale structures of biological flocs, *Chem. Eng. Sci.*, 2004;59:1875-1883.
- Chu, C.P., Lee, D.J. and Tay, J.H. (2003). Gravitational sedimentation of flocculated waste activated sludge, *Wat. Res.*, 2003;37:155-163.
- Chu, C.P., Lee, D.J. and Peng, X.F. (2004). Structure of conditioned sludge flocs, *Wat. Res.*, 2004;38:2125-2134.
- Jiang, Q. and Logan, B. E. (1991). Fractal dimensions of aggregates determined from steady-state size, *Environ. Sci. Technol.*, 1991;25:2031-2038.
- Johnson, C.P., Li, X.-Y. and Logan, B.E. (1996). Settling velocities of fractal aggregates, *Environ. Sci. Technol.*, 1996;30:1911-1918.
- Jorand, F., Zartarian, F., Thomas, F., Block, J.C., Bottero, J.Y., Villemin, G., Urbain, V. and Manem, J. (1995). Chemical and structural (2D) linkage between bacteria within activated sludge flocs, *Wat. Res.*, 1995;29(7):1639-1647.
- Liao, B.Q., Allen, D.G., Droppo, I.G., Leppard, G.G. and Liss, S.N. (2001). Surface properties of sludge and their role in bioflocculation and settleability, *Wat. Res.*, 2001;35(2):339-350.
- Li, D.-H. and Ganczarczyk, J. (1989). Fractal geometry of particle aggregates generated in water and wastewater treatment processes, *Environ. Sci. Technol.*, 1989;23(11):1385-1389.
- Li, X.-Y. and Logan, B.E. (1995). Size distribution and fractal properties of particles during a simulated phytoplankton bloom in a mesocosm, *Deep-Sea Res. II*, 1995;42:125-138.
- Li, X.-Y., Yuan, Y. and Wang, H.-W. (2003). Hydrodynamics of biological aggregates of different sludge ages: An insight into the mass transport mechanisms of bioaggregates, *Environ. Sci. Technol.*, 2003;37:292-299.
- Li, X.-Y. and Logan, B.E. (2001). Permeability of fractal aggregates, *Wat. Res.*, 2001;35(14):3373-3380.
- Li, X.-Y. and Leung, R.P.C. (2005). Determination of the fractal dimension of microbial flocs from the change in their size distribution after breakage, *Environ. Sci. Technol.*, 2005;39:2731-2735.
-

-
- Li, X.-Y. and Yuan, Y. (2002) Settling velocities and permeabilities of microbial aggregates, *Wat. Res.*, 2002;36:3110-3120.
- Logan, B.E. and Kilps, J.R. (1995). Fractal dimensions of aggregates formed in different fluid mechanical environments, *Wat. Res.*, 1995;29(2):443-453.
- Ma, M. and Zhu, S. (1999). Grafting polyelectrolytes onto polyacrylamide for flocculation 2. Model suspension flocculation and sludge dewatering, *Colloid. Polym. Sci.*, 1999;277:123-129.
- Neyens, E. and Baeyens, J. (2003). A review of thermal sludge pre-treatment processes to improve dewaterability, *J. Hazard. Mater.*, 2003;B98:51-67.
- Neyens, E., Baeyens, J., Dewil, R. and De heyser, B. (2004). Advanced sludge treatment affects extracellular polymeric substances to improve activated sludge dewatering, *J. Hazard. Mater.*, 2004;106B:83-92.
- Nguyen, T.P., Hankins, N.P. and Hilal, N.(2006). Effect of chemical composition on the flocculation dynamics of latex-based synthetic activated sludge, *J. Hazard. Mater.*, 2006 (article in press).
- Saunamäki, R. (1997). Activated sludge plants in Finland, *Wat. Sci. Tech.*, 1997;35(2-3):235-243.
- Serra, T. and Logan, B.E. (1999). Collision frequencies of fractal bacterial aggregates with small particles in a sheared fluid, *Environ. Sci. Technol.*, 1999;33:2247-2251.
- Srivastava. V.C., Mall, I.M. and Mishra, I.M. (2005). Treatment of pulp and paper mill wastewaters with poly aluminium chloride and bagasse fly ash, *Colloids and Surfaces A: Physicochem. Eng. Aspects*, 2005;260:17-28.
- Tripathy, T., Pandey, S.R., Karmakar, N.C., Bhagat, R.P. and Singh, R.P. (1999). Novel flocculating agent based on sodium alginate and acrylamide, *Eur. Pol. J.*, 1999;35:2057-2072.
- Ukkonen, M. (2005). Metsäteollisuuden jätevesien puhdistusprosessi ja syntyvät jätevedet, *Metsäteollisuuden häiriöpäästöt ja niihin varautuminen, Alueelliset ympäristöjulkaisut 2005*:15-25.
- Wilén, B.-M. and Balmér, P. (1999). The effect of dissolved oxygen concentration on the structure, size and size distribution of activated sludge flocs, *Wat. Res.*, 1999;33(2):391-400.
- Wong, S.S., Teng, T.T., Ahmad, A.L., Zuhairi, A. and Najafpour, G. (2006). Treatment of pulp and paper mill wastewater by polyacrylamide (PAM) in polymer induced flocculation, *J. Hazard. Mater.*, 2006;B135:378-388.
- Zita, A. and Hermansson, M. (1997). Effects of bacterial cell surface structures and hydrophobicity on attachment to activated sludge flocs, *Appl. Environ. Microbiol.*, 1997;63(3):1168-1170.
- Yian, Y., Fang, L. and Huang, J.L. (2006). Effect of microwave pre-treatment on sewage sludge dewatering and settling, *Proceedings of IWA World Water Congress and Exhibition, 10-14 September 2006, Beijing, China*.
- Wu, R.M., Lee, D.J., Waite, T.D. and Guan, J. (2002). Multilevel structure of sludge flocs, *J. Colloid Interf. Sci.*, 2002;252:383-392.
- Wilén, B.-M., Keiding, K. and Nielsen, P.H. (2004). Flocculation of activated sludge flocs by stimulation of the aerobic biological activity, *Wat. Res.*, 2004;38:3909-3919.
-

Context Nepal: Electrokinetic method- an effective alternative to control the arsenic contamination in water

Reena Amatya Shrestha

Water is the most essential for all living beings and plays vital role for the entire life cycle. As the data recorded that 53% of the ground water is used as drinking water. Contamination of ground water by arsenic, which is considered as one of oldest, dangerous poisonous element become one of the serious global problem. The problem to be addressed to the high concentration of arsenic found in the aquifers in terai region of Nepal. Abstraction of water from these aquifers for use as drinking from these aquifers for use as drinking water poses very serious threats to public health. Estimates of population are at risk range from a low of 0.1 million to a high about 0.5 million people. To eradicate or to improve this problem, there are many technologies. The electrokinetic remediation method is one of the best, clean, cost effective and in situ methods. It has capacity to remove the heavy metals, metalloids, organic compounds from soil, sediment, sludge. It can prevent to mobilize arsenic in water.

Introduction

The terai region of Nepal is with a human population of more than 0.5 million (Smedly & Divid 2003). Most of residents of terai rely on groundwater for domestic use and irrigation of staple crops. Surface water that is contaminated by sewage and industrial waste can not be portable without treatment. Unfortunately, widespread, non-point sources of arsenic (As) contamination in water poses a health risk to the residents of this area. It was found that the concentration of As in water of terai exceeded 600ppb (> 3000 ppb some cases) (Smedly & Divid 2003; Sharma 1999; [www.du.edu...](#); Spallholz 2005). That's why, arsenic toxicity and human carcinogenesis due to the naturally contaminated groundwater as well as surface water are very common in eastern part of Nepal (Shrestha et al 2003a; Ahmad et al 2004).

Removal of arsenic is one of the most important areas of wastewater treatment. Usually, the requirements for a removal technique of arsenic from the aqueous system are mainly low cost, high efficiency and easy to use. During the last decades, multiple research groups have studied groundwater and treatments. Various treatment methods such as ion exchange, adsorption, ultrafiltration, reverse osmosis and adsorption-coprecipitation by metals (predominately ferric chloride) followed by have been so far proposed. The most common arsenic removal technique adopted by Nepali people is precipitation –coagulation with iron salts followed by absorption onto the resulting iron (III) hydroxides (Jekel & Nriagu 1994). However, a problem with this technique is separation, filtration and the handling of the contaminated coagulant sludge. It was reported from the villagers from terai region that they have till problem with As even if they are using the filters with iron(III) salts ([www.kantipuronline.com...](#)). This might be because of either unsafe handling of precipitation or using As contaminated water for irrigation. Consumption of food containing As is also one of the way to intake it. As is a nonessential element for plants and inorganic As species are generally highly phytotoxic (Chaturvdi 2006). Until now, all the studies in Nepal have included stable isotopic studies of As-content and treatments of only groundwater for drinking purposes. The electrokinetic remediation method is one of the best, clean, cost effective and in situ methods. It has capacity to remove the heavy metals,

metalloids, organic compounds from soil, sediment, sludge. This work has objective to immobilize the As in surface water and groundwater.

Materials and methods

Sediment sample was collected from the river Weisse Elster, near Kleindalzig, Germany, an old mining area. The initial concentration of As in sediment was 29 mg/kg. The pH of the sediment was 5.85 with 9.4% organic content, 14.9 g/kg of total sulphur, 68.5 g/kg of iron and 0.6g/kg manganese. Tap water from Dresden, Germany was taken for the experiment. It was almost free from Cr and had a pH of 8.1. Electrodes were made from an environmental friendly conductive polymer (polyethylene with carbon black) with a specific resistance of about 20 cm^{-1} . A schematic diagram of the experimental setup is shown in Fig. 1. The setup consists of PVC-tubes (length: 0.6 m, diameter: 0.12 m). It was filled up with 1,700 g sediment, covered 0.12 m of its depth and then with water in ratio of 4:1 in height with sediment in the column. After filling the columns, the two electrodes were installed in different positions according to the requirements of the experiments. The middle coverage of electrode in relation to sediment surface was about 20 %. The distance apart of two electrodes was 8 cm and voltage supply was used to maintain $U = 3\text{V}$ ($E = 37.5 \text{ Vm}^{-1}$) (Shrestha et al 2003b). The electrodes could be adjusted by external control devices. Two sampling pipes for taking the water samples for analysis and Pt-wires for measuring redox potential were fixed near to anode and to cathode. There was a small fermenting tube for balancing the inside pressure.

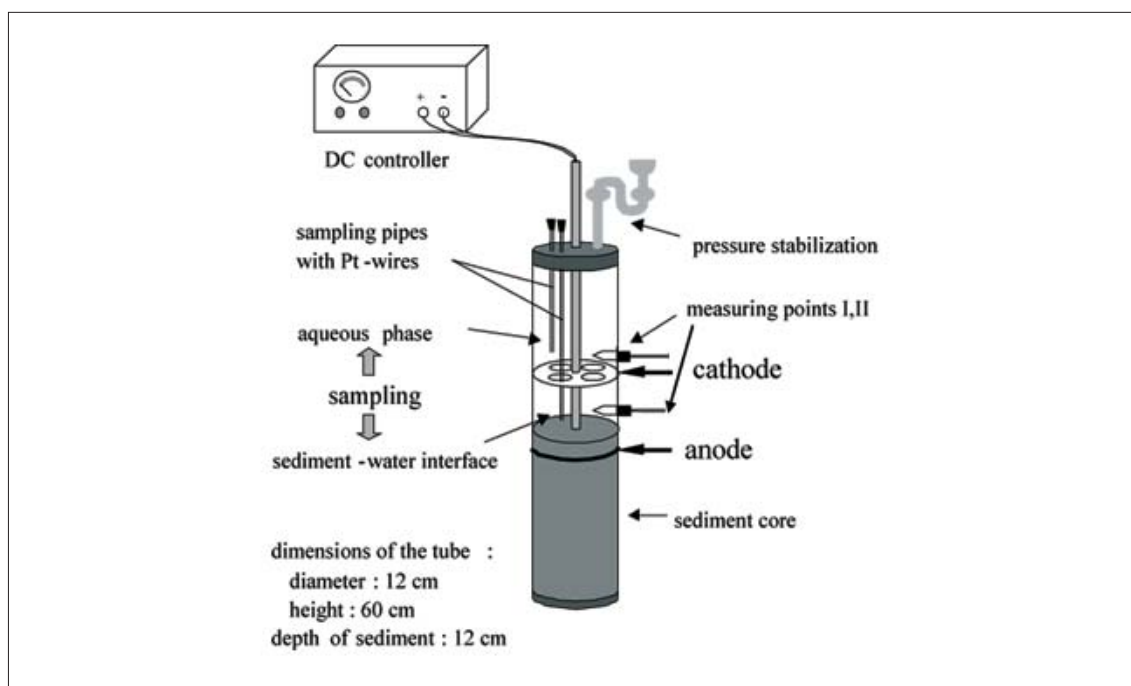


Figure 1. Experimental assembly (Shrestha et al 2003b).

All experiments were carried out at room temperature without light to prevent from unnecessary development of oxygen by autotrophic organisms. The water samples were taken from interface periodically for long time to observe the natural trends of accumulation and mobilization with respect to time and pH. To each sampling time, 10 mL of water was taken without affecting the water system on the column. The taken volume was refilled after sampling. The metal concentrations were measured by using an atomic absorption spectrometer with induced couple plasma (AAS-ICP; ZEISS, Jena).

Results and discussion

Arsenic has an unique characteristics among heavy metalloids and oxyanions- forming elements (e.g. As, Se, Sb, Mo, V, Cr, U, Re) in the trend of mobilization with respect to pH. It is available in pH range 6.5 -8.5 under both oxidising and reducing conditions. Redox potential (Eh) and pH are only important factors controlling As- speciation. Under oxidising conditions, H_2AsO_4^- is dominant at low pH, while at higher pH, HAsO_4^{2-} becomes dominant. Under reducing conditions at pH less than about pH 9.2, the uncharged arsenic species H_3AsO_3 will predominate (Fig.2). Due to above reasons, As was always available at water-sediment interface in the experiments like anode at and cathode 8cm inside the sediment, anode 4 cm above and cathode 4 cm inside the sediment, cathode at and anode 8 cm inside the sediment and cathode 4 cm above and anode 4 cm inside the sediment (Shrestha et al 2003c). These experiments were not good enough to use in the field.

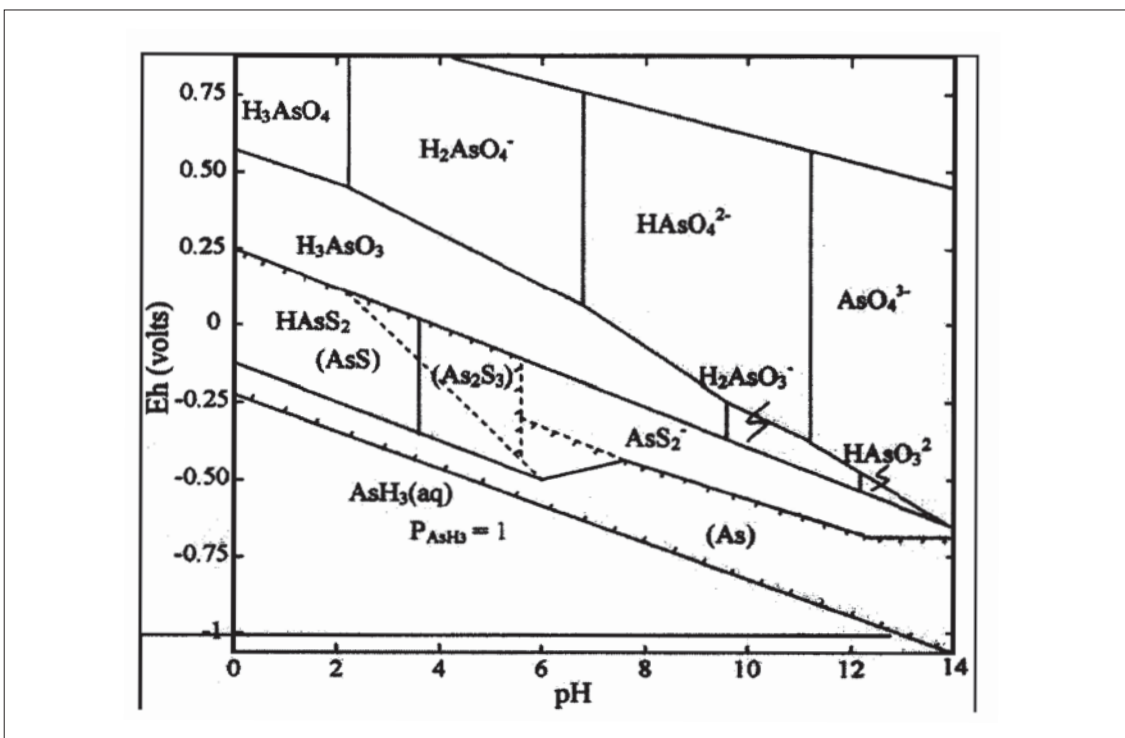


Figure 2. Eh–pH diagram for As at 25 °C and 101.3 kPa with total concentration of As of 10^{-5} mol/L and total concentration of sulfur of 10^{-3} mol/L. Solid species with solubilities less than $10^{-5.3}$ mol/L are enclosed in parentheses in the cross-hatched area. The dotted line indicates the lower boundary between the As sulfides and As metal due to a decrease in sulphide activity (after Ferguson and Gavis).

Fig.3. gives the real picture of sediment after 100days with and without supplying voltage ($U = 3\text{V}$) when both electrodes were inside the sediment. The concentrations of As in water from different depth of the sediment show the immobilization of As into the water. The As accumulated inside the sediment. After 100 days with voltage, the concentration As is nearly 50% less than that of origin and nearly 9 times less than its naturally migration.

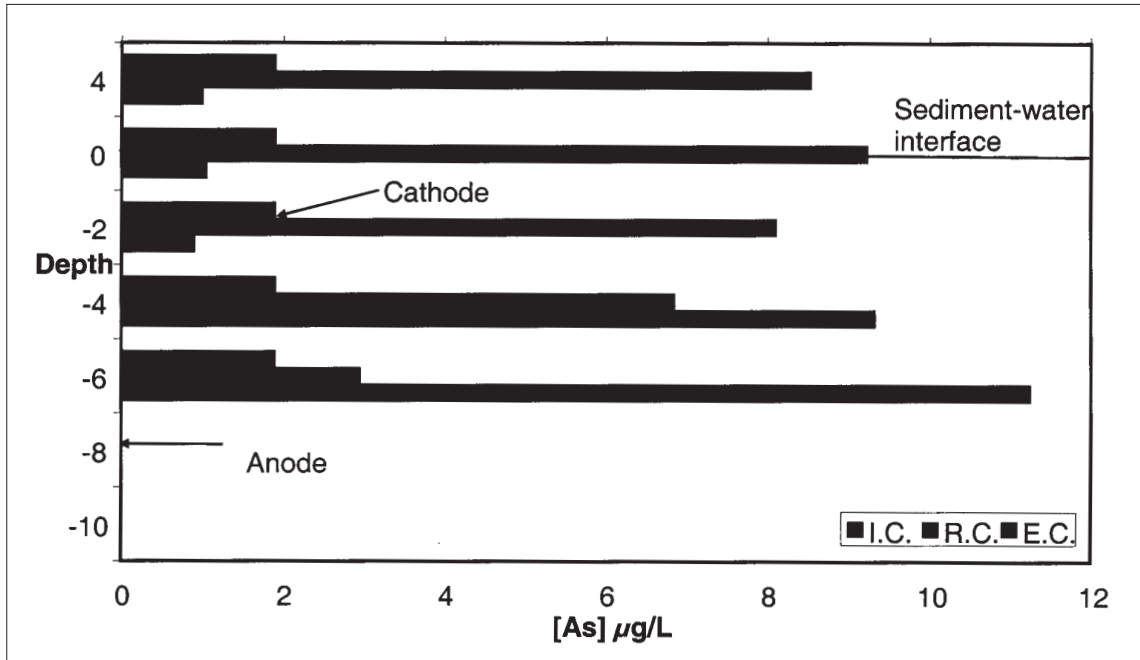


Figure 3. Concentration of As when both electrodes inside the sediment after 100 days of current supply (IC= Initial condition of a column, R.C. = Reference column without current, E.C. Experimental column with current)

The pH of the water body was almost at neutral condition due to buffering capacity of sediment (Fig. 4).

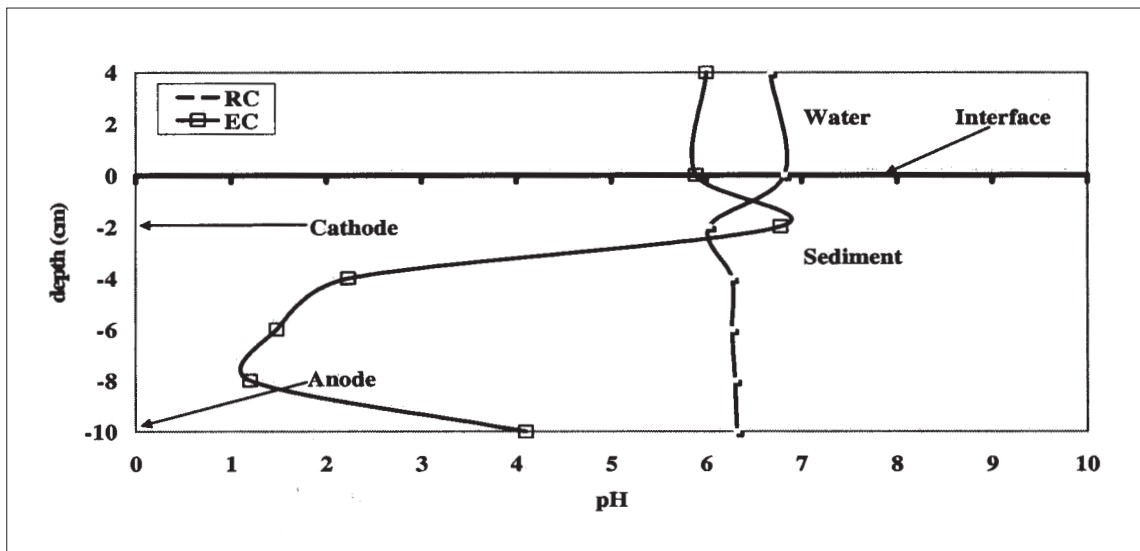


Figure 4. pH condition of water after 100days of current supply(R.C. = Reference column without current, E.C. Experimental column with current)

Conclusions

Arsenic contamination in water is very serious problem in Nepal. One of feasible method to immobilize As in water body is electrokinetic method. In the method, the both electrodes should be inside the sediment or soil. If the electrodes are arranged in this way, As can accumulate in the soil or sediment without leaching to groundwater or without contaminating the surface water. It is the best method to prevent the mobilization of As in large water body. People can use this water for domestic use and irrigation.

References

- Ahmad, S.A, M. Maharjan, C. Watanabe, R. Ohtsuka (2004). *Environ Sci.* 2004, 11(3),179-88.
- Chaturvdi, I and J. Cen (2006). *Euro. of Agri.* 2006, 7 (1), 31-40.
- Ferguson, J.F, and J. Gavis (1972), *Water Res.* 6, 1259–1274.
- <http://www.du.edu/today/stories/2006/November/2006-11-13-filter.html>
- <http://www.kantipuronline.com/Nepal/chotkari.php>, 11 March, 2007.
- Jekel, M.R in: J. O. Nriagu (ed.) (1994). *Arsenic in the Environment, Part I. Cycling and Characterization*, Wiley, New York, 1994, 119.
- Sharma, R.M (1999). Report of WHO Project, DWSSS, Govt. Nepal, 1999.
- Shrestha, R.R, M. P. Shrestha , N. P. Upadhyay, R. Pradhan, R. Khadka , A. Maskey, M. Maharjan, S. Tuladhar, B. M. Dahal, K. Shrestha, J (2003a). *Environ Sci Health A Tox Hazard Subst Environ Eng.* 2003, 38(1),185-200.
- Shrestha, R, R. Fischer, D. Rahner (2003b). *Colloids and Surfaces A: Physical and Engineering Aspects*, 2003, 222(1-3), 261-271.
- Shrestha, R, R. Fischer, D. Rahner (2003c). *Proceedings of Diffuse Input of Chemicals into Soil & Groundwater – Assessment & Management*, Dresden, Germany, 2003, 3, 345-352.
- Smedly, P.L and G. K. Divid (2003). *Arsenic report*, WHO, 2003,1.
- Spallholz, J.E, M. L. Boylan, V. Palace, J. Chen, L. Smith, M.M. Ranman, J. D. Robertson (2005). *CODEN BTERDG* , 2005, 106 (2), 133-144.
-

2. EDUCATION, TRAINING AND DEVELOPMENT

The Effectiveness of entrepreneurship education project

Anne Gustafsson-Pesonen & Soile Mustonen

Introduction

The role of entrepreneurship in society has become more prominent and the general opinion is that entrepreneurial training should be included, not only in business economics, but also in other subjects. More entrepreneurship studies are especially required in technical training, and for example discussion on care entrepreneurship has made the topic of entrepreneurship studies also relevant to the healthcare business. At the Ministry of Education and the National Board of Education, in Finland promoting entrepreneurship is seen as a pedagogical target area throughout the whole educational system.

The main point of this project review is to examine the success of the Entrepreneurship Education Development Project in Southern Savo Area in 2004 - 2006. The central question is how the project procedures have promoted the achievement of teaching entrepreneurship and entrepreneurship education targets at different school levels. The evaluation aims also to primarily determine what the possible future effects of the project are.

The project is assessed by a post-evaluation method. The evaluation was carried out by the administrator, Helsinki School of Economics, as an internal self-evaluation. No actual post or mid term evaluation of the project was made, but during the project some evaluation studies (Kokkonen 2005, Mustonen 2006, Ukkonen 2004) were made to clarify the student's and teacher's entrepreneurship attitudes at Southern Savo educational institutions. The project evaluation is a quantitative research using a "survey" mail questionnaire.

Perspective of the study

English definitions for entrepreneurship education are enterprise education and small business education (Paasio, Nurmi & Heinonen 2005, 25). Entrepreneurship education is a fairly new phenomenon and it covers all the functions that particularly increase the initiative and activity of children and young adults. The aim of entrepreneurship education is to teach the students the attitude, skills and information that are needed later on in working life regardless of whether one works for someone else or as an independent entrepreneur. (Palm, Manninen & Kuntsi 2003: 42). Entrepreneurship education is often seen as too narrow a concept to consist only of educational functions that aim to increase the number of new businesses. (Koiranen & Peltonen 1995: 10). The objective of entrepreneurship education can be considered by the young after they have grown to working age and have the ability to take control of their own lives. Another objective is to widen the goal of entrepreneurship education and for entrepreneurship to be made a part of the students' lives via education and other ways of learning. (Koiranen & Peltonen 1995: 10).

Success in life is based on attitude and the active creation of your own “survival strategy”. The important task of education is to guide students so that they can achieve this “survival strategy” (Luukkainen & Toivola 1998: 23). Success in this leads often to the creation of new enterprises. Also existing companies and work communities are renewed and developed to be more innovative, productive and of higher quality. With the help of an entrepreneurship spirited educator and the educational institution, the responsibility for learning transfers to the students and activity will take a more important role instead of passive receiving. Entrepreneurial skills and information belong to mental development but the very first thing is attitude. Information and skills can become outdated but values and attitudes that favour entrepreneurship do not necessarily become dated or forgotten. (Koiranen & Peltonen 1995, 10).

The emphasis of the teacher’s role is in achieving the entrepreneurship education targets. Issues and the environmental factors of teachers, the teacher community and learners affect the entrepreneurship learning process. Teaching and studying entrepreneurship form a total package, where attitude and perception play an important role (Paajanen 2000: 125–133). In the central place of a teacher’s perception of life is their view of the world, people, future expectations and the school’s functions. It is important that the teacher’s attitude and perception of life are entrepreneurial. Attitudes that are positive in entrepreneurship, from an educational point of view, are that the teacher should be student and professionally oriented, have a positive attitude to change and motivated. For a teacher to be an entrepreneurship educator requires determination and commitment to their work.

In entrepreneurship education the teaching methods should be directed towards entrepreneurship, student activation, emphasis on social interaction and student oriented. Problem oriented learning, experiences and different co-operation with business life are important in entrepreneurship education. Also utilising entrepreneurs in preparing and giving lectures and making company visits are ways of entrepreneurship education (Repo 2002: 48). Connecting the entrepreneurship education with practical company functions increases the subject’s interest. Entrepreneurship education aims mostly to form attitudes of the larger audience and those who are interested in entrepreneurship.

Several studies show that the quality of teacher training should be improved at the different school stages (Binsted 1980: 29). The quality and viewpoint of entrepreneurship education depends a lot on the teacher’s own starting point and way of looking life. When considering what kind of entrepreneurs are needed in society it should also be considered how entrepreneurship educators should be trained (Carrier 2005: 139).

Evaluation of the Educational Projects

Kirkpatrick and Kirkpatrick (2006) suggest that educational projects and programmes are evaluated using a four level method. The levels of the evaluation method are: 1) reaction, 2) learning, 3) behaviour and 4) results. In the evaluation method you move forward through the levels and the process becomes more difficult and takes more time. At the same time the information received from the evaluation grows and deepens. However, in this project review, we are only at first level.

The first level of the evaluation method evaluates the participants’ reactions towards the training. According to Kirkpatrick and Kirkpatrick (2006: 21) the term customer satisfaction can be used. Measuring customer satisfaction is challenging, participants on the training programmes are not

necessarily taking part voluntarily which can decrease their level of customer satisfaction. For the organisations responsible for the training programme it is important that the customer satisfaction stays at a high level as it affects the viability of current and future training projects.

The second evaluation level of the Kirkpatrick and Kirkpatrick (2006: 22) method is learning. Learning can be evaluated through attitude change and increase of information and learned skills while participating in the training. When evaluating learning the preliminary targets of the training should be taken into account. Kirkpatrick and Kirkpatrick note that successful learning often requires a change in behaviour. Learning has happened if there is a change in attitude, an increase in knowledge and new skills have been acquired.

The third level of the evaluation method is behaviour. A central question at this level is how the behaviour has changed due to the participation in the training programme (Kirkpatrick & Kirkpatrick 2006: 22). There are four factors that effect a change in behaviour: 1) the person has to be willing to change his behaviour, 2) the person needs to know what and how to make the change possible, 3) the person has to work in the right kind of atmosphere that encourages change and 4) the person has to be rewarded for the change.

The last level of the Kirkpatrick and Kirkpatrick (2006: 25) evaluation method are results. The items that are classified as results are those that are a consequence of participation in the training. These can be e.g. growth of productiveness, increased quality or decreased costs. Often the results are invisible or intangible e.g. tacit knowledge or social capital, motivation or an increase in decision making skills. When measuring the results it should be remembered that some of them are visible in the short-term and some in the long-term.

Description of the study process

The evaluation study of the Educational Institutions' Entrepreneurship Education Development Project in Southern Savo Area 2004 – 2006 was carried out in two parts. A mail questionnaire was used in evaluating all the training and events. The purpose of this was to evaluate how the project was carried out on a larger macro level. One measure of the project was evaluated separately and this was conducted so that it was possible to examine how the project succeeded at a micro level.

The empiric part of the study e.g. the actual project evaluation was carried out as a "survey" study. The study form is included in the enclosure at the end of the report. The questionnaire was sent to all schools and organisations whose contact information was available. It was targeted to all those persons who had participated in credit earning training. It was not sent to pupils and students who had participated in general events open to everybody. The questionnaire was mailed at the beginning of October 2006. As the answer percentage was low it was decided to re-mail the questionnaire at the end of October. To encourage answers, a lottery for two theses on entrepreneurship education was made to everybody who gave their contact information.

A total of 102 questionnaires were sent. Six were returned to the sender unfilled. These six persons no longer worked for the organisation or educational institution. The questionnaire reached 96 persons and 38 of those replied. The answer percentage is 40.

Background information of the respondents

42% (16) of the questionnaire's respondents were male and 58% (22) female. The amount of the respondents' work experience varied: the average respondent had 23 years of work experience. The shortest work experience was 4 years (8% of the respondents) and the longest 53 years (3% of the respondents). The work experience median is 25 and the mode is 30 years.

Figure 1 illustrates the respondents' place of employment. The majority of the respondents, (26%) work at upper secondary school. Several respondents, 24%, work at upper comprehensive school or at upper secondary education level. (21%). Only (3%) of the respondents work at university or lower comprehensive school (3%).

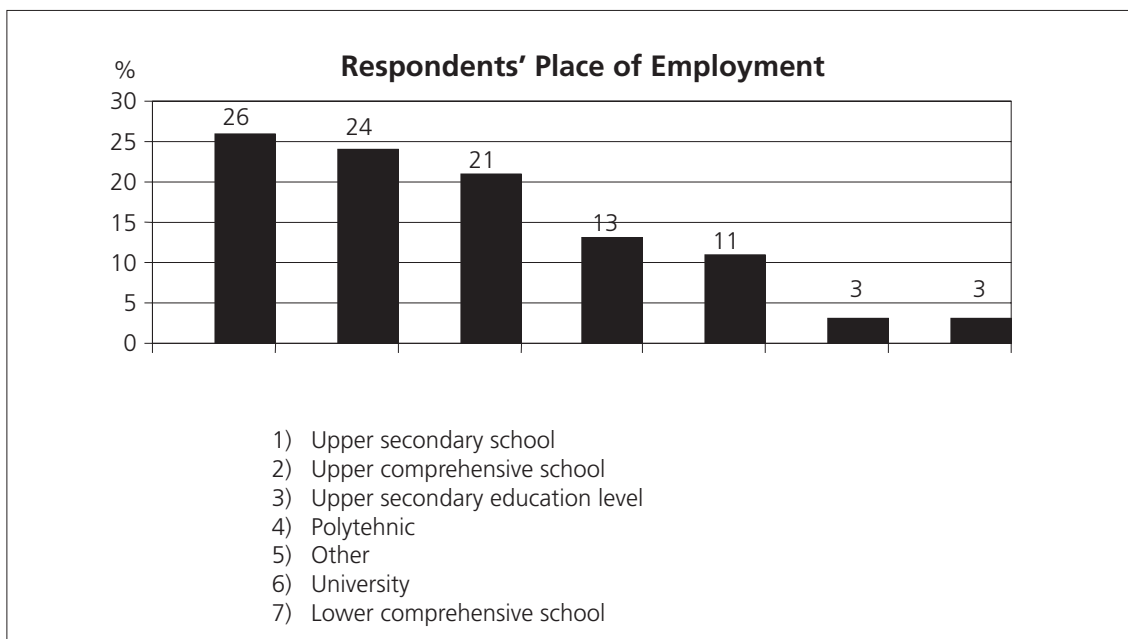


Figure 1. Respondents' Place of Employment

Figure 2 specifies the respondents' position at work. The majority of the respondents, (71%) work as a teacher or a lecturer. 13% have another occupation e.g. Educational Planner, Project Secretary, Educational Director, Shop Manager or Entrepreneur. None of the respondents work as a Researcher.

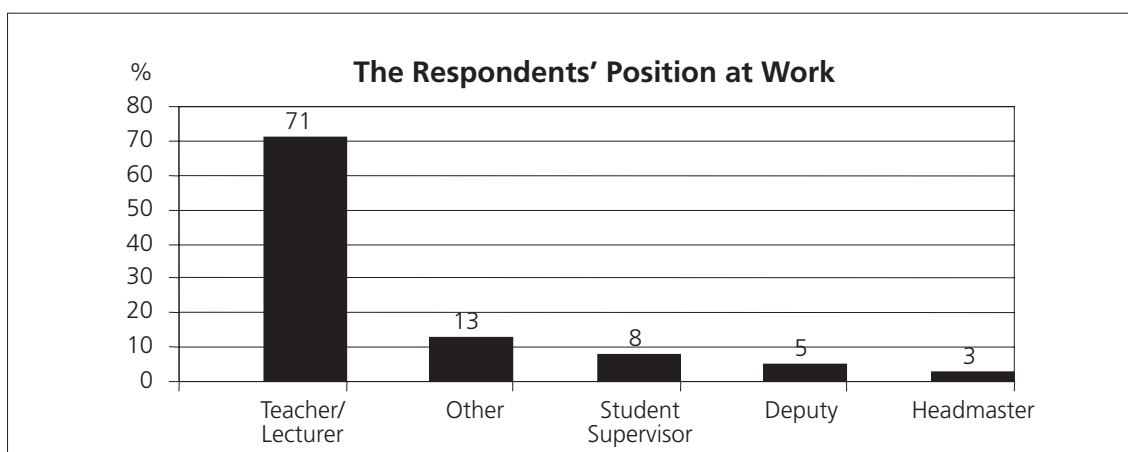


Figure 2. The Respondents' Position at Work

Tables 1 and 2 shows the targets and results of the participation amounts in credit earning and general training. As table no 1 shows the target of the project was to get altogether 160 participants into long-term and credit earning training. By the end of the project a total of 203 persons had participated. During 2005 training there were clearly more participants than anticipated.

Table 1. *Participants in Long-Term Training*

The Number of Participants in Long-Term Training					
Year	2003	2004	2005	2006	Total
Target	-	50	60	50	160
Result	-	17	132	54	203

Table 2 presents the targets and results of the participants in general training. It can be seen that every year the amount of participants has doubled or tripled compared to the target amounts. There are in total nearly four times more participants than anticipated.

Table 2. *Participants in Short-Term and General Training*

The Number Of Participants in Short-Term and General Training					
Year	2003	2004	2005	2006	Total
Target	-	60	70	70	200
Result		190	143	444	777

The Respondents' Participation in the Project's Training Programmes

The respondents' participation in the project's training programmes is shown in Table no. 3. The table shows the number of observations after each training programme. To avoid distortion it was decided to present the number of observations instead of the percentage share. Table no.3 also shows the number of respondents per each training programme. Those who did not reply to the questionnaire have not been shown in the table, which means that the number of participants for each programme is significantly higher. Regarding the total number of training participants (about 74) the conclusion is that on average one respondent participated and evaluated two training programmes.

The respondents informed which training they had participated in and defined how beneficial the training had been on a scale from 1 to 5. 1 "not at all beneficial", 2 "a little bit beneficial", 3 "rather beneficial", 4 "quite beneficial", and 5 "very beneficial".

Table 3. Participation in the training programmes and how beneficial the training programmes was seen in a number of the observations.

The Respondents' Participation in the Project's Training Programmes (About74)					
	Not at all beneficial	A little bit beneficial	Rather beneficial	Quite a lot beneficial	Very beneficial
Entrepreneurship trainer (Mast) – programme (about=14)			3 pcs	6 pcs	5 pcs
Entrepreneurship education programmes (about=21)		1 pcs	7 pcs	10 pcs	3 pcs
Motivator - programme^{*)} (about=11)		1 pcs	5 pcs	4 pcs	1 pcs
The Entrepreneurship best practices – lectures (about=10)			2 pcs	6 pcs	2 pcs
Entrepreneurship as a career option – Road Show -events at educational institutions (about=9)		1 pcs	1 pcs	4 pcs	3 pcs
Teacher-TET - Work practice days at enterprises for teachers (about=9)			1 pcs	3 pcs	5 pcs

^{*)} An application of the Entrepreneurship Education's training programme.

The facts that affected participation in the training are presented in figure 4. The respondents used a scale from 1 to 5: 1 meaning "fully disagree", 2 "somewhat disagree", 3 "cannot say", 4 "somewhat agree" and 5 "fully agree". The majority of the respondents, (66 %) participated in the training to acquire new models/methods for teaching entrepreneurship. 62 % of the respondents participated voluntarily and none of them felt that they had been forced to participate. Two thirds of the respondents (61 %) participated because they felt that co-operation with different sources is important. More than half of the respondents (58 %) recognised entrepreneurship as a serious career choice for today's young people. Figure 4 shows also that none of the respondents disagreed with this claim.

79 % of the respondents fully or somewhat agreed that they have learned new issues on entrepreneurship. 77 % of the respondents fully or somewhat agreed that the targets set for the curriculum on entrepreneurship education can be applied in concrete work. The majority of the respondents (64 %) fully or somewhat agreed that the perception of entrepreneurship has changed and it is now more positive and entrepreneurship as a career choice is valued more and more. Nearly half of the respondents (45 %) fully or somewhat agreed that the co-operation between the respondents work and business life has increased because of the training.

Nearly all the respondents, (95 %) somewhat or fully disagreed with the claim "I will not apply the learned entrepreneurship training skills in practice at work". This means that nearly all the respondents will utilise the skills learned. Only 3 % of the respondents do not intend to utilise the learned skills. Most of the respondents got concrete help in teaching entrepreneurship from the training.

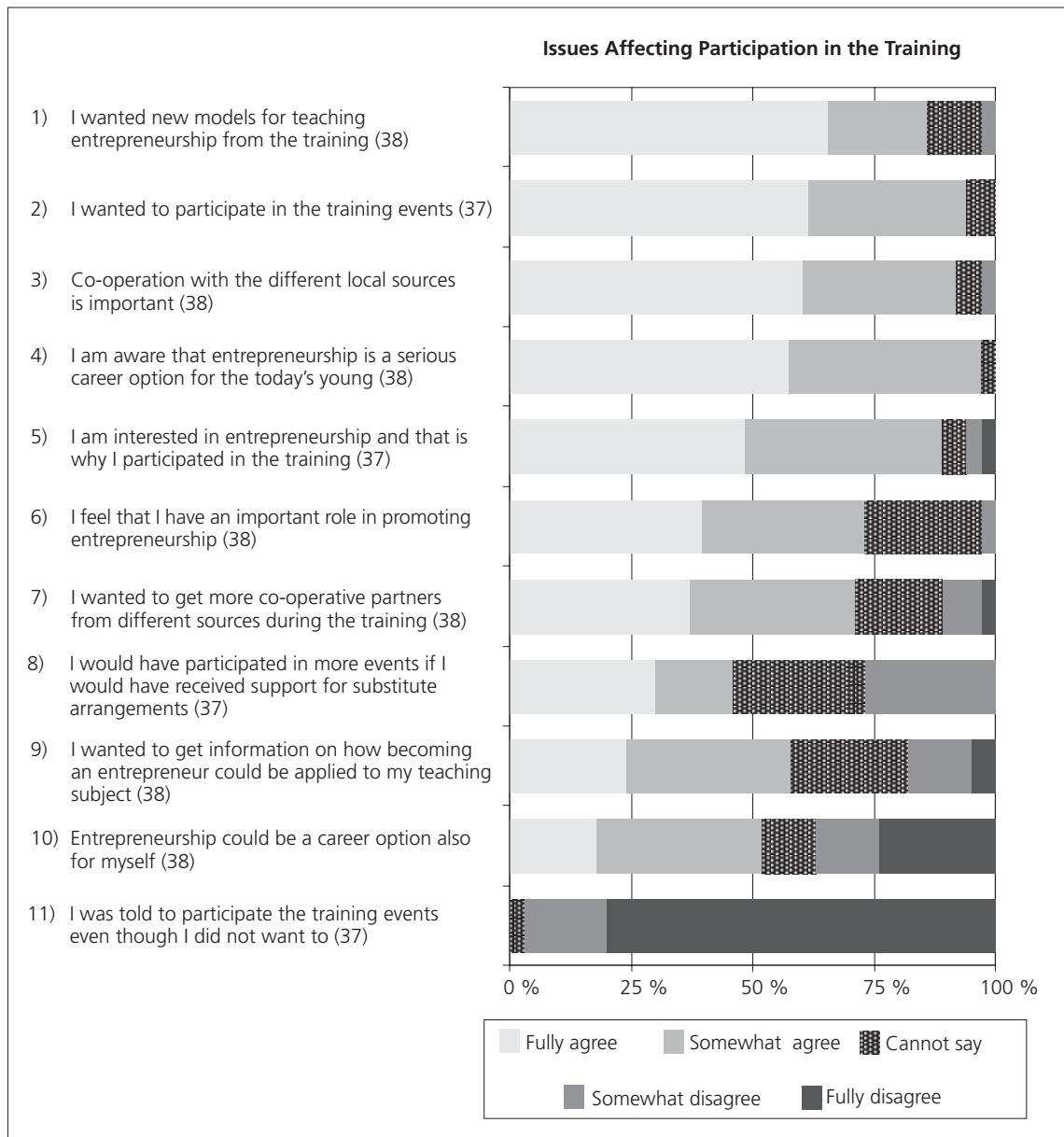


Figure 4. *Issues affecting participation in the training.*

Graph no.6 illustrates the ways that respondents have utilised the training programme in their own work. The respondents commented using a scale from 1 to 5: 1 "fully disagree", 2 "somewhat disagree", 3 "cannot say", 4 "somewhat agree" and 5 "fully agree".

Figure 5 shows that 66 % of those who participated the training could not say whether or not the internal cooperation at their work or educational institutions had improved because of their participation in the training. It is also unsure whether the cooperation between own work or the educational institution and educational institutions at the same level increased. 57 % of the respondents could not comment on this claim.

Just over quarter of the respondents, (29 %) fully or partly agreed with the claim that the entrepreneurship education teaching skills learned in the training were difficult to use in their own work. The majority of the respondents (66 %) partly or fully disagreed with this claim. It can be concluded that the majority of the training participants are able to utilise the skills learned in entrepreneurship training in their work.

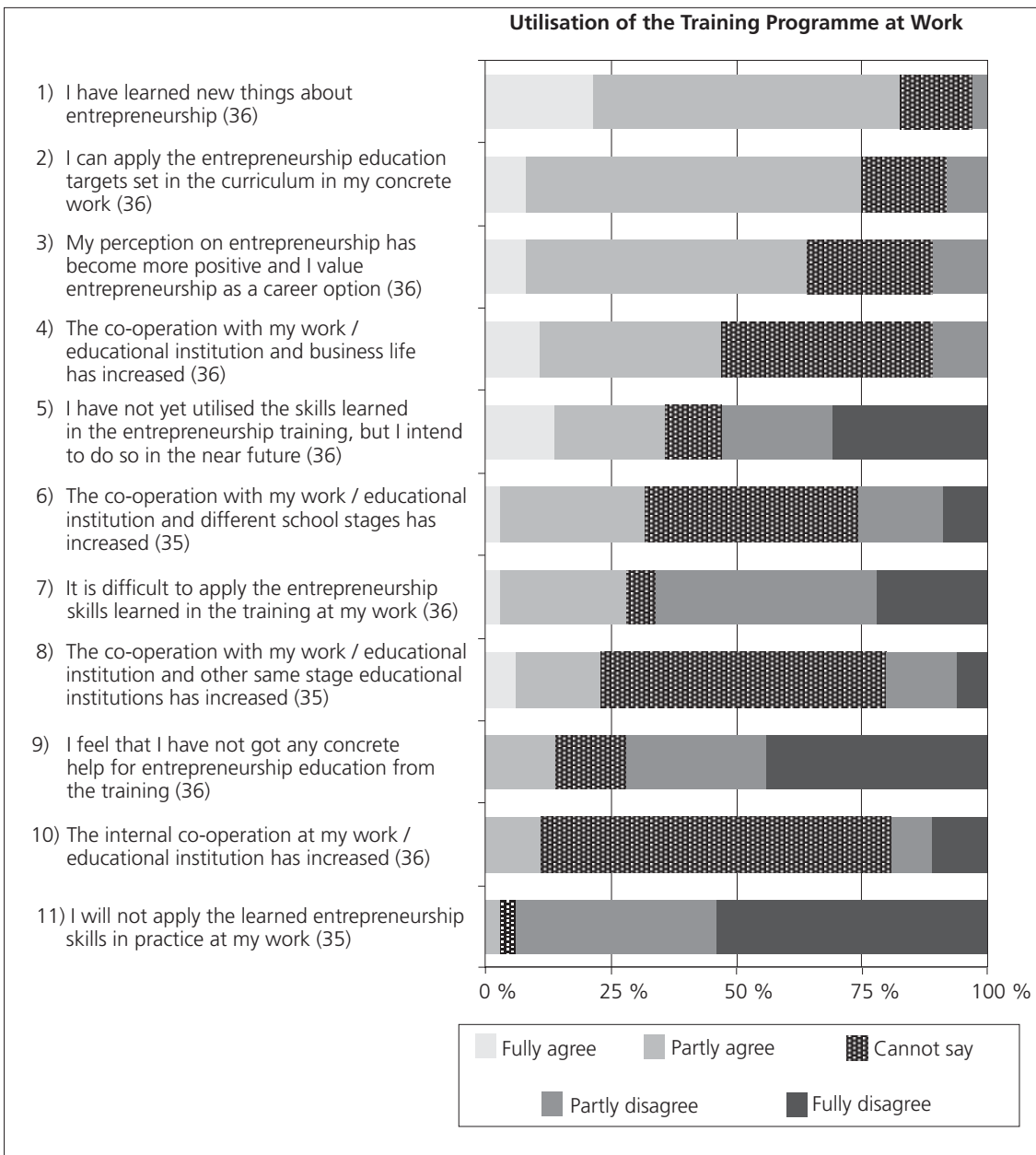


Figure 5. Utilisation of the Training Programme at Work.

Conclutions and suggestions

The Development Project of the Educational Institutions 2004-2006 in the Southern Savo Area was realised by the Helsinki School of Economics Small Business Centre in co-operation with Joensuu University and the Small Business Centre specialist network. The large specialist network of HSE Small Business Centre and Joensuu University (e.g. Vaasa University, Häme Polytechnics, Teacher Education College, Mikkeli Polytechnics, Turku School of Economics, HSE, private training organisations etc.) participated in the planning and realisation of the training. In the steering committee of the project were HSE Small Business Centre and Joensuu University, Mikkeli Polytechnics, Mikkeli Vocational Institute, Pieksämäki, Mikkeli and Savonlinna communal education, Federation of Finnish Enterprises, Southern Savo area department, The Central Union of Agricultural Producers and Forest Owners Southern Savo, Pieksämäki, Mikkeli and Savonlinna business services. Trade Union of Education Southern Savo and when needed a representative of the target group.

The central target of the project was to support the educational institutions in integrating entrepreneurship into the curriculum. The second target was to support the teachers by giving them better information and methodical readiness to apply entrepreneurship in their own teaching subject. The third target was to utilise the Venture Cup format as a significant factor in the promotion of entrepreneurship in Polytechnics and higher education in the Southern Savo province. The fourth target of the project was to create a provincial standard to promote entrepreneurship in the educational institutions.

The project included general events for the target groups and tailor-made, long-term credit earning entrepreneurship training was organised for the teachers and other persons working in the area of entrepreneurship education. The project succeeded very well in getting the target groups involved in the short-term open events and long-term credit earning training. Altogether 203 teachers and other persons involved in the area of entrepreneurship education participated in long-term training. The target was that long-term training would attract 160 persons. The open, short-term training exceeded the participant targets even more; the target was 200 persons, but 777 persons participated. It can be concluded that short-term events which require less commitment clearly interest the target group the most.

79 % of the participants in long-term, credit earning training learned new issues about entrepreneurship. The participants also felt that with the help of the training the entrepreneurship education's targets presented in the curriculum were more easily applicable to concrete work (77 % of respondents). For over half of the respondents (64 %) the perception of entrepreneurship changed to being more positive as a result of the training. Those who participated in the long-term credit earning training said they were going to add entrepreneurship attitude education to their teaching methods. Company co-operation will be increased as after the training it will be easier to imagine yourself in the position of an entrepreneur.

The entrepreneurship education at schools will succeed better if there are several persons committed to the training. If the entrepreneurship education is down to only a few persons, the lack of resources will decrease the amount of participants in entrepreneurship education training. It is difficult for teachers to participate in long-term, commitment demanding entrepreneurship training if substitutes cannot be arranged and no support is given.

Based on this project evaluation it can be concluded that short-term entrepreneurship training that does not require much commitment does not support learning in the same way as the long-term training does. However in entrepreneurship education the co-operation of students and teachers is important so that entrepreneurship education can more easily be included in different learning subjects. The co-operation of students and teachers increases the participation in short-term events such as Road Show events.

Regarding the targets set by the Finnish Government's Entrepreneurship Policy Programme to increase entrepreneurship education it can be noted that the project was a success. The project was able to successfully meet the targets defined in the Entrepreneurship Policy Programme and the measures to reach them. All the teaching methods aimed at increasing entrepreneurship supported the students' growth in entrepreneurship. The project was totally successful at macro and micro levels.

With the help of *The Development Project of the Educational Institutions 2004-2006 in the Southern Savo Area* the local business life representatives have found ways to build co-operation with different

educational institutions. Generally the initiative for this co-operation has come from the educational institutions. With the help of the project the business life representatives have also acquired tools, ideas and contacts to start co-operation with educational institutions. However it is difficult to evaluate how much this project has increased the co-operation between educational institutions and business life. When evaluating co-operation, different factors have to be taken into account. How much does the amount of co-operation change because of the project? Without the project's influence would those changes have happened in every case?

At last, many questions of entrepreneurship education and effectiveness of this project (*The Development Project of the Educational Institutions 2004-2006 in the Southern Savo*) are still waiting for answers. I suppose that the next steps of this project evaluation might be the deeper analysing of the project, maybe using Kirkpatrick's evaluation method or some others.

References

Binsted, Don (1980). The Training of Teachers of Management Subjects. *The Journal of Operational Research Society* 31 (1), 29.

Carrier, Camille (2005). Pedagogical Challenges in Entrepreneurship Education. Teoksessa: *The Dynamics of Learning Entrepreneurship in a Cross-Cultural University Context*. Kyrö, Paula & Carrier, Camille (toim.) University of Tampere, Faculty of Education, Research Center for Vocational and Professional Education.

Kirkpatrick, Donald L. & Kirkpatrick, James D. (2006). *Evaluating Training Programs. The Four Levels*. 3rd Edition. San Francisco: Berrett-Koehler.

Koiranen, Matti & Peltonen, Matti (1995). *Yrittäjyyskasvatus. Ajatuksia yrittäjyyteen oppimisesta*. Tampere: Konetuumat.

Kokkonen, Vesa (2005). Mikkelin ammattikorkeakoulun opetushenkilökunnan yrittäjyysasenteet. Helsingin kaupparkeakoulu. Sarja N-44. Helsinki: HeSE print.

Luukkainen, Olli & Toivola, Tuija. (toim.) (1998). *Yrittäjyyskasvatus - mitä se voi olla? Esimerkkejä yrittäjyyskasvatuksen toteutuksesta eri kouluasteilla*. Saarijärvi: Gummerus Kirjapaino Oy.

Mustonen, Soile 2006. Yrittäjyysasenteet korkeakouluissa – Case-tutkimus Mikkelin ammattikorkeakoulun opettajien ja opiskelijoiden yrittäjyysasenteista. Pro gradu – tutkielma, Kuopion yliopisto, Informaatioteknologian ja kauppatieteiden tiedekunta.

Paajanen, Pekka (2000). Yrittäjyyskasvattaja. Viitekehysten ja tutkimusasetelman konstruointi yrittäjyyskasvatukseen tutkimiseksi ammattikorkeakoulun hallinnon ja kaupan alalla. Julkaisu n:o 123/2000. Lisensiaattitutkimus, Jyväskylän yliopisto, Taloustieteiden tiedekunta.

Paasio, Kaisu, Nurmi, Piia & Heinonen, Jarna (2005). Yrittäjyys yliopistojen tehtävänä? Opetusministeriön työryhmämuistioita ja selvityksiä 2005:10. Helsinki: Opetusministeriö.

Palm, Jarmo, Manninen, Seppo & Kuntsi, Eeva (2003). Aloittavan yrityksen tuki ja näkökulmia itsensä työllistämisen lisäämiseksi Suomessa. Avaimia yrittäjyyden paradoksin ratkaisemiseen. Työhallinnon julkaisu nro. 327. Helsinki: Työministeriö.

Repo, Anneli (2002). *Lyyti- Löydä oma yrittäjyytesi*. Esiselvitys yrittäjyyskasvatuksen tilanteesta Itä-Suomessa. Kuopio: Kuopion yliopiston painatuskeskus.

Ukkonen, Maarit (2004). Yrittäjyysmotivaatio ja yrittäjyysasenteet Helsingin kauppakorkeakoulun BscBA-tutkinto-opiskelijoiden ja Mikkelin ammattikorkeakouluopiskelijoiden keskuudessa. Helsingin kauppakorkeakoulu. Sarja N-36. Helsinki: HeSE print.

Further reading

Cowen, Scott (1996). Teachers and Learning: The Organisational Perspective. *Business Strategy Review* 7 (4), 13.

Gibb, Allan (2005). The Future of Entrepreneurship Education – Determining the Basis for Coherent Policy and Practice? Teoksessa: *The Dynamics of Learning Entrepreneurship in a Cross-Cultural University Context*. Kyrö, Paula & Carrier, Camille (toim.) University of Tampere, Faculty of Education, Research Center for Vocational and Professional Education.

Miettinen, Heikki & Taponen, Sinikka (2006). Yrittäjyys ja kunnat – hanke. Toiminnan ja tulosten arviointi 2006. Kuntaliitto. EFEKO.

Pihkala, Jussi (1998). Yrittäjyyskasvatus kouluissa – näkökulmana Englannin ja Suomen koulujärjestelmien yrittäjyyskasvatuksen hankkeet sekä suomalaisten opiskelijoiden yrittäjäorientaatiot. Lisensiaattitutkimus, Jyväskylän yliopisto, Kasvatustieteiden tiedekunta

Pihkala, Jussi & Ojala, Auli (toim.) (1994). Alkutaival yrittäjyyteen koulussa. Helsinki: Opetushallitus.

Rosa, Peter (2003). 'Hardly Likely to Make the Japanese Tremble'. *The Businesses of Recently Graduated University and College 'Entrepreneurs'*. *International Small Business Journal* 21 (4), 435.

Römer-Paakkanen, Tarja (1999). Yrittäjyyttä ja yrittävyyttä korkeakouluihin! Teoksessa: *Yrittäjyyden askeleita yhteiskunnassa*. Kyrö, Paula, Nurmi Kari E. & Tikkanen, Tuulia (toim.). Helsinki: Yliopistopaino.

Turtiainen, Juhani (2002). Kaakkois-Suomen yrittäjyys selvitys. Yrittäjyyskasvatus- ja koulutuskysely oppilaitoksille. Kaakkois-Suomen TE-keskuksen julkaisuja 9. Kouvola. TE- keskus.

Electrical references

Auvinen, Pekka (2004). Ammatillisen käytännön toistajasta monipuoliseksi aluekehittäjäksi? Ammattikorkeakoulu-uudistus ja opettajan työn muutos vuosina 1992–2010. Väitöskirja, Joensuun yliopisto, Kasvatustieteiden tiedekunta. Saatavissa [www-muodossa: <URL:http://joypub.joensuu.fi/publications/dissertations/auvinen_aluekehittajaksi/auvinen.pdf>](http://joypub.joensuu.fi/publications/dissertations/auvinen_aluekehittajaksi/auvinen.pdf) (Luettu 22.6.2005)

Ala-Kulju, Ilkka, Pohjanpää, Heikki, Räsänen, Henri & Saarimaa, Juha (2005). Yrittäjyysasenneanalyysi. Etelä-Pirkanmaalla toimivien ammattiopistojen ja lukioiden opiskelijat, opettajat ja vanhemmat. Saatavissa [www-muodossa: http://www.vaske.fi/elamanevaana/Yritt%E4jyysasenneanalyysi_Joulu2005.pdf](http://www.vaske.fi/elamanevaana/Yritt%E4jyysasenneanalyysi_Joulu2005.pdf) (Luettu 31.10.2006)

Green Paper. Entrepreneurship in Europe 2003. European Commission. Saatavissa [www- muodossa: http://ec.europa.eu/enterprise/entrepreneurship/green_paper/green_paper_final_en.pdf](http://ec.europa.eu/enterprise/entrepreneurship/green_paper/green_paper_final_en.pdf) (Luettu 25.10.2006)

Keränen, Reijo (1999). Lyhyt johdatus hankearviointiin. Sisäinen ja ulkoinen arviointi. Selvityksiä:18. Suomen Aluetutkimus FAR. Sonkajärvi. Saatavissa [www-muodossa: <http://www.aluekehityssaatio.fi/>](http://www.aluekehityssaatio.fi/) (Luettu 27.10.2006)

Kokko, Outi (2004). Yrittäjistä yhä useammalla on akateeminen koulutus. *Taloussanomien* 14.9.2004. Saatavissa [www-muodossa: <URL:http://www.taloussanomien.fi/doris/doriswww_50709.asp](http://www.taloussanomien.fi/doris/doriswww_50709.asp), (Luettu 9.5.2005)

Minniti, Maria, Bygrave, William D. & Autio, Erkki 2005. Global Entrepreneurship Monitor 2005 Executive Report. London Business School. Saatavissa www-muodossa: <http://www.gemconsortium.org/download/1161769255250/GEM_2005_Report.pdf> (Luettu 25.10.2006)

Perusopetuksen opetussuunnitelmaudistus 2004–2006 ja yrittäjyyskasvatuksen kehittäminen 2006.

Paikallinen opetussuunnitelmatyö yrittäjyyskasvatuksen näkökulmasta. Opetusministeriön julkaisu 2006:22. Opetusministeriö. Koulutus- ja tiedepolitiikan osasto. Saatavissa www-muodossa:<<http://www.minedu.fi/export/sites/default/OPM/Julkaisut/2006/liitteet/opm22.pdf?lang=fi>> (Luettu 25.10.2006)

Yrittäjyyskasvatuksen linjaukset ja toimenpideohjelma 2004. Opetusministeriön julkaisu 2004:18. Opetusministeriö. Koulutus- ja tiedepolitiikan osasto. Saatavissa www – muodossa: <<http://www.ktm.fi/files/14463/yrittajyyskasvatus.pdf>> (Luettu 25.10.2006)

Toimijuuden ja identiteetin konstruoiminen ja muutos työuran ja ammatillisen kehityksen alueella

Tuula Syrjälä

Johdanto

Tässä artikkelissa hahmottelen väitöstutkimukseni tutkimusasetelmaa. Tutkimukseni tavoitteina on tutkia toimijuuden ja identiteetin muutosta yksilön ammatillisen kehityksen ja työuran alueilla sekä toimijuutta organisoivien merkkien ja symbolien merkitystä toimijuuden konstruoimisessa ja muutoksessa. Alustavat tutkimuskysymykseni ovat 1) miten toiminnan teorian ja kehittävän työntutkimuksen tarjoamien jäsentävien mallien käyttö vaikuttaa toimijuuden konstruoimiseen ja muutokseen, 2) miten toiminnan teorian ja kehittävän työntutkimuksen tarjoamien jäsentävien mallien käyttö vaikuttaa identiteetin konstruoimiseen ja muutokseen, 3) miten toiminnan teorian ja kehittävän työntutkimuksen tarjoamien jäsentävien mallien käyttö vaikuttaa oman ammatillisen kehityksen ja työhyvinvoinnin ymmärtämiseen, 4) miten oman työpaikan toiminnan kehitys on yhteydessä yksilön omaan ammatilliseen kehitykseen.

Tutkimukseni teoreettiset lähtökohdat

Tutkimukseni teoreettinen perusta on kulttuurihistoriallisessa toiminnan teoriassa ja sosiaalitieteellisessä narratiivisessa lähestymistavassa. Kulttuurihistoriallinen toiminnan teoria sai alkunsa neuvostopsykologien keskuudessa 1920 - 1930 luvuilla. Alun perin lapsen kehitystä ja oppimista koskeva teoria on laajentunut kansainväliseksi monitieteiseksi teoriaperustaksi, jonka avulla tutkitaan mm. työn ja työorganisaatioiden kehitystä ja muutosta, tietotekniikkaan liittyvää tutkimusta sekä terapiaa. (katso esim. Engeström, Miettinen & Punamäki 1999). Lähestymistavan peruskäsitteet muotoili Lev Vygotski (1978, 1982) ja hänen oppilaansa A. N. Leontjev (1977, 1981) ja Alexander Lurija. Heidän tavoitteenaan oli kääntää Karl Marxin Feuerbach -teesien ajatukset uudeksi lähestymistavaksi ymmärtää inhimillistä elämää. (Marx 1845; Leontjev 1977: 30–33.) Toiminnan teorian teoreettinen ydin on inhimillisen käyttäytymisen ymmärtäminen ja selittäminen historiallisesti kehittyvän toiminnan näkökulmasta. Esittelen lyhyesti kulttuurihistoriallisesta toiminnan teoriasta tutkimusasetelmani ymmärtämistä tukevat ja tutkimukseeni läheisesti liittyvät käsitteet, toiminnan kohteellisuuden, toiminnan välittyneisyyden ja lähikehityksen vyöhykkeen.

Toiminnan kohteellisuus

Leontjevin mukaan (1977: 92) toiminnan kohde antaa toiminnalle suunnan, ja toiminnan kohde on toiminnan tosiasiallinen motiivi. Kohteella tarkoitetaan mitä tahansa asiaa, toista ihmistä, ilmiötä tai prosessia, johon ihmisen toiminta ja toimintaa realisoivat teot kohdistuvat. Kohde voi olla niin aineellinen kuin ideaalinen; havaittava tai käsitteellinen. Toiminta ja motiivi ovat välttämättä toinen toisiinsa sidoksissa. Eri toiminnat on eroteltavissa toisistaan niiden kohteiden erilaisuuden perusteella.

Toiminnan kohteellisuus tarkoittaa, että kyse ei ole satunnaisesta tekemisestä tai mielijohteen viritämisestä käyttäytymisestä, vaan yhteisöllisesti merkitykselliseen tarkoitukseen suuntautuvasta toiminnasta.

nasta. Esimerkiksi lääkärien ja sairaanhoitajien työtoiminnan kohteena on ihmisen sairaus ja terveys. Tämä kohde konkretisoituu tilanteisesti yksittäisen ihmisen oireena tai hoitoratkaisuna. (Engeström 2004: 9).

Toiminnan välittyneisyys

Vygotski (1982: 104-113) loi käsityksen välittyneestä teosta. Hän katsoi, että sisäiset psyykkiset prosessit syntyvät ulkoisesta toiminnasta. Tähän käsitykseen hän päätyi analysoidessaan eläinkunnassa vain ihmiselle tyypillistä työkalujen avulla tapahtuvaa työtoimintaa. Työkalujen avulla tapahtuva toiminta on yhteisöllistä toimintaa, joka kehittyy ihmisten välisen kanssakäymisen ja yhteistyön tuloksena. Välineet, kuten työkalu ja kieli välittävät toimintaa, joka sitoo ihmisen toisiin ihmisiin. Leontjev on sanonut kaunopuheisesti, että toimintaan sisältyy välittyneisyyden vuoksi ihmiskunnan kokemus. Ihmisen psyykkiset prosessit muodostavat rakenteen, joka on osa historiallisesti kehittyneitä toimintatapoja, jotka puolestaan välittävät ihmisten yhteistyötä. (Leontjev1977: 88).

Työkalujen ja kielen avulla ihmisen on ollut mahdollista muodostaa yhteiseen käyttöön tulevaa tietoa ja taitoa, inhimillistä ja yhteisöllistä kulttuuria. Kulttuuriset välineet sekä säätelevät ja muokkaavat ihmistä että antavat hänelle vaikuttamisen mahdollisuuksia. (Engeström 2002: 41.)

Leontjev erotti välittyneisyyden tarkastelussa teon, operaation ja toiminnan.

”Toiminnan kokonaiskulussa, joka muodostaa inhimillisen elämän sen korkeimmissa, psyykkisen heijastuksen välittämässä muodoissa, voidaan analyysin avulla erottaa ensinnäkin yksittäisiä (erityisiä) toimintoja niitä virittävien motiivien perusteella; toiseksi teko- ja tietoisille tavoitteille alistavina prosesseina; kolmanneksi operaatioita, jotka riippuvat välittömästi konkreettisen tavoitteen saavuttamisen ehdoista.” (Leontjev 1977: 97)

Toiminnalla on siis aina jokin kohde, joka antaa toiminnalle suunnan eli motivoi toimintaa. Yhteiskunnallinen toiminta voi toteutua vain yksilöiden yhdessä tekemien tekojen kautta. Toiminnan päämäärään suuntautuneet teot ovat historiallista tulosta ihmisen siirtymisestä elämään yhteiskunnassa, mikä loi perustan työnjaon kehittymiselle. Tekojen toteuttamista ohjaavat niiden tavoitteet, eli se millainen välitulos yhteiseen toimintaan pyritään tuottamaan. Määrätyn tavoitteen saavuttamiseksi on toteutettava tiettyjä työvaiheita, eli operaatioita. Operaatio on toiminnan automatisoitunut, ilman tietoista tarkkaavaisuutta toteutuva osa. (Leontjev 1977:92-97).

Lähikehityksen vyöhyke

Lapsen oppimista analysoidessaan Vygotski (1978:86) määritteli lähikehityksen vyöhykkeeksi itsenäisen ongelmanratkaisun määrittämän aktuaalisen kehitystason ja aikuisten tai osaavampien tovereiden opastuksella tapahtuvan ongelmaratkaisun määrittämän potentiaalisen kehitystason väliseksi välimatkaksi. Tämä idea on saattanut alkuun sekä teoreettista kehittelyä että kokeellista tutkimusta. Esimerkiksi oppimista on tutkittu organisoimalla ja havainnoimalla lähikehityksen vyöhykkeitä, joissa aikuinen auttaa lasta jonkin tiedon omaksumisessa. (Engeström 2002: 93).

Tutkimukseni tutkimusasetelma: kaksoisärsytyksen menetelmä

Vygotski (1982: 112-115) käytti ajattelun tutkimuksissaan kaksoisstimulaation eli kaksoisärsytyksen menetelmää. Menetelmän lähtökohtana oli ajatus, että korkeammille psyykkisille toiminnoille on yhteistä se, että ne ovat välittyneitä prosesseja. Toisin sanoen niiden rakenteeseen kuuluu merkin käyttö niiden hallinnan välineenä. Vygotskin (1978: 74) asetelmassa kaksoisstimulaatio toteutettiin antamalla koehenkilö-lapselle ensimmäinen ärsyke eli tehtävä, joka hänen tuli ratkaista. Toisena ärsykkeenä toimi sinänsä neutraali ärsyke, jonka lapsi valjasti merkiksi, välineeksi tehtävän ratkaisemisen avuksi. Nämä toiset ärsykkeet tuotiin prosessiin vähitellen, jolloin oli mahdollista tutkia sitä, miten lapsi käytti niitä välineinä ratkaisuyritystensä ohjaamisessa.

Kaksoisärsytyksen menetelmän lähtökohta on siinä, että ihminen tekee aina tulkinnan tehtävästä, mikä vaikuttaa oleellisesti siihen, millaisin keinoin ja miten tuloksellisesti ihminen tehtävän suorittaa. Kaksoisärsytyksen menetelmässä tehtävä itse on ensimmäinen ärsyke ja toinen ärsyke sen tulkintaan ja ratkaisemiseen käytetty merkki. (Engeström 2002: 122).

Kahden ärsykkeen yhteen saattaminen on ennakolta arvaamaton prosessi, jossa yksilöt muodostavat oman tulkintansa tehtävästä. Tällaisen tehtävän tai prosessin tuloksellisuutta arvioidaan paitsi lopputuloksen niin myös yksilön sille antaman merkityksen näkökulmasta. Merkitys ilmenee yksilön suhtautumisessa tehtävään, siinä, miten hän kehittelee tehtävää ja välineitä sekä siinä, miten hän hyödyntää saavutuksiaan seuraavassa vaiheessa, esimerkiksi oman lähikehityksen vyöhykkeensä hahmottelussa. (Engeström 2002: 124).

Vygotskille toimijuuden alkuperä on mahdollisuudessa käyttää ulkopuolisia artefakteja tilanteen uudelleen määrittelyssä. Toimijuus realisoituu siinä, kun ihminen käyttää, valjastaa oman toimintansa välineeksi jonkin sinänsä neutraalinkin ärsykkeen löytääkseen, saavuttaakseen tilanteesta uudelleen määrittelyn tai ratkaisun. Ihminen toimii intentionaalisesti ja muuntavasti kehittämällä ja käyttämällä artefakteja kontrolloidakseen ja hallitakseen tilanteita ja toimintaa. (Vygotsky 1997: 212).

Mottin kehitysdialogi ensimmäisenä ärsykkeenä

Olen hakenut kaksoisstimulaation menetelmään ensimmäisen ärsykkeeni Laura Mottin väitöstutkimuksessaan (1992) rakentamasta kehitysdialogin menetelmästä. Suomessa kehitysdialogista käytetään yleisimmin sanaa kehitysvuoropuhelu, jota minäkin käytän tästä eteenpäin. Mottin tutkimuksen lähtökohtina toimintajärjestelmän kehittämisessä oli se, että kehittämisen painopisteen täytyy olla toimintajärjestelmän toimijoiden ymmärryksen, motivaation ja kompetenssin kehittämisessä. Kehittämisessä tavoitteena on oltava toimijoiden kehittyminen kykeneviksi kehittämään itseään kyvykkäiksi ylittämään sopeutumiseen suuntautuvat kehittämisen strategiat, jotka luonnehtivat teollisen yhteiskunnan organisaatioita; toimijoiksi, jotka ymmärtävät, että he eivät ole vain annettujen olosuhteiden vankeja vaan ovat itse luomassa niitä. (Mott 1992: VI-XVIII).

Mottin tutkimusprojektin tavoitteena oli siis kehittää toimijapainottunut toimintajärjestelmän kehittämismenetelmä. Kehittämismenetelmä asettaa tutkimuksen kohteen eli tutkimushenkilön elinvoimaiseksi, reflektoivaksi, päättäväksi toiminnalliseksi subjektiksi ja kanssatutkijaksi merkittävässä osissa tutkimustyötä. (Mott, VII).

Kehitysvuoropuhelu on kolmivaiheinen prosessi, jossa kunkin vaiheen välillä on yhdestä kahteen kuukautta. Jokainen vaihe sisältää noin puolentoista tunnin mittaisen dialogin puhuttajan kanssa. Puhuttamisen apuna on ensimmäisessä vaiheessa keskustelurunko, ja myöhemmissä vaiheissa dialogia kuljettaa erilaiset jäsennysmallit ja välitehtävät, kuten esimerkiksi oman ammatillisen kehitysvaiheen paikallistaminen ekspansiivisen oppimisen syklillä ja oman lähikehityksen vyöhykkeen vaihtoehtojen hahmotteleminen vyöhykemallille.

Ensimmäisenä ärsykkeenä tarjoan tutkimushenkilölle haasteen etsiä ja löytää kehitysvuoropuhelu-prosessin myötä henkilökohtainen kehittämistehtävä, jonka avulla hän ratkaisee jonkin ammatilliseen kehitysvaiheeseensa liittyvän oppimishaasteen.

Kehitysvuoropuhelun ensimmäisessä vaiheessa osallistuja saa dialogissa tutkijan kanssa haasteeseen tarkastella ja pohtia henkilö- ja työhistoriaansa, nykyistä työtoimintaansa ja työtehtäviensä, työyhteisöään, siinä vallitsevaa työnjakoa ja yhteistoimintaa, persoonallisia psykologisia käyttäytymis- ja ajatusmallejaan sekä kehittymisen henkilökohtaisia ja yhteisöllisiä mahdollisuuksia ja haasteita.

Toisina ärsykkeinä tarjoan toiminnan teorian ja kehittävän työntutkimuksen teoreettisia käsitteitä ja välineitä: tutkimushenkilön työtoiminnan kohteet, kohdehyvinvointi, oman lähikehityksen vyöhykkeen hahmotteleminen vyöhykemallille, oman organisaation toimintajärjestelmämallin rakentaminen ja ekspansiivisen oppimisen sykli. Näitä välineitä tutkimushenkilö voi käyttää symboleinaan ja merkeinään oman työnsä, elämäntilanteensa historiansa ja tarinoidensa jäsentämisessä. Minä tutkijana puolestaan tarkastelen, miten jäsennykset vaikuttavat tutkimushenkilön puheen, jäsennysten, tehtävien ja kehittämistehtävän valinnan muodoissa hänen identiteettinsä ja toimijuuteensa. Pysin siis vastaamaan kolmeen ensimmäiseen tutkimuskysymykseeni: miten toiminnan teorian ja kehittävän työntutkimuksen tarjoamien jäsentävien mallien käyttö vaikuttaa toimijuuden konstruoimiseen ja muutokseen, miten toiminnan teorian ja kehittävän työntutkimuksen tarjoamien jäsentävien mallien käyttö vaikuttaa identiteetin konstruoimiseen ja muutokseen ja miten toiminnan teorian ja kehittävän työntutkimuksen tarjoamien jäsentävien mallien käyttö vaikuttaa oman ammatillisen kehityksen ja työhyvinvoinnin ymmärtämiseen

Tutkimushenkilöt ja aineisto

Tutkimushenkilöni tulevat eteläsavolaisesta organisaatiosta, jossa toteutetaan kehittämisprojektina muutoslaboratorio. Organisaatiosta kuusi esimiestä ja työntekijää tekee kehitysvuoropuhelun, jossa minä toimin kunkin tutkimushenkilön puhuttajana. Lisäksi kehitysvuoropuhelun tekevät samaan toimialaan kuuluvien muutoslaboratoriota seuraavien organisaatioiden kuudesta kahdeksaan esimiestä. Kehitysvuoropuhelut nauhoitetaan ja litteroidaan. Muutoslaboratoriossa rakentuu työpaikan toiminnan analyysi, jota vasten tarkastelen neljättä tutkimuskysymystäni eli sitä, miten oman työpaikan toiminnan kehitys on yhteydessä yksilön omaan ammatilliseen kehitykseen

Lähteet

Engeström Y., Miettinen R. & Punamäki R-L (toim.) (1999). Perspectives on activity theory. Cambridge University Press, New York.

Engeström, Y. (2002) Kehittävä työntutkimus. Perusteita, tuloksia, haasteita. (3. painos) Helsinki, Edita.

Leontjev, A. N. (1977) Toiminta, tietoisuus, persoonallisuus. Helsinki, Kansankulttuuri.

Leontjev, A. N. (1981) Problems of the development of mind. Progress, Moscow.

Marx, K. (1845) Thesis on Feuerbach.

<http://www.marxists.org/archive/marx/works/1845/theses/theses.htm>

Mott, L. (2002) Systemudvikling. Ph.D.serie 3.92. Handelshojskolen i Kobenhavn. Gylling, Narayana Press.

Vygotsky, L. (1978) Mind in society: The development of higher psychological processes. Cambridge, MA, Harvard University Press.

Vygotsky, L. (1982) Ajattelu ja kieli. Espoo, Weilin+Göös.

Vygotsky, L. (1997) The history of the development of higher mental functions. Teoksessa The collected works of L. S. Vygotsky. Vol. 4. New York, Plenum.

Syrjäytymisvaarassa olevien nuorten aikuisten koulutuselämäkerrat

Ilpo Kuronen

Johdanto

Suomi on paistatellut menestyksellään kansainvälisissä PISA-tutkimuksissa monen vuoden ajan. Kouluviihtyvyydessä on kuitenkin parantamisen varaa sekä kansallisten että kansainvälisten vertailujen mukaan. Kouluviihtyvyyden kannalta olennaista on mm. opettajan ja oppilaan välinen vuorovaikutussuhde. Suomalaisten nuorten asennoituminen koulua kohtaan on ollut melko kielteistä. (Malin ja Linnakylä 2001.)

Peruskoulussa ja ammatillisessa koulutuksessa on samanaikaisesti merkittäviä ongelmia. Kouluterveyskyselyissä oppilailta on masentuneisuutta, koulu-uupumusta, kuulluksi tulemattomuutta ja avunsaanti ongelmiin on heikkoa. Peruskoulun keskeyttäneiden määrä on noususuunnassa. Koulunkäynti ei maistu yhä useammalle. Koulussa on tasa-arvo-ongelmia, yksin pärjäämisen vaatimuksia, monimutkaisuutta, pakkotahtisuutta, kilpailuhenkeä ja syrjäyttäviä mekanismeja. Epäonnistumiset koetaan rangaistuksina. 7000 (10 %) peruskoulun päättäneitä jää vuosittain jatkokoulutuksen ja työelämän ulkopuolelle. Monet koulutuspolkujensa etsijät ovat hukassa. Sosiaalisesti huono-osaiselle elämäntavalle ajautuu yhä useampi nuori. Erilaiseksi leimaaminen eristää yksilön muusta yhteiskunnasta ja vauhdittaa syrjäytymistä. Yhteiskuntaan kiinnitytään yhä perinteisesti vahvojen instituutioiden kautta; koulutus, työ, perhe ja ihmissuhteet. Yhteisöihin mukaan kuulumisen, turvallisen oppimisympäristön, merkityksellisyys ja osallisuuden kokemukset sekä sosiaalinen tuki ovat olennaisia nuoren keskeisillä tapahtumisen alueilla.

Narratiivis-biografisen tutkimukseni tarkoituksena on selvittää, miten syrjäytymisvaarassa olevien nuorten aikuisuus ja elämäntietä rakentuvat myöhäismodernissa koulutusyhteiskunnassa. Tarkastelen koulutusurien muodostumista nuorten kertomuksissa ja analysoin merkittäviä koulukokemuksia ja käännekohtia heidän elämäntietänsä. Taustalta hahmottuu kuva siitä, miten opettajat ja nuoret kohtaavat koulussa ja miten oppilaat tulevat kuulluiksi. Jyväskylän yliopiston Koulutuksen tutkimuslaitoksen koordinoimassa Student engagement in school life (STAGE) –hankkeessa selvitetään mm. nuorten kouluun sitoutumista, koulussa viihtymistä ja etsitään syitä suomalaisten nuorten heikkoon kouluviihtyvyyteen. (Väljærvi 2005.)

Tutkimukseni moniäänisissä kertomuksissa nuorten ja yhteiskunnan rakenteiden välinen jännitteinen suhde näyttöy monimuotoisena identiteettinä, roolimuutoksina ja kasvutarinoina nuorten selvitellessä kiinnittymiskohtia yhteiskuntaan hapuilevan, kielteisesti värityneen ja katkoksellisen koulutusuransa näkökulmasta. Aikuisten yhteiskuntaan ankkuroitumisessa elämäntietä todellistuu monivaiheisenä toimintojen ja ratkaisujen sarjana. Valtavirran rajapintaan muodostetut vaihtoehtopedagogiset koulutusratkaisut yhdistettyinä moniammatillisen yhteistyöverkoston kokonaisvaltaiseen tukeen auttavat nuorten selviytymistä ja tarjoavat uusia alkuja ja suuntia nuorten hämärtyneeseen aikuistumiseen.

Tutkimusaineistona on 22 narratiivisin haastatteluun koottua ja litteroitua koulutuselämäkertaa, jotka kattavat peruskoulun ala- ja yläasteen, peruskoulun jälkeisen opiskelun lukiossa tai ammatillisessa koulutuksessa mukaan lukien erityisryhmille kohdennetut vaihtoehtopedagogiset koulutusmuodot

sekä työelämäjaksot. Haastatteluista puolet tehtiin loppuvuodesta 2004 ja puolet alkuvuodesta 2006 etelä-savolaisessa kontekstissa. Informantit ovat 17-33 –vuotiaita. Nuoret opiskelivat Uuden mahdollisuuden koulussa (UMK, valmentavaa ja kuntouttavaa opetusta ja ohjausta peruskoulun päättäneille), Itä-Suomen työkoulussa (Itä-Suomen työkoulu 2000-hanke, ammatilliset perustutkinnot) ja Etappi-projektissa (EQUAL-hanke, matalampaa osaamistasoa vaativiin työelämän ammatteihin valmistava koulutuskokonaisuus, pilotti). Kaikkia koulutusmuotoja yhdistävät vaihtoehto-, elämys- ja sosiaalipedagogiikka, työpainotteisuus ja nuorten kokonaisvaltainen elämäntaidon vahvistaminen.

Tutkimusaineiston analyysi jäsentyy kahden periodin kautta siten, että ensiksi tarkastellaan peruskoulun aikana muodostuneita koulutusuria ja toiseksi peruskoulun jälkeen rakentuneita ammatillisia koulutus- ja työuria. Narratiivien analyysissä etsitään juonirakenteiden avulla erilaisia elämäntaidon malleja käännekohtineen ja kuvataan koulu-uralle leimallisten ominaispiirteiden variaatioita. Analyysi on sidoksissa koulukokemuksiin ja niiden erityisyyteen. Vielä keskeneräisessä analyysissä tutkimushenkilöillä on henkilökohtaiset koulunkäynnin profiilit, joita leimaavat elämäntaidon dynaamisuus ja sirpaleisuus. Tilanteet ja ominaisuudet vaihtelevat ja ovat kaiken aikaa liikkeessä, jonka suunta ja nopeus vaihtelevat eri tavoin. Erot nuorten välillä ovat nähtävissä jo ala-asteella ja samat ominaisuudet ovat monilla tunnistettavissa myös myöhemmissä koulunkäynnin vaiheissa. Olen alustavasti ryhmitellyt peruskoulun aikana rakentuneista koulutusurista samantyyppiset profiilit viiteen eri luokkaan, jotka jätin riittävän väljiksi.

1) ”Jännittäjien” ala-astetta leimasi arkuus, ujous, epävarmuus, jännittäminen, herkkyyys, alakuloisuus ja vetäytyminen. He olivat arkoja ja kiltejä haaveilijoita. 2) ”Levottomille” oli ominaista vilkkaus, keskittymisvaikeudet, rauhattomuus, välinpitämättömyys ja häiriköksi leimautuminen. He olivat viljejä ja levottomia puuhailijoita. 3) ”Koulukiusattujen” piina alkoi jo varhaisina kouluvuosina ja leima seurasi heitä yläasteelle. Kiusaamisesta tuli heille koulukokemuksiin vahvasti ja koko elämäntaidon traumaattisesti vaikuttanut tekijä. Luonnehdin kiusatun roolissa olleita sinnittelijöiksi. 4) ”Yläasteella kyllästyneiden” ala-aste oli ehyt, he sopeutuivat kouluun ja menestyivät moitteettomasti. Yläasteella tapahtui yllättävä käänne ja he ”puutuivat” täydellisesti. He olivat käytännöllisesti orientoituneita, vieroksivat koulua ja kävivät sitä heikoin tuloksin sen verran kuin oli pakko. 5) ”Koulupakkoon alistuneet” kokivat vastenmielisyyttä koulua kohtaan, mutta kävivät sitä hyvin tai kohtuullisesti menestyen, kaidalla tiellä pysytellen ja ymmärtäen opiskelun merkityksen elämässä pärjäämisessä. Kaikissa ryhmissä nuorilla oli psykososiaalisia ja sosiaalista vahvistamista vaativia elämäntaidollisia ongelmia, joiden kohtaamisessa monen elämä kriisiytyi. Merkittävät koulukokemukset liittyivät opettajasuhteisiin, koulun ilmapiiriin, kiusaamiseen, leimaamiseen sekä puutteelliseen ohjaukseen ja tukeen. Vaihtoehtopedagoginen koulutus muodostui merkittäväksi muutosvaiheeksi elämäntaidon vahvistamisessa.

Pohdinta nostaa kysymyksiä koulukulttuurista, ilmapiiristä, yhteisöllisyydestä ja syrjäyttävistä mekanismeista koulussa. Miksi oppilaiden moninaisuutta ja tasa-arvoa korostava koulu ei sallikaan kaikille nuorille pärjäämisen ja kelpaamisen kokemuksia tai miksi putoamisvaarassa olevat eivät tavoita varhaisen vaikuttamisen tukitoimia? Merkitseekö koulussa epäonnistuneeksi ja luuseriksi leimautuminen ja kielteisen oppijaidentiteetin omaksuminen epäonnistumista aikuistumisessa ja koko elämässä?

Vanttajan ja Järvisen (2006) pitkittäistutkimuksessa seurattiin vuonna 1985 peruskoulun päättäneitä nuoria (n=6983), jotka olivat jättäytyneet koulutuksen tai työelämän ulkopuolelle, vuoteen 2000 saakka. Koulutuksesta ja työelämästä putoaminen ennusti melko voimakkaasti heikkoa koulutuksellista ja työmarkkinallista asemaa. Kuitenkin monet olivat jatkaneet koulutuksessa myöhemmällä iällä ja onnistuneet löytämään paikkansa työelämässä. Koulutuksesta ja työstä putoaminen nuoruudessa ei välttämättä johda syrjäytymiseen myöhemmässä elämässä.

PISA 2003 –tutkimuksen mukaan suomalaiset nuoret sitoutuvat koulutyöhön ja viihtyvät koulussa keskimääräistä heikommin 30 OECD-maan joukossa (Kupari ja Välijärvi 2005). WHO –koululaistutkimukset antoivat samansuuntaisia tuloksia oppilaiden hyvinvoinnista ja kouluviihtyvyydestä (Liinamo ja Kannas 1995; Kannas 2004). Kielteisiä koulukokemuksia peruskoulussa ja peruskoulun päättövaiheen ongelmia on tutkittu (Pirttiniemi 2000; 2004), samoin koulua nuorten kokemistilana (Laine 2000). Akateemisten koulutusuria, urapolkuja, työllistymiskanavia ja valmistumisajan problematiikkaa on tutkittu (mm. Moore 2003), mutta ammatillisista koulutusurista on vain vähän tutkimusta. Komonen (2001) on tutkinut ammatillisessa koulutuksessa keskeyttämistä. Nuorten aikuisten ammatillisia kehityspolkuja syrjäytymisen näkökulmasta samoin kuin vaihtoehtopedagogiikan yksilöllistä merkitystä koulutusuralla on selvitetty heikosti. Pitkittäistutkimusta ei juurikaan ole ja lisäksi marginaaliryhmässä olevien nuorten subjektiivisen näkökulman yhdistämistä narratiiviseen lähestymistapaan ammatillisen koulutuksen tutkimuskentässä ei ole tehty. Marginaaliryhmille itselleen on tutkimuksessa harvoin annettu ääni, koska sellaisen tutkimuksen tekeminen sinällään on haasteellista.

Tutkimuksen taustasta ja teoreettisista paikannuksista

Perus- ja ammatillinen koulutus muodostavat perustan nuoren elinikäiselle oppimiselle ja työn tekemiselle tietoyhteiskunnassamme. Ilman onnistunutta koulutusperustaa elämäntutkusta voi tulla kova. Yhteiskunnassa odotetaan mahdollisimman monen nuoren jatkavan opintojaan peruskoulun jälkeen, sillä koulutuksesta pudonneet tulevat yhteiskunnalle kalliiksi. Erilaiset ohjausmekanismit, lait ja sanktiot sekä erilaiset kulttuuriset normit ja odotukset ohjaavatkin nuoria koulutukseen. Yhteiskunta tarvitsee ammattitaitoista työvoimaa tulevaisuudessakin ja siksi koulutuksesta syrjäyn jääviä on monin tavoin tuettava.

Nuorten yhteiskuntaan kiinnittymisen problematiikkaa tutkinut Vehviläinen (2004) kuvaa kärjistäen peruskoulua armottomaksi myllyksi ja kilpailuareenaksi, jolla pärjääminen edellyttää nuorelta monenlaisia taitoja ja koulutuspelellin sääntöjen tuntemista kyetäkseen toimimaan koulun sisällä. Siellä syntyy koulutusidentiteetti ja käsitys omasta koulutettavuudesta. Nuoret määrittelevät identiteettiään koulussa menestymisen kautta. Oma koulutushistoria muodostaa rakenteen, joka nuoren mukana seuraten kehystää hänen myöhemmin tekemiään tulkintoja ja valintoja.

Nuoren ja koulun muuttuneeseen suhteeseen liittyy monia jännitteitä (Laine 2000). Koulu on yhä nuorten arkielämään ja elämäntutkuun keskeisesti vaikuttava instituutio. Koulun institutionaalisten käytäntöjen ja nuorten subjektiivisten kokemusten ja yksilöllistyvien elämäntutkujen väliset kohtaamistilanteet eivät ole ongelmattomat. (Helsper 1993.)

Käyn tutkimukseni taustaosassa keskustelua monimuotoistuvasta elämäntutkusta myöhäismodernissa yhteiskunnassa tarkastelemalla nuoruuden pidentymistä ja aikuisuuden hämärtymistä, syrjäytymisuhkia ja elämäntutkun muutoksia, selviytymisen mahdollisuuksia ja tärkeitä käännekohtia elämäntutkussa. Haasteita ja jännitteitä nuorten koulunkäynnissä tarkastellaan eri näkökulmista ja vaihtoehtopedagogiikan kasvanutta tarvetta ja mahdollisuuksia nuoren tukemisessa avataan.

Tutkimuksen kysymyksenasettelusta ja metodologisista lähtökohdista

Tutkimukseni päätarkoituksena on selvittää koulutuksellisessa syrjäytymisvaarassa olevien nuorten aikuisten problemaattista kiinnittymistä yhteiskuntaan. Haen vastausta siihen, miten he rakentavat

aikuisuuttaan ja elämänkulkuaan postmodernissa koulutusyhteiskunnassa. Kysyn millaisina nuorten aikuisten koulutusurat näyttäytyvät elämänkulussa heidän kertomissaan tarinoissa. Paljastan koulutuselämäkerroista merkittäviä koulukokemuksia ja käännekohtia, selviytymiskeinoja ja voimavaroja sekä miten he reflektivat merkittäviä koulukokemuksiaan ja niiden merkityksiä biografisessa oppimisessaan.

Tutkimuksessa siis tarkastellaan syrjäytymisvaarassa tai marginaalissa olevien, erityistä tukea ja ohjausta tarvitsevien eli haasteellisten nuorten tai nuorten aikuisten koulutusuria, biografisia oppimisprosesseja ja elämänkulun käännekohtia heidän koulukokemustensa näkökulmasta. Normaalibiografiasta poikkeavien kouluttautumiseen liittyy myöhäismodernille yhteiskunnalle tyypillisiksi kuvattuja jännitteitä, ristiriitaisuuksia, katkoksellisuutta, pitkittymistä, elämänhallinnan ongelmia ja vaikeuksia yhteiskuntaan kiinnittymisessä. Haparoiden käydyn peruskoulun jälkeen koulupudokkaiksi leimautuneet nuoret jäävät ajalehtimaan kiinnittymättä jatkokoulutukseen tai työelämään ja siten sidokset yhteiskunnalliseen osallisuuteen haurastuvat. Työpainotteinen sekä sosiaalipedagogiikkaa ja elämyksiä korostava vaihtoehtopedagoginen ammatillinen koulutusmuoto yhteiskunnallisena interventiona voi tarjota toisen mahdollisuuden ja uuden alun näille nuorille.

Retrospektiivisessä elämäkerrassa haastateltava rekonstruoi menneitä tapahtumia nykypäivästä käsin tarkasteltuna, tulkittuna ja selitettynä. Kertomus nousee sen yksilön kokemuksesta, jonka näkökulmasta toimintaa ja maailmaa kulloinkin katsotaan. Toimintaa jäsennetään ajallisesti ja kokemukset nivoutuvat tarinoiksi, elämänhistoriallisiksi kokonaisuuksiksi. Kertomuksen muoto on lähtöisin elämästä ja kokemuksista. (Carr 1986; Hyvärinen 2004, 298-300.)

Viranomaiset ja instituutiot ovat leimanneet ja määritelleet valtavirtaan nähden toisenlaisia nuoria ja muovanneet osaltaan stereotyyppioita marginaalinuorista. Nuorten aikuisten koulutusuria on tutkittu vähän marginaalisuuden näkökulmasta etenkin narratiivisella lähestymistavalla. Inside-näkökulma tuottaa tutkimuskohteesta erilaisia piirteitä ja monipuolistaa yleistä kuvaa. Kohderyhmää koskeva pitkittäistutkimus on myös puutteellista.

Tutkittavaa ilmiötä on perusteltua lähestyä ymmärtävän tutkimuksen näkökulmasta. Fenomenologisen näkökulman ja narratiivisen lähestymistavan tarjoamat tulkinnalliset välineet ohjaavat keskittymään rakenteiden sijaan nuorten aikuisten arkielämän tasoon ja tarkastelemaan heidän tarinoitaan ja tulkintojaan suhteestaan koulutukseen. Tutkimuksessa pyritään nimenomaan tavoittamaan toimijoiden omat näkökulmat, nuorten arkitodellisuus inhimillisine kokemuksineen ja yksilöllisine merkityksineen. Niistä pystyvät kertomaan ainoastaan nuoret aikuiset itse eivätkä ne tule esiin suurissa kvantitatiivisissa aineistoissa.

Elämänkulun lähestymistapa on tutkimuksessa siis subjektiivinen. Elämänkululla tarkoitetaan ajassa tapahtuvaa tilanteiden ja olosuhteiden muuttumista. Tutkimuksessa pyritään retrospektiivisesti tarkastelemaan nuorten aikuisten elämänkulkujen muovautumista nykyhetken kaltaisiksi ja tuomaan esiin niitä polkuja, joiden kautta he ovat siirtyneet yhdestä elämänvaiheesta toiseen. Myöhäismodernin yhteiskunnan syklistyys ja spiraalimaisuus näkyy koulutuksen tasolla vakaiden urien murtumisena pirstaloituviksi, episodimaisiksi ja kokeileviksi koulutuspoluiksi. Elämäkerta näyttää hapuilevien tulevaisuudensuunnitelmien ja karisevien haaveiden ohella myös oppimisen kenttänä, jossa identiteettiä on muotoiltava yhä uudelleen elämänkulun siirtymien mukaan.

Haastatteluaineiston hankinnasta ja analysoinnista

Narratiivinen lähestymistapa sisältää ajatuksen, että tarina on keskeinen ihmiselämän tapahtumien merkityksen tuottamisen ja välittämisen muoto. Lähestymistavassa kuvataan käsityksiä siitä, miten kertomukset, kokemus ja elämä suhteutuvat toisiinsa. Narratiivin olomuodot ovat sisäinen tarina, kertomukset ja elävä elämä eli draama. Kertomukset muodostavat narratiivisen tutkimuksen empiirisen aineiston. Sisäisestä tarinasta ja draamasta voidaan tehdä päätelmiä kertomusten pohjalta. Kertomusten kautta hankitaan siis tietoa sisäisistä tarinoista ja draamasta. Olen tukeutunut tutkimustehtäväni asettelussa Hännisen (2004) esittämään tarinallisen kiertokulun käsitteelliseen malliin ja sen keskeisiin elementteihin ja periaatteisiin.

Suoritin tässä tutkimuksessa haasteellisille nuorille aikuisille rajattuja narratiivisia elämäkertahaastatteluja. Pyysin heitä kertomaan elämäntarinansa sisältämät tapahtumat ja kokemukset, jotka ovat olleet heille tärkeitä. Kertomukset rajattiin ennalta sovittuihin elämänvaiheisiin ja teemoihin, jotka nousevat tutkimuksen kysymyksenasettelusta.

Etsin haastateltavien nuorten aikuisten kertomuksista käsitystä siitä, millainen paikka koulu on nuorten kokemusten pohjalta katsottuna. Kaipaen myös selitystä sille, mitä sellaista koulussa tapahtuu, että koulusta tulee vastenmielinen paikka, miten sen voi tunnistaa ja miten nuoret ajautuvat koulutukselliseen syrjäytymisvaaraan. Mistä siis syntyvät perustelut vaihtoehtopedagogiikalle ja miksi nämä nuoret eivät ole selvinneet "normaalipedagogisin" keinoin. Onko nuorten vaihtoehtopedagogisiin tarpeisiin yritetty vastata ja miten siinä on onnistuttu?

Kiinnostavaa on myös se, millaisia merkittäviä muutoksia koulu-uralla tapahtuu ja mitkä niissä ovat merkittäviä tekijöitä. Onko nuorten aikuisten elämäkulussa tunnistettavissa käännekohtia koulunkäynnin kannalta ja miten juuri koulumaailma muiden tekijöiden ohella pystyy vaikuttamaan kääntymiseen nimenomaan paremmalle uralle elämäkulussa? Miten muutos saadaan aikaan ja millaisia selviytymiselementit ovat? Erityisen kiinnostavaa koulutuksen vaikuttavuuden näkökulmasta on se, miten nuorten elämä on kulkenut vaihtoehtopedagogisen ammatillisen koulutuksen jälkeen. Ovatko he saaneet ongelmanratkaisuvalmiuksia ja mistä lähtökohdista he yleensäkin ponnistavat selviytymiseen? Onko esim. työkoulusta saatu tukea jalkojen alle ja ajoittuuko nuorten aikuisten elämäkulkuun myönteistä käännettä? Miltä tulevaisuus ja elämän suunta näyttävät ja miten integroituminen yhteiskuntaan on onnistunut?

Tutkimukseni aineiston analysointi on kesken. Tämän tutkimuksen narratiivisessa analyysissä aineistoa on mahdollista kategorisoida tyypittelyllä ja jäsentää ennalta suunnitellulla teemoittelulla aineistolähtöisesti. Pääosaan pyritään saamaan tutkittavien tarinat ja kerronnan tavat, sillä tarina sopii erityisesti käytännön toiminnasta kumpuavan tiedon esittämiseen. Tutkittavien kokemusten syvempi reflektointi ja emotionaalinen puoli pyritään saamaan näkyväksi.

Haastateltavat kertovat eletystä elämästä, siitä mitä on tapahtunut tiettyssä sosiohistoriallisessa kontekstissa. He kertovat koetusta elämästä, johon kuuluvat myös mielikuvat, tunteet, ajatukset ja vaikutelmat. Haastateltavat ilmaisevat koettua todellisuutta sanoin ja symbolein. Eletyn, koetun ja kerrotun elämän välillä on yhteys, eivätkä ne ole toisistaan riippumattomia, mutta eivät vastaa täysin toisiaan. Haastateltavat saattavat kertoa vain niistä asioista, jotka itse näkevät merkityksellisinä asian kannalta ja toisaalta jättää kertomatta tutkijan mielestä relevantteja asioita, esim. epäonnistumisia. Tutkija kuitenkin toimii aloitteentekijänä kommunikaatioon ja virittää keskustelua. (Bruner 1986: 6; Kauppila 2000: 52-53; Moore 2003: 181-182; Honkonen 1995: 180.)

Narratiivinen lähestymistapa antaa äänen tutkimukseeni osallistuville nuorille aikuisille ja heidän tulkinnoilleen omasta elämänsästä. Tarinoiden muodossa tuotettua tietoa voidaan kritisoida siitä, että kerronnassa on mahdollista välttää negatiivisia asioita ja kääntää asioita myönteisempään muotoon. Ihmisillä on usein tarve kertoa asiansa parhain päin, jolloin kertomuksista tulee selviytymistarinoita. Näin oma elämä saadaan näyttämään hyvältä. Vaikka ulkopuolinen voisi arvioida ja nähdä asioita toisin, niin tässä tutkimuksessa on kyse nuorten aikuisten omista totuuksista.

Tarkoitukseni on laatia kustakin koulutuselämäkerrasta (22 kpl) juonitiivistelmät, vertailla tekstikonaisuuksia toisiinsa ja löytää yhdistävät ja erottavat piirteet. Yritän löytää tekstikorpuksesta jotain sellaista, joka pätee koko aineistoon. Löytyykö juonirakenteita purkaessa metahavainnoksi esimerkiksi koulutuksellisessa syrjäytymisvaarassa olevien elämäntarinan yleinen skeema, joka karkeana rakenteena esiintyy heillä kaikilla. Tästä rakenteesta voisi erottaa erilaisia juonikäänteinä peruskoulun jälkeen rakentuneet ammatilliset koulutus- ja työurat ja kategorisoida ne löydöksinä eri tyyppeihin. Toisin sanoen millaisia kehityspolkuja kullekin peruskouluaikana muodostuneelle tyyppikategorialle on rakentunut peruskoulun jälkeen. Tarkoitukseni on vielä arvioida, ovatko alustavasti ryhmittelemäni peruskouluaikana muodostuneet tyyppikategoriat relevantteja, pitäisikö niitä muuttaa vai luopua niistä kokonaan. Jatkoanalyysissä eräs mahdollisuus olisi etsiä tyyppikohtaisesti dominoivat tarinat ja kuvata merkitysrakenteiden avulla, miten ne varioivat yleistä elämänsäntä vasten tutkimusongelmina esitettyjen keskeisten teemojen valossa. Aineisto antaa monipuolisuudessaan useita erilaisia mahdollisuuksia. Laadullinen tutkimusaineisto on rikas ja siitä on osattava löytää olennainen, sillä kaikkea aineistoa ei voi hyödyntää narratiivisessa tutkimuksessa. Keskeistä on, että tutkimusaineisto antaa mahdollisuuden esittää yksityiskohtaista tietoa nuorten aikuisten kehityspoluista peruskoulun jälkeen.

Lähteet

Bruner, E. M. (1986). Experience and Its Expression. Teoksessa V. W. Turner & E. M. Bruner (toim.) *The Anthropology of Experience*. Urbana & Chicago: University of Illinois Press, 3-30.

Carr, D. (1986). *Time, Narrative and History*. Bloomington & Indianapolis: Indiana University Press.

Helsper, W. (1993). Jugend und Schule. Teoksessa H-H. Krüger (toim.) *Handbuch der Jugendforschung*. Opladen: Leske & Budrich, 351-376.

Honkonen, R. (1995). Elämäkerrallinen lähestymistapa opiskelijatutkimuksen menetelmänä. Teoksessa J. Nieminen (toim.) *Menetelmävalintojen viidakossa. Pohdintoja kasvatuksen tutkimuksen lähtökohdista*. Tampereen yliopisto. Kasvatustieteiden laitos B:13, 167-191.

Hyvärinen, M. (2004). Eletty ja kerrottu kertomus. *Sosiologia* 41 (4), 297-309.

Hänninen, V. (2004). A Model of Narrative Circulation. *Narrative Inquiry*, 14 (1), 69-85.

Kannas, L. (2004). Koululaisten terveys ja terveystietäytyminen muutoksessa. WHO-koululaistutkimus 20 vuotta. Jyväskylän yliopisto. Terveystieteen tutkimuskeskus.

Kauppila, J. (2000). Sivistysihanteesta markkinatavaraksi? Koulutus ja oppiminen elämänkulun rakentajina. Teoksessa J. Houtsonen, J. Kauppila ja K. Komonen. *Koulutus, elämänkulku ja identiteetti. Kasvatustieteellisiä avauksia suomalaisten oppimiseen*. Joensuun yliopiston sosiologian laitoksen julkaisu N:o 3. Tampere: Vastapaino, 51-107.

Komonen, K. (2001). Koulutusyhteiskunnan marginaalissa? Ammatillisen koulutuksen keskeyttäneiden nuorten yhteiskunnallinen osallisuus. Väitöskirja. Joensuun yliopiston yhteiskuntatieteellisiä julkaisuja N:o 47. Joensuu: Joensuun yliopisto.

Kupari, P. & Välijärvi, J. (2005). Suomalaisen osaaminen säilynyt vahvana. Teoksessa P. Kupari & J. Välijärvi (toim.) *Osaaminen kestäväällä pohjalla. PISA 2003 Suomessa*. Jyväskylä: Gummerus Oy, 223-233.

Laine, K. (2000). Koulukuvia. Koulu nuorten kokemistilana. Jyväskylän yliopisto: SoPhi.

Liinamo, A. & Kannas, L. (1995). Viihdyntä, pärjääntä, selviääntä turvallisesti: Koulunkäynti oppilaiden kokemana. Teoksessa L. Kannas (toim.) *Koululaisten kokema terveys, hyvinvointi ja kouluviihtely*. Helsinki: Opetushallitus.

Malin, A. & Linnakylä, P. (2001). Multilevel modelling in repeated measures of the quality of Finnish School life. *Scandinavian Journal of Educational Research*: 45 (2), 145-166.

Moore, E. (2003). Pitkä opintie. Aikuisiällä suoritettu yliopistotutkinto ja koulutuksellisen elämänkulun muutos. Väitöskirja. Joensuun yliopiston yhteiskuntatieteellisiä julkaisuja N:o 61. Joensuu: Joensuun yliopisto.

Pirttiniemi, J. (2000). Koulukokemukset ja koulutusratkaisut. Peruskoulun vaikuttavuuden tarkastelu oppilasnäkökulmasta. Helsingin yliopiston kasvatustieteen laitoksen julkaisu. Helsinki.

Pirttiniemi, J. (2004). Ohjauksen tarve peruskoulun päättyessä. Teoksessa J. Hassinen & J. Marniemi (toim.) *Oppiva koulu – pajakoulu muutoksen tekijöinä*. Valtakunnallisen työpajayhdistyksen julkaisu ja 4. Helsinki: Edita Prima Oy, 22-40.

Vehviläinen, J. (2004). Keppi, porkkana ja kompassi – mikä nuoria liikuttaa? Teoksessa J. Hassinen & J. Marniemi (toim.) *Oppiva koulu – pajakoulu muutoksen tekijöinä*. Valtakunnallisen työpajayhdistyksen julkaisu ja 4. Helsinki: Edita Prima Oy, 42-66.

Välijärvi, J. (2005). *STAGE – Students' engagement in school life*. Research plan for the Academy of Finland. University of Jyväskylä. Institute for Educational Research.

Development of metacognitive skills in transdisciplinary virtual environment

Pekka Ollikainen

The profession specific knowledge and skills must be learned concurrently with the metacognitive skills as elements of expert performance. This process is best achieved by having real world as the learning environment but can take place also in virtual learning environment. The presentation will enlighten the background, implementation and planning of this virtual learning environment by end of 2007.

Background in transdisciplinary metacognitive skills

According to the available studies the expertise is based on the fact that they can organize fast large amounts of information. Experts have effective coping and guiding processes, which develop at the same time as knowledge structures.

The profession specific knowledge and skills must be learned concurrently with the metacognitive skills as elements of expert performance. This process is best achieved by having real world as the learning environment but can take place also in virtual learning environment.

The importance of collaboration and reflection is to make thinking visible to students. Active monitoring is best achieved when learners have the opportunity to share their individual ideas and reflect together. This can happen also in virtual learning environment.

The virtual course is based on social-constructive pedagogical approach in which the students learn through collaborative reflection. The course has a focus on empowerment orientation, transdisciplinary orientation, self-direction and learning in authentic environment. The aim of the course is to enhance creative and critical considerations through a dialogue between students from health care organisations.

How to develop expertise?

The background of expertise has been studied since 1980. According to the studies the expertise is based on the fact that they can organize fast large amounts of information. Experts are also flexible in action, because theories help them to represent multiple possible interpretations of a situation. Experts have effective coping and guiding processes, which develop at the same time as knowledge structures. This capability is beneficial in problem solving and decision making.

Some outcomes to develop expertise:

- Capability/ability based on curriculum
 - Transcript of learning skills
 - Capability profile
 - Working place reflection
 - Genetic skills
 - Portfolio and personal curriculum
 - Problem Based Learning
 - Transdisciplinary learning
-

Knowlegde learning

There are three approaches to learning

1. Knowledge building
2. Participation
3. Knowledge collecting

Knowlegde building (Bereiter & Scardamalia 2003) is based on a knowledge building environment providing multiple ways of representing and organizing ideas and flexible ways to link them, as well as integrating previously recorded ideas. Knowledge Forum is the principal environment for Knowledge Building and it is a place where ideas are set forth discussed, revised, organized, combined, and so on.

Developing knowlegde can be divided into belief (arguments, using evidence, resolve doubts and critical thinking) and into design mode (embody, reflect and use ideas; using experiments) according to Bereiter & Scardamalia.

Participation can be described as learning by design. Some ideas on learning are presented concerning skills and practices by (Kolodner 2002) as informed decision making, identifying and using evidence, making arguments, designing and running an investigation, working with a team and communicating ideas and results.

Skills can be categorised into Spesific skills to disciplines and Skills across disciplines. In Transdisciplinary knowledge it is essential to work between, across and beyond disciplines to find unifying frameworks" (Dillon 2006). This environment is needed to generate new ideas and develop creativity. It is also needed when solving complex problems on different expertises field of studies.

According to (Kolodner 2002) promoting transfer of Complex Skills and Practices requires the ability to use skills or knowledge learned in one situation in another the lerning didn't specially target. This requires the development of the ability to recognize collected knowledge applicability of a skill and to carry it out skillfully. The role of a community of learners is in facilitating learning of practices and kinds of support needed to promote skill learning.

Metacognitive skills

Metacognitive skills is persons ability to knowing to know or conciousness of own cognitive processes. This requires one is coping with own cognitive processes. In this process concept maps promote metacognition and this metacognition is a prerequisite for quality in learning (Dillon & Åhlberg 2006).

The basic guidelines involves learning reflective practice of targeted skills (Kolodner 2002) by monitoring one's own experience of learning and frequent and interpretable feedback. Concepts and strategies learned need to be experienced across multiple points so that learners can extract relevant characteristics accross contexts and learn a range of applicability conditions.

Description of the course

Development of metacognitive skills in transdisciplinary virtual environment- course is 5 ECTS units in three parts : Personal health promotion 2 ects, Professional health promotion and guidance 2 ects, Health promotion in society 1 ects. Firstly, the course is offered as basic studies all students in Savonlinna, including students of University of Joensuu, Savonlinna Department of Teacher Education. The assignments are performed both individually and in multidisciplinary groups implemented in Moodle using its tools. The first realisation is expected for 40 students. Learning groups will be mixed (each group 10-20 students). Evaluation will be performed using webropol and group discussion in Moodle. The preliminary course outline is presented in Appendix.

Objectives of the virtual course development

Objectives of the pedagogical pilot project are:

- Create constructive model to learn health promotion skills from students' own personal experience and real life (the first part of studies)
- Make models to learn from projects in real working conditions (the second part of studies)
- Prepare an international poster /presentation (the last part of studies)
- Develop metacognitive skills of students
- Develop students skills studying in virtual learning environment both individually and in a group
- Prepared for information exchange in international discussions

The pedagogical model of the course has been designated as following:

- Orientation (an individual task)
- Orientation lecture
- Discussion in small groups (in Moodle forum)
- Teacher evaluation
- Reflection (small mixed groups)
- References to discussion forum
- Discussion on the references (small mixed groups)

The material for the virtual learning will be developed during spring 2007. The pilot will be arranged by the end of 2007. Before that the material Appendix needs to be considered and realised in the Moodle virtual learning platform.

References

Bereiter, C. & Scardamalia, M. (2003). Learning to Work Creatively with Knowledge. An article in E. De Corte, L. Verschaffel, N. Entwistle, J. van Merriënboer (Eds) Unravelling basic components and dimensions of powerful learning environments.

Dillon, P. A. (2006). A pedagogy of connection and education for sustainability. Paper. Human Perspectives on a Sustainable Future. Conference. Savonlinna. June 2006.

Dillon, P. & Åhlberg, M. (2006). Integrativism as a theoretical and organisational framework for e-learning and practitioner research. *Technology, Pedagogy and Education*, 15 (2). 2006.

Kolodner, J. (2002). Facilitating the Learning of Design Practices: Lessons Learned from an Inquiry into Science Education. *Journal of Industrial Teacher Education*. 39 (3), 2002.

Appendix: The course descriptions

Personal health promotion 2 ects

Aims:

To understand the nature of personal health promotion. What is the content of personal health promotion? What are the facts that affect to the way of life? To get to know the current research results concerning health and the way of life in Finland (children, adolescent, working population and the elderly)

Orientation by an individual task

- Way of life – a task to reflect one's own way of life

Orientation lecture (contact lectures) 4h

- Orientation to the studies (introduction of the course)
- Concepts of health promotion ("From prevention to health promotion" and "The wholeness of health promotion")
- Lectures in moodle: Empowerment orientation in health promotion. Different aspects of health (physical, social and mental health, nutrition, physical activity, sexual health, drugs and so on.

Discussion in small mixed groups (Moodle)

- Different ways of life (Analysing and comparing individual tasks in small groups (moodle) using one's reflections and lectures in Moodle

Teacher feedback

- Feedback

Reflection in same small mixed groups (Moodle)

- Discussion with tutors and teachers: What must we know concerning these problems? More general approach to these questions

Expert articles and other references

- Students make a list of references and put them to Moodle

Discussion on the references with the teachers (small mixed groups)

- Choosing the most interesting questions and topics and the research or other reference concerning it. Make a summary in Moodle. Comments to other topics.
- Feedback from the teachers.

Learning task

- What do you have learnt? (Moodle)
 - Make an individual plan to promote one's own way of life?
 - Make a self evaluation to teacher using Moodle.
 - Contact lectures 4 h
-

Health promotion and guidance in own profession 2 ects

Aims:

To understand one's own role in health promotion/ education as a professional. To deepen the knowledge of the current research in health promotion/ education in own profession.

Orientation by an individual task

- Make an essay concerning the question, how can I promote health, when working in own profession

Orientation lecture

- Orientation to this module (Moodle)

Individual task

- Health promotion orientation in own curriculum?

Lectures (Moodle)

- Values in health promotion
- What are health promotion skills?
- What is bio health literacy?
- Sustainable development in own profession

Discussion in small groups (Moodle forum)

- How can I promote health in my own profession? Guidance to health in my own profession? Comparing different professions and curricula.
- What is the same and how professions differ from each others?
- How to develop own profession to promote health?
- What are the critical topics? Students use their own essays and the material they have in Moodle.

Teacher feedback

- Discussion in small groups (Moodle forum with teachers)
- What we must know more?
- Some students from every group interview own professionals
- What are their opinion concerning these topics: how to promote health in own profession and how to develop it
- After that discussion go on in moodle
- Students make short summaries and ideas how to develop curriculum (Moodle)

Learning task (reflect own learning process) (Moodle)

- What do you have learnt? (Moodle)
 - Make a concept map concerning own profession and health promotion and guidance.
 - Self evaluation to teacher using Moodle.
 - Contact lectures 4k
-

Health promotion in society 1 ects

Aims:

To understand the health policy in Finland and in local context. To compare different local and global health promotion projects and interventions.

Orientation (individual task)

- Find out from internet Health policy in Finland (www.ktl.fi). Find out a local project to promote health (using internet). Answer to the question. Critical observations from the project: How does the project promote health?

Discussion in small mixed groups (Moodle forum)

- Short presentations of the projects and critical comments
- Discussion: What can we learn?
- What must we know concerning a good project?

References

- Students make a list of references (links and also articles) and put them to Moodle
- Health policy in Finland
- Health promotion projects

Discussion on the references (small mixed groups in Moodle)

- Critical reflection. Deepening knowledge. Deepening problems.

Dialogue in international forum (Moodle)

- Introduce Finland's health policy and examples of health promotion projects and health interventions. Making a comparison between different countries.

Closing lecture and presentation of the material. 4 h

- Every mixed group make a poster/other presentation concerning one topic they choose

Learning task

- Reflect own learning process and evaluation of the course in Moodle and with Webropol

Contact lectures 4 h

3. HEALTH, ENVIRONMENT AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Apteekin tuen kehittäminen tyypin 2 diabeteksen hoitoon - esimerkkinä Mäntyharjun Havu apteekki

Stina Parkkamäki

Tutkimuksen taustaa

Tyypin 2 diabeetikkojen määrä lisääntyy huimaa vauhtia, vuodesta 2003 jopa 70 % vuoteen 2010 mennessä, jolloin diabeetikkojen kokonaismäärä maailmassa ylittää 300 miljoonaa. Vuonna 2005 Suomessa hoidossa olevia tyypin 2 diabeetikkoja oli noin 240 000 (Winell & Reunanen 2005). Tämän vuoden alussa julkaistun tutkimuksen mukaan Suomessa on lisäksi noin 200 000 ihmistä, jotka eivät tiedä sairastavansa diabetesta (Peltonen et al 2006). Diabetes on fyysisesti, psyykkisesti ja taloudellisesti rasittava sairaus henkilölle itselleen (Ilanne-Parikka et al 2006). Yhteiskunnalta lisääntyvä diabetes vaatii myös lisää voimavaroja, jotta yhteiskunnalle asetetut pelkät lainsäädännölliset velvoitteet pystytään hoitamaan.

Mäntyharjulla puolipäiväisen diabeteshoitajan rekisterissä on noin 600 diabeetikkoa, joka tarkoittaa, että 6000 asukkaan kunnassa noin 10 % sairastaa diabetesta.

Geenimuutosten ja ikääntymisen lisäksi elämäntavat kuten liikapaino, liikunnan puute ovat tärkeimmät syyt taudin esiintyvyyden kasvamiseen. Tyypin 2 diabeteksen hoidossa oikeat elämäntavat ja lääkkeet ovat avainasemassa, jotta diabeteksen liitännäissairauksia voidaan ehkäistä (Ilanne-Parikka et al 2006).

Lääkehoidossa olevat diabeetikot käyvät Kansaneläkelaitoksen lääkekorvaussäännösten vuoksi luontaisesti vähintään neljä kertaa vuodessa apteekissa. Apteekin kynnyks on matala näille henkilöille. Apteekkeihin on koulutettu niin sanottuja diabetesyhdyshenkilöitä, jotka ovat perehtyneet diabetekseen ja erityisesti sen elämäntapaohjaukseen.

Tutkimus tarkastelee apteekin antaman tuen vaikutuksia tyypin 2 diabeteksen hoidossa. Tehtävä tutkimus perustuu Haukivuoren apteekissa tehtyyn esitutkimukseen, Haukivuoren Hunajaprojekti 2002: Tyypin 2 diabeteksen ehkäisyn ja hoidon ohjelma Haukivuoren apteekin ja terveysaseman yhteistyönä (Parkkamäki 2003). Haukivuoren diabetesohjelman tulokset olivat kannustavia (Parkkamäki 2004). Nyt Mäntyharjulla, Havu apteekissa, jatko- kehitetään Haukivuorella toteutettua tyypin 2 diabeteksen ehkäisyn ja hoidon mallia ja testataan sitä. Tähän tutkimukseen osallistuvat ovat mäntyharjulaisia tyypin 2 diabeetikkoja. Samoin jatkossa, tässä kirjoituksessa tarkoitetaan diabeetikoilla ja diabeteksella tyypin 2 diabeetikkoja ja diabetesta.

Tutkimuksella on Etelä-Savon sairaanhoitopiirin eettisentoimikunnan tutkimuslupa. Lisäksi tutkimukseen osallistujat antavat kirjallisen suostumuksen tietojensa tallentamiseen, käsittelyyn ja vaihtamiseen diabeteksen hoitoon osallistuvien ammattilaisten kesken. Tutkimus tehdään Mäntyharjun Havu apteekin ja Mäntyharjun kunnan terveyskeskuksen yhteistyönä. Tutkimus on osa Helsingin yliopiston farmasiatiedekunnan sosiaalifarmasian osastolla tehtäviä jatko-opintoja.

Tutkimuksen teorettinen tausta

Voimaantuminen

Voimaantumisen käsitteen mukaan potilas itse päätyy samoihin johtopäätöksiin, joihin asiantuntijat haluaisivat häntä ohjata (Hunt & Pearson 2001). Keskustelun aikana potilas alkaa ajatella asiaa ja motivoituu tekemään tarvittavia muutoksia (Ruggiero 2000). Potilasta motivoi parhaiten se, että hän itse ottaa esille elämäntapojen muuttamiseen liittyviä asioita.

Farmaseuttinen hoito

Farmaseuttinen hoito tarkoittaa farmaseuttisen henkilöstön vastuuta potilaan lääkehoidon onnistumisesta (Hepler & Strand 1990). Potilaan elämänlaatua parantavat hoitotulokset edellyttävät lääkehoidon tunnistamista ja ongelmien ratkaisemista yhdessä potilaan ja lääkärin kanssa. Hoidon seuranta ja arviointi, dokumentointi sekä neuvonta ovat farmaseuttisen hoidon olennaisia osia. Tällaisia hoitotuloksia ovat sairauden paraneminen, oireiden häviäminen tai lieventyminen, sairauden etene-
misen estäminen ja sairauden tai oireiden ehkäisy (Penna 1990).

HAPA

”Terveyskäyttäytymisen sosiaalkognitiivinen malli” (Health Action Process Approach, HAPA) yhdistää sosiaalis-kognitiivisen teorian ydinseikat kuten riskin havainnoinnin, omatoimisuuden ja tulosodotukset kaksivaiheiseen malliin, jossa on eri vaiheet motivaation muodostumiselle ja itse toiminnalle. Suunnitelman tekeminen yhdistää nämä eri vaiheet.

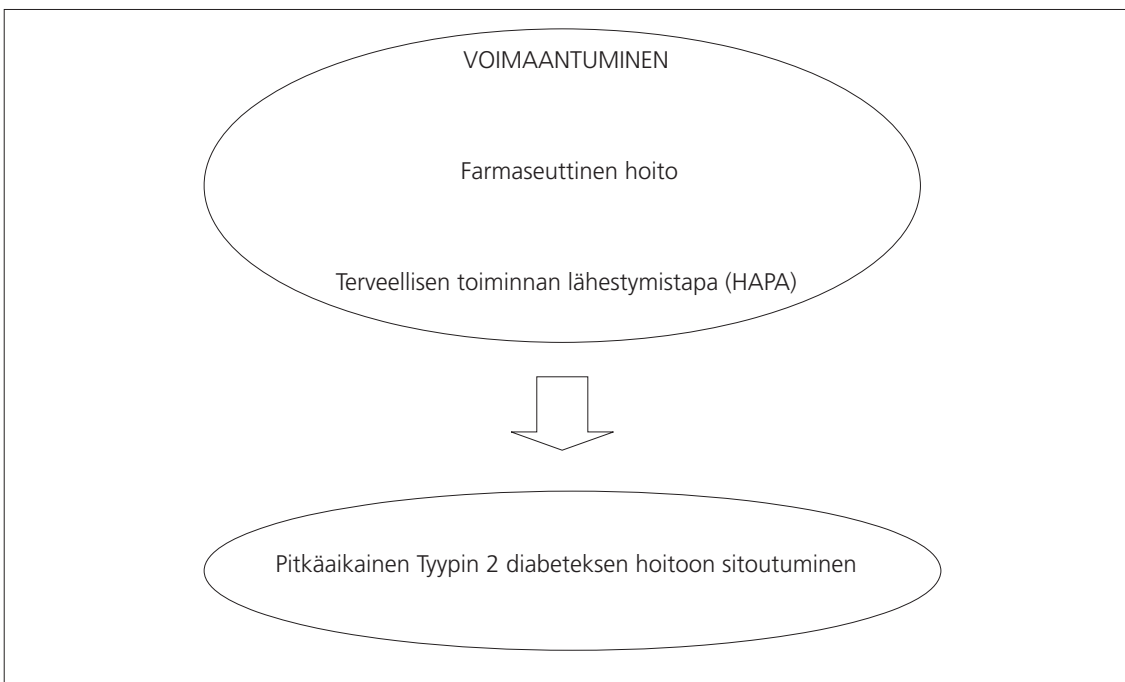
Ensimmäisessä, motivaation muodostumisvaiheessa asiakas harkitsee muutoksen mahdollisuutta. Tässä vaiheessa riskien havaitseminen, motiivit, kyvyt päätöksenteossa ja tulosodotuksissa ohjaavat päämääräaikoja. Toisessa, toimintavaiheessa soveltamisen ajatukset auttavat asiakasta todentamaan päämääriä. Kun asiakas alkaa tavoitella päämääriä, kyvyt ja taidot ovat oleellisia osia esteiden ylittämiseksi ja mahdollisuuksien hyödyntämiseksi. Toimintavaihe voidaan jaotella seuraaviin alavaiheisiin: suunnitteluun, aikomukseen, ylläpitoon, repsahduksen hallintaan ja lopetukseen. Jokainen alavaihe tarvitsee edellä olevia vaiheita ja helpottuu omatoimisuudesta (Uutela et al 2004).

Hoitoon sitoutuminen

Hoitomyyntövyvyys, hoitoon sitoutuminen, konkordanssi

Hyvä hoitotulos on terveyteen ja sairauteen vaikuttavan hoidon tavoite myös pitkäaikaisten sairauksien hoidossa. Hyvä hoitomyyntövyvyys on sen seuraus, että hoitotulos on hyvä ja potilas saa avun ongelmiinsa. Keinot, joilla hyvään hoitomyyntövyvyteen päästään, täytyisi pystyä räätälöimään vastaanottajan mukaan. Jotkut ihmiset tarvitsevat paternalismin mukaisia suoria neuvoja ja ohjeita hoitonsa toteuttamiseen (Coulter 1999). Toiset haluavat itse päättää asioistaan, emme halua elää toisten ohjeiden mukaan (Mustajoki 2003). Konkordanssi käsityksen mukaan potilas on aktiivinen ja tasavertainen osapuoli hoitotiimissä (Enlund 2004). Tavoitteena on yhdessä sovittu hoitosuunnitelma, jossa potilaan asiantuntemus ja käsitykset hoidosta otetaan huomioon.

Pitkäaikaisten tautien hoidossa huono hoitoon sitoutuminen (adherence) on suuri ongelma (WHO 2003). Huonon hoitoon sitoutumisen vaikutus kasvaa, kun kroonisten sairauksien osuus lisääntyy. Pitkäaikaisten hoitojen laiminlyönnin seurauksia ovat potilaan huono terveydentila ja lisääntyvät terveydenhuollon kustannukset. Terveydenhuollon järjestelmien täytyy muuttua siten, että ne vastaavat tehokkaasti pitkäaikaisten sairauksien hoitoihin sitoutumisen haasteeseen. Vain akuuttiin hoitoon keskittyneet hoitomallit eivät pysty vastaamaan väestön terveystarpeisiin. Potilaita täytyy tukea yksilöllisesti, ei syyttää. Potilaan hoitoon sitoutuminen on muuttuva tapahtumaketju, jota pitää seurata. Hoitoon sitoutumisen edistämiseksi asiaa tulee lähestyä monelta taholta. Hoitoon sitoutumisen edistäminen tarvitsee potilaan sosiaalisen yhteisön tuen lisäksi terveydenhuollon ammattilaisten, -tutkijoiden ja -politiikkaa suunnittelevien yhteistyötä (WHO 2003).



Kuva 1.

Tutkimuksen tavoitteet

Päätavoite

Työn päätavoitteena on kehittää apteekissa yksilökeskeinen toimintamalli tyypin 2 diabeteksen hoidon tukemiseen ja testata se. Tutkimuksessa testataan apteekin yksilökeskeisen – ja perinteisen toimintamuotojen vaikutusta diabeetikon sairauden pitkäaikaiseen hoitamiseen.

Osatavoitteet

1. Tavoitteena on kuvata mäntyharjulaisia diabeetikkoja ja heidän tarpeitaan tyypin 2 diabeteksen hoidon ohjaukseen. Tutkitaan diabeetikkojen halukkuus saada diabeteksen hoidon tukea apteekista.

2. Kehittää toimintamalli joka

- lisää tietoa diabeteksestä sairautena (lisää tietoa lääkkeiden sekä elämäntapojen vaikutuksesta sairauteen),
- tukee elämäntapamuutosten tekemisessä (edistää diabeetikon kykyä arvioida elämäntapojaan, lisää omatoimisuutta elämäntapojen muuttamiseen, tukee diabeetikkoa pitkäjänteisesti ylläpitämään kohentuneita elämäntapoja sekä repsahdusten jälkeen tukee diabeetikkoa saamaan voimia elämäntapojen uudelleen kohentamiseen.
- parantaa hoitotulosta ja lisää elämänlaatua
- on asiakkaiden hyväksymä
- soveltuu apteekin ja terveyskeskuksen yhteistoiminnaksi

Interventio

Interventioasetelma 2007, kesto yksi vuosi

Kutsu tyyppin 2 diabeteksen hoidon tuki- ja tutkimusohjelmaan

Kyselytutkimus mäntyharjulaisille diabeetikoille

- Diabeteksen taustatiedot
- Elämäntavat
- Ruokatottumukset
- Liikuntatottumukset
- Diabeteksen omahoito
- Tarve muuttaa elämäntapoja
- Halukkuus apteekin hoidon tukemiseen

Seitsemän yleistä luentoa kaikille diabeetikoille

- Tyyppin 2 diabetes sairautena
- Tyyppin 2 diabeteksen hoito ja hoitoketju
- Ravitsemus
- Liikunta, suun- ja jalkojen hoito
- Lääkehoito
- Omahoito ja jaksaminen
- Lisäsairauksien ehkäisy

Apteekkitapaamisryhmä N= 20

- 6 henkilökohtaista tapaamista apteekissa:
- Proviisori ja kaksi farmaseuttia
- Apteekin tuki diabeteksen hoidossa farmaseuttisen hoidon ja Health Action Process Approach käsitykseen perustuvan tukiohjelman avulla
- Diabeteshoitajan vastaanotot

Vertailuryhmä N=20

- Apteekkikäynnit entiseen tapaan
- Apteekin koko farmaseuttinen henkilökunta
- Diabeteshoitajan vastaanotot

Muutokset ja niiden erot henkilöiden ja ryhmien välillä:

- Diabeteksen kliinisissä arvoissa
- Elämäntavoissa
- Elämänlaadussa
- Osallistujien kokemukset apteekin hoidon tuesta

Terveydenhuollon ammattilaisten käsitykset toimintamallista

- Kaikki tutkimuksessa mukana olevat osallistuvat samanaikaisesti yhteiseen mini-interventioon, seitsemään eri asiantuntijan vetämään diabetes-iltatilaisuuksiin, joissa käsitellään tietopuolisesti ja asenteellisesti diabeteksen hoidon kulmakiviä.
- Apteekin toiminnan tutkimisen ryhmässä olevat henkilöt käyvät ennalta sovitussa kahdenkeskisissä tapaamisissa apteekissa. Tässä asetelmassa apteekkitapaamisia on kuusi kertaa vuoden aikana. Apteekkitapaamisten lisäksi heillä on tavanomaiset diabeteshoitajan vastaanotot.
- Vertailuryhmä hakee lääkkeitä tavanomaisesti apteekista ja käy tavallisissa diabeteskontrolleissa diabeteshoitajan luona.

Tutkimusasetelma

Poikkileikkaus Mäntyharjun diabeetikoista

Ennen varsinaisen toiminnan alkamista diabeteshoitaja lähettää tiedostoissaan oleville tyyppin 2 diabeetikoille laajan kyselyn heidän sairauteen liittyvistä taustatiedoista, elämäntavoista ja diabeteksen hoidon tuen tarpeesta ja halukkuudesta osallistua apteekin interventioon. Edellä mainituista asioista tutkitaan mitä muutoksia diabeetikot ovat jo tehneet elämäntavoissaan ja ketkä ovat niitä toteuttaneet. Kysely lähetetään 446 henkilölle, joilla on todettu kohonneita verensokeriarvoja. Kysely analysoidaan Statistical Package for Social Sciences (SPSS) analyysiohjelman avulla.

Interventiotutkimus

Diabeteksen hoidon tukemisen mallista tehdään interventiotutkimus joka on satunnaistettu ja kontrolloitu kohorttitutkimus. Tutkimuksessa seuranta-aika on yksi vuosi ja mittaukset tehdään ennen interventiota ja sen jälkeen. Apteekkitapaamisiin osallistuvat 20 henkilöä ja heidän ikä ja sukupuolivaivat verrokkihenkilönsä ovat arvottu tutkimukseen haluavista diabeetikoista. Apteekkitapaamisissa käyvien ja verrokkihenkilöiden avulla selvitetään minkälaiset diabeetikot haluavat apteekin tukemaa diabeteksen hoitoa.

Sekä apteekissa kahdenkeskisissä tapaamisissa käyneiden että verrokkihenkilöiden diabeteksen hoidon muutoksia tutkitaan yksilötasolla ja vertaillaan näitä ryhmiä toisiinsa. Toimintamallin osatavoitteet testataan seuraavilla mittareilla:

- 1) Tiedon lisääntyminen lääkkeitä ja elämäntapojen vaikutuksesta diabetekseen mitataan edellä mainitun "Laajan kyselyn" avulla. Interventioon osallistujat täyttävät sen uudestaan, nyt nimellä varustettuna. Vastaukset analysoidaan SPSS - ohjelman avulla.

- 2) Apteekkiryhmän elämäntapamuutosten kehityskaarta tutkitaan haastattelujen ja apteekkita-paamisten äänityksen avulla. Ne analysoidaan laadullisia menetelmiä käyttäen. "Ison kyselyn" lisäksi mittareina käytetään Sydänliiton rasvatestiä, suolatestiä ja kuitutestiä sekä Päijät-Hä-meen sairaanhoitopiirin Ikihyvä tutkimus- ja kehittämishankkeessa käytettyä liikuntatottumus-ten seuraamiskaavaketta. Analysointiin käytetään SPSS – ohjelmaa.
- 3) Hoitotuloksen parantumisesta mitataan kliinisten laboratorioarvojen avulla. Diabeteksen hoidos-sa olennaisia mittareita ovat sokeroitunut hemoglobiini, verenrasva-arvot, verenpaine, kehon paino ja vyötärön ympäryys. Apteekki-interventioon osallistujia haastatellaan apteekkikäyntien yhteydessä. Laboratoriotulokset analysoidaan SPSS käyttäen ja haastattelut laadullisin mene-telmin. Terveysteen pohjautuvaa elämänlaatua mitataan suomalaisen professori Harri Sintosen kehittämän 15D mittarin avulla.
- 4) Asiakkaiden käsityksiä käytetystä toimintamallista mitataan intervention päättyessä haastatte-lujen avulla, jotka analysoidaan laadullisin menetelmin.
- 5) Toimintamallin soveltuvuudesta apteekin ja terveyskeskuksen yhteistoiminnaksi mitataan haas-tatteleamalla interventioon osallistuneet ammattilaiset. Haastattelut tutkitaan laadullisen ana-lyysin avulla.

Tutkimuksen merkitys

Apteekin yksilökeskeinen tuki auttaa diabeetikkoa sitoutumaan kroonisen sairauden pitkäaikaiseen hoitamiseen. Toimintamallissa käytetään työkaluna farmaseuttista hoito-ohjelmaa ja terveyskäyttä-ytyksen muuttamiseen perustuvaa sosiaalis-kognitiiviseen teoriaan perustuvaa Health Action Process Approach ohjelmaa(HAPA). Ne tukevat diabeetikkojen voimaantumista ja sitoutumista oman sairau-tensa pitkäaikaiseen hoitoon.

Tiedon, kannustuksen ja tuen avulla mahdollisimman moni diabeetikko omaksuu pysyvästi uusia, diabeetikolle oikeita elämäntapamuutoksia pienin askelin. Toiminnassa mukana olevat ymmärtävät lääkityksen, oikean ruokavalion ja liikunnan merkityksen ja soveltavat niitä jatkuvasti elämäänsä. Saa-vutettu kokonaisvaltainen hyvä hoito ehkäisee diabeteksen liitännäissairauksia ja samalla diabeetik-kojen elämänlaatu paranee.

Apteekissa paneudutaan tyypin 2 diabeetikkojen henkilökohtaiseen hoitoon ja sen ongelmatilan-teisiin. Kahdenkeskisten tapaamisten myötä apteekkilaisten ammatillinen toiminta ja -osaamineen avaa uusia ulottuvuuksia potilaan parhaaksi työskentelyyn. Tutkimuksen avulla selvitetään apteekki-sa annettavien kahden erityyppisen hoidonohjauksen vaikutukset diabeteksen hoitotasapainoon ja elintapoihin. Tulokset ovat esimerkkejä apteekin erilaisista diabeteksen hoidon tukiohjelmista. Niitä ja yhteistyötä terveyskeskuksen kanssa, pystytään kehittämään edelleen asiakkaiden parhaaksi toimi-vaksi.

Saadaan kokemusta moniammatillisesta yhteistyöstä yhteisen päämäärän saavuttamiseksi (tyypin 2 diabeteksen hoitotason nousu). Apteekin tuki tyypin 2 diabeteksen hoidossa helpottaa terveyden-huollon jatkuvasti lisääntyviä paineita diabeetikkojen hoitamisessa. Mäntyharjun kunta että diabeeti-kot itse säästävät terveydenhuollon kustannuksia.

Apteekki on osa potilaan hoitotiimiä tukiessaan diabeetikon sairauden hoitoa. Apteekin aktiivisen osallistumisen kautta asiakkaat mieltävät paremmin apteekin terveydenhoidon osaksi.

Lähteet

Coulter A (1999). Paternalism or partnership?. *Br Med J* 319:719-720, 1999

DEHKO-Diabeteksen ehkäisyn ja hoidon kehittämisohjelma 2000-2010 (2002). Tiivistelmä, 3. painos, Suomen Diabetesliitto ry, Tampere 2002

Enlund H (2004). Hoitomyöntyvyydestä hoitoon sitoutumiseen vaiko konkordanssiin? *Suom Aptl* 12: 35.

Hepler C and Strand L (1990). Opportunities and responsibilities in pharmaceutical care. *Am J Hosp Pharm* 47:533-542.

Hunt P and Pearson D (2001). Motivating Change. *Nurs Stand* 16: 45-55.

Ilanne-Parikka P, Kangas T, Kaprio E A, Rönnemaa (toim) (2006). Diabetes, 4. painos. Karisto, Duodecim ja Suomen Diabetesliitto.

Mustajoki P (2003). Miten potilas motivoituu hoitonsa aktiiviseksi osapuoleksi? *Suom Lääkl* 58: 4235-4237.

Parkkamäki S (2003). Tyypin 2 diabeteksen farmaseuttinen hoito-ohjelma Haukivuoren apteekissa - Hunajajoukon apteekkitreffit. *Dosis* 19: 245-249.

Parkkamäki S ja Ritsilä A-L (2004). Haukivuoren Hunajaprojekti 2002: Tyypin 2 diabeteksen ehkäisyn ja hoidon ohjelma Haukivuoren apteekin ja terveysaseman yhteistyönä. *Dosis* 20:162-171.

Peltonen M., Korpi-Hyövälti E. et al. (2006). Lihavuuden, diabeteksen ja muiden glukoosiaineenvaihdunnan häiriöiden esiintyvyys suomalaisessa aikuisväestössä Dehkon 2D-hanke (D2D). *Suomen Lääkärilehti*; 61:163-170.

Penna R P (1990). Pharmaceutical care: pharmacy's mission for the 1990. *Am J Hosp Pharm* 47: 543-549.

Ruggiero L (2000). Helping People With Diabetes Change Behaviour: From Theory to Practice. *Diab Spectrum* 13:125.

Uutela A, Absetz P, Nissinen A, Valve R, Talja M, Fogelholm M (2004). Health Psychological Theory in Promoting Population Health in Päijät-Häme, Finland: First steps toward a Type 2 Diabetes Study, *J of Health Psychology* Vol 9(1) 73-84.

WHO (World Health Organisation): Pitkäaikaisiin hoitoihin sitoutuminen – Näyttöä toiminnan tueksi. Lääketietokeskus.

Winell K. ja Reunanen A (2006). Diabetesbarometri 2005 Suomen Diabetesliitto ry.

Käsihygienia ja hoitolaitosperäiset infektiot terveydenhuollossa

Eija Silvennoinen

Tutkimuksen tausta

Käsihygienian merkitys terveydenhuollossa

Louis Pasteur on todistanut bakteerien osuuden tautien synnyssä (Lumio 1993) ja unkarilainen obstetriko Ignácz Semmelweis (Lumio 1993; Piettet ym. 2001) ja englantilainen kirurgi Joseph Lister toivat aseptiikan sairaanhoitoon. Tällöin aseptiikassa oli keskeistä käsien desinfiointi kloorivedellä tai karbolihapolla, ennen kuin ryhdyttiin potilaskontaktiin ja erilaisiin toimenpiteisiin. (Lumio 1993.) Seuraukset käsiin kohdistuvista desinfiointitoimista olivat mullistavat. Infektiot sairaaloissa vähenivät selkeästi (Lumio 1993; Piettet ym. 2001) ja lapsivuodekuolemat vähenivät tuolloin kymmenesosaan aiemmista olosuhteista (Larson 1988). Käsihygienia vakiintui osana sairaalahoittoa 1800 - luvulla (Larson 1988).

Sairaanhoitoon liittyvät infektiot ovat hidastaneet tai estäneet sairauksien parantumista siitä saakka, kun sairaita on hoidettu sairaalantyyppisissä hoitolaitoksissa. Aseptiikka ja siihen liittyvät menetelmät ovat kehittyneet infektioiden leviämisen ja niistä johtuvien komplikaatioiden ehkäisemiseksi. (Nightingale 1964.) Jo 1800 - luvulla Semmelweisin (Cookson ym. 1999; Lumio 1993; Lumio ym. 1996; Ojajärvi ym. 1999; Mäkelä ym. 1998; Wong 2000), Listerin ja Nightingalen hoitotyössä noudattamat hygieniatoimet alkoivat muuttaa hoitolaitoksia kulkutautien ja infektiolähteiden paikoista sairaaloiksi, joissa sairauksista paraneminen tuli mahdolliseksi (Nightingale 1964).

Hygienian merkitys huomioitiin, koska tuolloin oli selvinnyt mikrobien olemassaolo osana ihmisen kehoa ja ympäristöä ja oivallettiin myös mikrobien osuus infektioiden aiheuttajina. Tuolloin havaittiin yhteys käsienpesun ja infektiotartuntojen vähenemisen välillä. Näin ollen käsienpesua alettiin harjoittaa yhä enemmän tartuntojen ehkäisijänä. (Haley ym. 1986; Nightingale 1964; Tuulio 1960.)

Terveydenhuollossa infektiot leviävät pääsääntöisesti henkilöstön käsien välityksellä (muun muassa O'Donnel 2000; Lumio 1996; Ojajärvi ym. 1999; Tiittanen 1999; Wong 2000). Hoitohenkilökunnan kädet kontaminoituvat helposti erilaisista mikrobilähteistä ja infektiot leviävät otollisiin kohteisiin esimerkiksi haavoihin, jos tartuntatietä ei katkaista (Lumio 1996; Tiittanen 1999; Wong 2000). Kynsien alla elää myös bakteereja ja erityisesti pitkien kynsien alle kertyy herkästi haitallisia bakteereja. (Moolenaar ym. 2000; Wong 2000.) Ilman käsien pesua tai desinfiointia bakteerit lisääntyvät ja käsiin tarttuu hoitotoimien aikana myös haitallisia bakteereja.

Hyvän käsihygienian toteuttaminen on jokaisen terveydenhuollon henkilöstöön kuuluvan velvollisuus (Hietala ym. 1999; Tiittanen 1999; Vuento 1996). On tärkeää, että henkilöstö huolehtii omasta käsihygieniastaan. Hoitolaitoksissa myös vierailijoita ja omaisia tulee ohjata asianmukaisen käsihygienian toteuttamisessa. (Hietala ym. 1999; Tiittanen 1999.)

Kädet ovat terveydenhuollon henkilöstön tärkeimmät instrumentit. Hyvä käsihygienia on osa laadukasta hoitotyötä ja eräs turvallisuuden osatekijä hoitamisessa. Hoitotyössä asiakkaalla on oikeus olettaa, että häntä hoidetaan laadukkaasti ja turvallisesti. Hyvällä käsihygienialla terveydenhuollossa

ennaltaehkäistään sairaalaperäisten infektioiden leviämistä asiakkaisiin (Ojajärvi ym. 1999; Wong 2000) ja turvataan heille mahdollisimman tarkoituksenmukainen hoitojakso (Reiman 2000).

Tietoa esimerkiksi oikeaoppisesta käsihygieniatekniikasta on käytettävissä, mutta käytännön toiminnan on todettu eroavan tiedoista (Ojajärvi ym. 1999). Käsihygienian edistämiseen ja sen myötä infektioiden hillitsemiseen terveydenhuollossa pyritään vaikuttamaan muun muassa erilaisten tutkimusten avulla, koska erilaisten terveydenhuollossa tehtyjen tutkimusten mukaan käsihygienian toteuttamisessa on puutteita ja on tärkeää, että käsihygieniaa toteutetaan asianmukaisesti (esim. Ojajärvi ym. 1999).

Käsihygienian toteutuminen

Käsihygienian toteutuminen riippuu hoitotilanteen luonteesta ja potilaskontaktista. Asianmukainen käsihygienian toteutuminen on tärkeää ennen ja jälkeen potilaskontaktien (Lohr 1992; Davenport 1992; Zirmakoff ym. 1993), sekä potilaskontaktien välillä (Larson ym. 1997).

Muun muassa Heseltine (2001); Lumio (1993); Nuutinen (2000); Piettet ym. (2001) ovat todenneet käsihygienian asianmukaisessa toteutumisessa puutteita. Käsii ei pestä tai desinfioida joko ollenkaan ennen tai jälkeen potilaskontaktin tai käsienpesu tai desinfiointi suoritetaan puutteellisesti. (Heseltine 2001; Lumio 1993; Piettet ym. 2001.) Nuutinen (2000) puolestaan havaitsi puutteita käsihygienian toteutumisessa ennen potilaskontaktia. Nuutinen (2000) havainnoi käsihygienian toteutumista eri vuorokauden aikoina ja hänen tutkimuksessaan ei ilmennyt eroja esimerkiksi työvuorojen mukaan. Sen sijaan Piettet, ym. (1999) totesivat tutkimuksessaan, että käsihygienia toteutui huonommin kii-reisimpinä työvuorojen aikana kuten aamuvuorojen aikana. Watanakunakornin ym. (1998) tutkimus puolestaan tukee Nuutisen (2000) tutkimuksessa saatuja tuloksia käsihygienian toteutumisesta samanlaisena eri työvuoroissa.

Tutkittaessa henkilöstön omia arvioita käsienpesu- tai desinfiointikerroista, arviot ovat havaittu todellisuutta korkeammiksi. (Boyce 1999; Dubbert ym. 1990; Meengs ym. 1994; Piettet ym. 2001; Pritchard ym. 1996; Tibballs 1996; Timmerman ym. 1991).

Käsihygienian toteutumisen mahdollisuudet

Henkilöstö toteuttaa paremmin käsihygieniaansa, jos käsienpesu- ja desinfiointimahdollisuudet ovat helposti käytettävissä ja ne ovat asianmukaiset. (Aalto 2000; Zirmakoff ym. 1992) Näin ollen on tärkeää, että käsien pesu- ja desinfiointipaikkoja on riittävästi ja ne sijaitsevat sopivissa paikoissa potilaspaikkoihin nähden. Pitkä etäisyys käsien pesu- ja desinfiointipaikkoihin vaikuttaa siihen muun muassa, että käsihygieniaa toteutetaan puutteellisesti. Asianmukaisen käsihygienian toteuttamisen haluttomuuteen voi olla syynä myös käsien kuivuminen ja ärtyminen (Ojajärvi ym. 1999; Piettet ym. 2001.) On tärkeää, että käytössä olevat käsienpesu- ja desinfiointiaineet ovat sellaisia, että niillä voidaan ehkäistä ihon liiallista kuivumista tai muita ihohaittoja (Ojajärvi ym. 1999). Käsille miellyttävä valmiste edistää henkilöstön käsihygienian toteutumista asianmukaisesti (Doebbling ym. 1992; Ojajärvi ym. 1999). Tästä syystä henkilöstön arviot käsienpesu- ja desinfiointivalmisteiden epämiellyttävyydestä on tärkeää huomioida (Ojajärvi ym. 1999).

Alkoholipohjaisten käsihuuhteiden on todettu ärsyttävän vähemmän käsiä kuin saippuan ja vesipesun, joten käsihygieniassa on tärkeää suosia runsasta käsien desinfektiota asianmukaisella huuhteella perinteisen saippuapesun sijasta (Ojajärvi ym. 1999; Piettet ym. 2001; Winnefeld ym. 2000). Henkilöstö pitää myös ajan puutetta eräänä asianmukaisen käsihygienian toteuttamisen esteenä (Boyce 1999; Ojajärvi ym. 1999). Myös erityyppiset käsiendesinfektioaineet voivat edistävää käsiendesinfointia (Doebbling ym. 1992), esimerkiksi klooriheksidiini ja alkoholipohjaiset desinfektioaineet vaihtoehtoina.

Käsien ihon kunnosta huolehtiminen on eräs käsihygieniaan liittyvä seikka. Henkilöstön käsien ihon kannalta on tärkeää, että käsien iho pysyy ehjänä ja iho säästyy liialliselta kuivumiselta ja ärsytyksiltä. Terve, ehjä iho on paras suoja sitä ärsyttäviltä tekijöiltä. (Piettet ym. 2001.) Piettet ym. (2001) ovat havainneet tutkimuksessaan, että käsien iholle tarkoitettuja voiteita on tärkeää käyttää tarvittaessa käsien ihoa suojaamaan.

Käsihygienian ja suojakäsineiden käyttö

Suojakäsineiden käyttö kuuluu olennaisena osana käsihygieniaan terveydenhuollossa. Suojakäsineiden käytöllä ei voi korvata asianmukaista käsihygieniaa, vaan on tärkeää, että suojakäsineet puetaan oikeaoppisesti aina pestyihin tai desinfioituihin käsiin ja ne riisutaan käsien ihoa mahdollisimman vähän kontaminoiden. On tärkeää, että kädet pestään tai desinfioidaan myös suojakäsineiden käytön jälkeen. (Ojajärvi ym. 1999; Tiittanen 1999.)

Muun muassa Ojajärven ym. 1999; Piettiin ym. 2001 mukaan suojakäsineiden oikeaoppisella käytöllä voidaan merkittävästi vähentää käsien kontaminaatiota ja estää mikrobin siirtyminen paikasta toiseen. On tärkeää myös, että suojakäsineet vaihdetaan uusiin jokaisen potilaskontaktin jälkeen, koska useita infektioepidemioita on voitu liittää siihen, että samoja suojakäsineitä on käytetty useiden potilaiden hoidossa ja näin ollen mikrobit ovat päässeet leviämään potilaasta toiseen. (esim. Ojajärvi ym. 1999.) Näin ollen on tärkeää, että kertaalleen käytettyjä suojakäsineitä ei pestä eikä desinfioida, vaan ne laitetaan roskeen (Ojajärvi ym. 1999; Piettet ym. 2001), mutta myös siksi, että suojakäsineistä käsiin tarttuva talkki on tärkeää poistaa käsistä.

Nuutisen (2000) havaintojen mukaan käsihygienian toteutui harvemmin ennen hoitotilannetta suojakäsineiden käytön yhteydessä kuin paljain käsin työskenneltäessä. Joidenkin tutkimusten mukaan suojakäsineiden käytöllä korvataan käsienpesu tai niiden desinfiointi ennen ja jälkeen hoitotilanteen (esimerkiksi Larson ym. 1997; Piettet ym. 2001; Thompson ym. 1997; Watanakunakorn ym. 1998). Toisaalta esimerkiksi käsienpesu voi tehostua suojakäsineitä käytettäessä (Zirmakoff ym. 1993).

Käsihygieniaa on tärkeää toteuttaa täysin asianmukaisesti, vaikka käyttää suojakäsineitä (Uhari 1996). Henkilökunta mieltää suojakäsineiden käytön itsensä eikä välttämättä potilaan suojaamiseksi ja eivät välttämättä ajattele, että kädet voivat kontaminoitua yhtäläillä kuin ilman suojakäsineitä (Piettet ym. 2000; Piettet ym. 2001).

Käsihygieniaan liittyvä tiedon ja koulutuksen merkitys käsihygienian toteuttamisessa

Kemppi ym. (1991); Ojajärvi ym. (1999) ovat muun muassa todenneet, että koulutuksella on tärkeä osa infektioiden ehkäisytöitä, koska asianmukaisen tiedon avulla voidaan käytännön tasolla vaikuttaa käytännössä tapahtuvaan asianmukaisen käsihygienian toteutumiseen. Käsihygieniaan liittyvä tiedon jakaminen ja siihen liittyvä koulutus tulisi olla säännöllistä ja jatkuvaa, koska esimerkiksi yksittäisillä perehdyttämiskoulutuksilla on vain vähäinen vaikutus käsihygienian jatkuvaan toteutumiseen (Kemppi ym. 1991). Asianmukaiset käsien pesu- ja desinfiointimahdollisuudet (Ojajärvi ym. 1999) eivät yksinomaan riitä vaan myös asiaankuuluvan käsihygienian toteuttamisen vahvistaminen esimerkiksi työtovereiden ja esimiehen palautteen muodossa edistävät asianmukaisen käsihygienian toteuttamisessa (Larson ym. 1995; Ojajärvi ym. 1999).

Kemppi ym. (1991) tutkimuksen mukaan sairaanhoitajat saavat riittävästi tietoa jo ammattiin valmistavassa koulutuksessaan käsihygienian tärkeydestä sekä käsihygieniaan liittyvistä asioista. Tutkimuksen mukaan sairaanhoitajilla oli vastuullinen asenne käsihygienian toteuttamisessa (Cookson ym. 1999; Silvennoinen 2002). He keräsivät aktiivisesti tietoa käsihygieniasta eri tietolähteistä. Myös roolimallit jo opiskeluaikana ovat tärkeitä omaksuttaessa suhtautuminen vastuulliseen käsihygieniaan ja sen tärkeyteen terveydenhuollossa (Cookson ym. 1999).

von Schantzin (1999) mukaan ammattiin valmistavan koulutuksen aikana opiskelijoiden on tärkeää saada valmiuksia jatkuvaan ja tehokkaaseen tiedon ja taidon uudistamiseen sekä olemassa olevien toimintamallien uudelleen arviointiin. Asianmukaisen käsihygienian toteuttamisen ehkäiseviä tekijöitä, kuten käsien pesun ja desinfioinnin välttämiseen liittyviä tekijöitä on tärkeää pyrkiä poistamaan esimerkiksi terveydenhuollon henkilöstöä kouluttamalla (Boyce 1999; Larson ym. 1995; Kretzer ym. 1998; Piettet ym. 2001;).

Riittävä tieto ja koulutus motivoi henkilökuntaa toteuttamaan asianmukaista käsihygieniää. Terveydenhuollossa tiedon ja koulutuksen puute on eräs syy asianmukaisen käsihygienian toteutumisen laiminlyönnissä. (Piettet ym. 2001.) Ollakseen tehokasta ja vaikuttavaa käsihygieniakoulutusta tulisi toteuttaa riittävän usein ja säännöllisesti. Myös erilaiset koulutusmenetelmät edistävät asian omaksumista. Koulutuksen anti tehostuu myös silloin, kun henkilöstö saadaan mukaan aktiivisena osapuoleksi. (Ojajärvi ym. 1999.) On tärkeää, että käsihygieniakouluttajat käyvät henkilöstön luona työyhteisöissä tapaamassa ja opettamassa heitä henkilökohtaisesti esimerkiksi antamassa myönteistä palautetta tai esittelemässä käytännön esimerkkejä muun muassa opetusvideoiden avulla (Aalto 2000).

Hoitolaitosperäiset infektiot

Hoitolaitosperäisellä tai sairaala infektiolla tarkoitetaan hoidon aikana tullutta tai hoidossa alkunsa saanutta infektiota. Tällaisen infektion voi aiheuttaa bakteeri, virus, sieni, jokin alkueläin (Leinikki ym. 1999; Karhumäki ym. 2005) tai prioni (proteiinimolekyyli, pienin kaikista taudinaiheuttajista). (Karhumäki ym. 2005) Yleisimpiä hoitolaitos- tai sairaalainfektioita ovat virtsatie-, hengitys ja iho- sekä pehmytkudosinfektiot. (Karhumäki ym. 2005) Suomessa todetaan arvioituna noin 50 000 sairaala-, tai hoitolaitosperäistä infektiota, joista noin 5000 kuolemantapauksessa infektiolla on osuutta asiaan (Karhumäki ym. 2005.) Seuraavassa taulukossa esitetään valtakunnallisessa prevalenssitutkimuksessa¹ sairaalainfektioiden esiintyvyys vuonna 2005 sekä erään keskisuuren sairaanhoitopiirin keskus-sairaalan todettujen sairaalainfektioiden määrä vuonna 2006.

¹ Prevalenssi = esiintyvyys

Taulukko 1. *Infektioiden esiintyvyys prevalenssitutkimuksessa vuonna 2005 (Lyytikäinen ym. 2005).*

Vuosi	Infektioiden esiintyvyys
2005	753

Kansanterveyslaitoksen (KTL) ylläpitämä sairaalainfektio-ohjelma (SIRO) kokoaa tietoa sairaalainfektioista, muun muassa niiden esiintyvyydestä (Kansanterveyslaitos 2005; Karhumäki ym. 2005). Infektiot voivat myös muodostusta lääkkeille resitenteiksi (vastustuskykyisyys).

Lääkeresistenttejä mikrobeja on muun muassa MRSA (metisilliini resistentti staphylococcus aureus, PRP (penisilliini resistentti streptococcus pneumoniae) ja TRPA (tobramysiinille resistentti Pseudomonas aeruginosa) (Kansanterveyslaitos 2005, Karhumäki ym. 2005.) Resistenttiys on todettu lisääntyneen vuosi vuodelta (Karhumäki ym. 2005.) MRSA – kantojen määrä on lisääntynyt huomattavan nopeasti viime vuosina. Seuraavassa taulukossa esitetään Kansanterveyslaitoksen tilastojen mukaan MRSA – tapausten määrän kehittyminen vuosina 1998 – 2004.

Taulukko 2. *MRSA – tapausten määrä vuosina 1998 – 2004 (Karhumäki ym. 2005)*

Vuosi	Määrä
1998	189
1999	211
2000	259
2001	340
2002	597
2003	845
2004	1127 (10/2004 mennessä)

MRSA leviää yleisimmin kosketustartunnan (esimerkiksi hoitotapahtuman yhteydessä) kautta (Karhumäki, Jonsson, Saros 2005). Tällöin on ensiarvoisen tärkeää huolehtia käsien puhtaudesta sekä ennen ja jälkeen hoitotapahtuman (mm. von Schantz 1999).

Käsihygieniaan ja hoitolaitosperäisiin infektioihin liittyviä aiempia tutkimuksia

Käsihygieniaan liittyvät tutkimukset ovat toteutettu lähinnä sairaalaolosuhteissa. Aineistonkeruun menetelminä on käytetty havainnointia ja kyselyjä mutta myös eri aineiston keruumenetelmiä on yhdistetty samassa tutkimuksessa. Interventiotutkimukset ovat myös osoittautuneet varsin hyödylliseksi toteuttaa käsihygieniatutkimuksia. Tässä kappaleessa on esitelty tutkimuksia käsihygienian toteuttamisesta, interventiotutkimuksia, käsihygienian toteuttamisen mahdollisista vaikutuksista käsihygieniaan, suojakäsineiden käyttöä osana käsihygieniää sekä käsihygieniaan liittyvää tietoutta.

Piëttetin, Hugonnetin, Harbarthin, Morougan Sauvanin, Touveneau & Pernegerin (2000) ja Piëttetin, Mourougan & Pernegerin (1999) interventiotutkimuksessa oli tarkoituksena tunnistaa erään osaston

koko hoitohenkilökunnan käsienpesuun liittyviä tekijöitä sekä käsihuuhteen käytön toteutumista, havainnoimalla perushoitotilanteita potilashuoneessa. Tulosten mukaan käsihygienian toteutui alle puolessa havainnointitilanteista. sekä hoitajien työmäärän lisääntyminen heikensi asianmukaisen käsihygienian toteutumista. Tutkimuksessa havainnoitiin myös eri työvuorojen vaikutusta henkilöstön käsihygienian toteuttamiseen mutta tulosten mukaan eri työvuorojen välillä ei havaittu eroja käsihygienian toteutumisessa (vrt. Watanakunakorn, Wang & Hazy (1998); Meengs, Giles, Chisholm, Cordell & Nelson (1994)).

Watanakunakorn, Wang & Hazy (1998) ovat myös selvittäneet havainnointitutkimuksessaan erään sairaalan koko henkilökunnan käsihygienian toteutumista hoitotilanteen jälkeen. Asianmukainen käsihygienian toteutui 30 % havainnoiduista tilanteista. Tutkijat eivät havainneet eri työvuorojen vaikuttavan asianmukaisen käsihygienian toteuttamiseen (vrt. Piettet ym. 1999, 2000).

Goinard; Grandbastien, Berrouane, Krembel, Queverue, Salomez & Martin (1998) ovat tutkineet eräiden sisätautien ja kirurgian osastojen lääkäreiden ja hoitohenkilöstön käsienpesutekniikkaa havainnointi- ja kyselytutkimuksen avulla. Tutkijat toteuttivat koulutuksen pesutekniikan parantamiseksi. Koulutus paransi selvästi käsienpesutekniikkaa ennen ja jälkeen potilaskontaktin. Merkille pantavaa oli myös se, että lyhyemmän työkokemuksen omaavilla käsienpesutekniikka edistyi paremmin koulutuksen jälkeen kuin pidemmän työkokemusta omaavilla henkilöillä. Tässä tutkimuksessa interventiolla oli suotuisia vaikutuksia käsihygienian toteutumiseen. Sitä vastoin Larsonin, Bryanin, Adlerin & Blanen (1997) tutkimustulosten mukaan interventiolla ei voitu todeta olevan myönteisiä vaikutuksia käsihygienian toteutumiseen. Larson ym. (1997) toteuttivat koulutuksen käsienpesusta, havainnoivat käsienpesukertoja, tekivät asennemittauksen sekä pyysivät sekä pyysivät hoitohenkilökunnan itse raportointiin eräälle neurokirurgian ja kirurgian teho-osaston henkilöstölle. Larson ym. (1997) totesivat että, interventiot eivät kuitenkaan lisänneet käsienpesua määrällisesti pitkäaikaisesti.

Meengsin, Gilesin, Chisholmin, Cordellin & Nelsonin (1994) ovat myös havainnoineet erään ensi-apuosaston koko henkilökunnan käsienpesun toteutumista niin sanottujen likaisten ja puhtaiden asiakaskontaktien jälkeen. Tulosten mukaan käsienpesua toteutettiin varsin vähän. Käsihygienea toteutui 32 %:ssa kaikista asiakaskontakteista. Niin sanottujen likaisten asiakaskontaktien jälkeenkin käsienpesu toteutui alle puolessa asiakaskontakteissa. Käsihygienea toteutui parhaiten suojakäsineiden käytön yhteydessä. Asiakaskontaktin jälkeen käsienpesu toteutui 65 %:ssa havainnoiduista tapauksista.

Myös Gould (1994) on tutkinut kahden sairaalan sisätautien- ja teho-osastojen hoitohenkilöstön käsien puhdistamisen toteutumista ja siihen käytettyä tekniikkaa hoitotilanteen jälkeen. Gould (1994) totesi että, käsihygienian toteutui useammin työskentelyn jälkeen kuin ennen sitä ja tulosten mukaan hoitohenkilöstöllä oli myös varsin heikot tiedot hygieniasta.

Käsihygienian toteutumista ovat havainnoineet myös Kirkland & Weinstein (1999) eräällä teho-osastolla erityksissä olevien potilaiden sekä ei eristyksissä hoidettavien potilaiden (kontrolliryhmä) hoitotyössä. Eristyshoitotyössä olleet toteuttivat käsihygieniansa useammin kuin ei eristystyössä toimiva henkilöstö. Huomattavaa tutkimuksessa on myös se, että 7 % eristyshoitotyössä toimivasta henkilöstöstä ja 9 % ei eristystyössä toimivasta henkilöstöstä toteutti käsihygieniansa sekä ennen että jälkeen potilaskontaktin. Potilaskontaktin jälkeen 83 % eristyshoitotyössä toimivasta henkilöstöstä ja ei eristystyössä toimivista 34 % toteutti käsihygieniansa asianmukaisesti.

Simmons, Bryant & Neiman (1990) tutkivat erään sisätautien ja kirurgian teho-osaston henkilöstön käsihygieniakäytäntöjä havainnoimalla ja kyselyllä. Tutkijat myös pyysivät henkilöstöä itse arvioimaan

käsi- ja pesukertojaan sekä pesuohjeiden ja neuvojen noudattamista. Käsihygienian toteuttamisessa havaittiin puutteita. Henkilöstö itse arvioi pesevänsä käsiään huomattavasti useammin kuin havaintojen mukaan todellisuudessa tapahtuu.

Zirmakoff, Stormark ja Larsen (1993) arvioivat tutkimuksessaan erään teho-osaston koko henkilökunnan suojakäsineiden käytön vaikutusta käsihygieniaan ja tulosten mukaan käsienpesu toteutettiin useammin suojakäsineiden käytön yhteydessä kuin ilman niitä työskenneltäessä. Toisaalta suojakäsineitä käytettiin vain 18 % tapauksista, joissa niitä olisi ollut asianmukaista käyttää.

Käsihygienian toteuttamismahdollisuuksien tutkimuksista Doebbling, Stanley, Sheetz & Pfalleri (1992) vertailivat kahden erilaisen käsiendesinfektioaineen käyttöä. Tutkimus suoritettiin kirurgian ja kahden sisätautien teho-osastojen henkilöstölle. Henkilöstö suosi kloorihekidiiniä käsiendesinfektioaineina mieluummin kuin alkoholipohjaisia desinfektioaineita. Käsihygienian toteuttamismahdollisuuksista myös Larson, McGeer & Quirashi (1991) kiinnittivät tutkimuksessaan muun muassa huomiota erään vastasyntyneitten teho-osaston ja heräämön henkilöstön automaattisten käsienpesualtaiden käyttöä. Käsienpesun laatu parani, mutta pesukertojen määrä väheni huomattavasti pesualtaiden automaattisoinnin jälkeen.

Myös hygieniakoulutuksella on todettu olevan myönteisiä vaikutuksia käsihygienian toteutukseen. Dubbertin, Dolcen, Richterin, Millerin & Chapmanin (1990) tutkimustulosten mukaan koulutus paransi erään teho-osaston hoitohenkilöstön käsienpesun toteutumista, tosin vain väliaikaisesti. Tulosten mukaan myös palautteen anto paransi käsienpesun toteutumista. Grahamin (1990) tutkimuksessa puolestaan koulutuksen avulla ohjattiin erään osaston hoitohenkilöstöä käsihuuhteen käyttöön ja tulosten mukaan tässä onnistuttiin hyvin, koska käsihygienia parani merkittävästi käsihuuhteen käyttöönoton jälkeen. Graham (1990) totesi samansuuntaisia tuloksia tutkimuksessaan koulutuksen myönteisistä vaikutuksista käsihygienian paranemiseen kuin Dubbert ym. (1990).

Hoitotieteellisiä tutkimuksia aiheesta Suomessa on vähän. Nuutinen 2000 on havainnoinut käsihygienian toteutumista hoitotilanteessa. Tutkimuksen mukaan henkilöstö toteuttaa käsihygieniaansa puutteellisesti potilaskontaktien välillä. Käsihygieniaa toteutettiin useimmin hoitotilanteen jälkeen kuin ennen hoitotilannetta. Gouldin (1994) tutkimustulokset tukivat Nuutisen (2000) havaintoja käsihygienian paremmasta toteutumisesta hoitotilanteen jälkeen kuin ennen sitä. Nuutisen (2000) mukaan käsihygieniaa ei kuitenkaan toteuteta tarkoituksenmukaisesti, se on puutteellista tai se laiminlyödään kokonaan käsineitä vaihdettaessa tai jatkettaessa työskentelyä ilman käsineitä siirryttäessä työvaiheesta toiseen. Useat tutkimustulokset tukevat Nuutisen (2000) havaintoja puutteellisesta käsihygienian toteutumisesta (vrt. muun muassa Piettet, Hugonnet, Harbarth, Morouga, Sauvan, Touveneau & Perneger (2000) ja Piettet, Mourouga & Perneger (1999); Meengs, Giles, Chisholm, Cordell & Nelson (1994); Simmons, Bryant & Neiman (1990).

von Schantz (1999) on tutkinut valmistumisvaiheessa olevien kättilö-, sairaanhoitaja- ja terveydenhoitajaopiskelijoiden valmiuksia käsihygienian osalta. Tutkija asetti paremmuusjärjestykseen opiskelijoiden tiedot käsienpesusta sekä desinfioinnista, suojakäsineidenkäytöstä ja terävien hoitovälineiden käsittelystä. Opiskelijoilla oli parhaat tiedot käsien pesusta, toiseksi parhaat tiedot opiskelijoilla oli terävien esineiden käsittelystä, kolmanneksi parhaiten he tiesivät suojakäsineiden käyttöön liittyvistä asioista ja neljänneksi parhaiten he tiesivät kuinka käsiä desinfioidaan asianmukaisesti.

Kemppi ja Tiittanen (1991) ovat tutkineet kuuden keskussairaalan sisätautien ja kirurgian sairaanhoitajien ja erikoissairaanhoitajien suojakäsineiden käyttöä ja käsihygieniaan liittyvää tietoa hoito-

työssä. Tuloksissa todetaan muun muassa, että sairaanhoitajat ovat saaneet tarpeeksi tietoa käsihygieniasta jo ammattiin valmistavassa koulutuksessa. Myös von Schantzin (1999) tutkimuksessa tuli esille samansuuntaisia tuloksia siitä, että hoitohenkilöstö saa asianmukaista tietoa jo ammattiinsa valmistavassa koulutuksessaan käsihygieniasta. Kempin ym. (1991) sairaanhoitajat hankkivat tietoa käsihygieniasta aktiivisesti lisäksi myös omatoimisesti muun muassa alan kirjallisuudesta ja erilaisista koulutustilaisuuksista.

Käsihygieniaan liittyvissä tutkimuksissa on todettu paljon puutteita etenkin käsienspesun ja desinfioinnin määrissä, käsihygienian toteutuksen tekniikassa ja asianmukaiseen käsihygienian toteutumiseen liittyvissä tiedoissa. Kuitenkin koulutuksella aiheesta on havaittu olevan myönteisiä vaikutuksia mutta vain väliaikaisia vaikutuksia käsihygienian toteuttamiseen. Tästä syystä koulutuksen tulisi olla säännöllistä ja jatkuvaa.

Kansallisessa sairaalainfektioiden prevalenssitutkimuksessa todettiin, että kyseisen tutkimusjakson (yhden päivän aikana/30 sairaalaa) aikana 9 %:lla (n= 703) potilaista oli vähintään yksi sairaalainfektio. Tutkimukseen osallistui 30 sairaalaa ja tutkittuja potilaista oli 8 234. (Lyytikäinen ym. 2005)

Yhteenveto aiemmasta tutkimustiedosta

Käsihygienia on eräs tärkeimmistä toimenpiteistä, joilla voidaan ehkäistä infektioiden leviäminen terveydenhuollossa (muun muassa Ruutu 1996; Leinikki ym.1999; Ojajärvi ym. 1999). Erilaisten tutkimusten avulla on selvitetty terveydenhuollossa tapahtuvan käsihygienian toteuttamista lähinnä sairaalaolosuhteissa, joten perusterveydenhuollossa tapahtuvan käsihygienian toteuttamista on myös tärkeää selvittää tutkimusten avulla.

Käsihygieniatutkimukset ovat pääsääntöisesti kohdistuneet käsihygienian toteuttamiseen ennen tai jälkeen asiakaskontaktien lähinnä sairaalaolosuhteissa hoitohenkilöstön toteuttamana. Käsihygienian toteuttamiseen liittyvien ohjeiden toteuttamista koskevia tutkimuksia on vähän, vaikka niitä tarvittaisiin muun muassa koulutuksen tueksi. (Ojajärvi ym. 1999). Myös varsinaisia hoitotieteellisiä tutkimuksia aiheesta on varsin vähän.

Käsihygienian toteuttamista on tutkittu useimmiten havainnoimalla, ja joissakin tutkimuksissa havainnointia on täydennetty kyselyillä (vrt. Piettet ym. 2000, 1999; Kirkland ym. 1999; Watanakunakorn ym. 1998). Havainnoinnin etuina voidaan pitää tarkan tiedon saamista mutta toisaalta havainnoimalla ei ole mahdollista kerätä tietoa suurilta joukoilta. Kyselyn etuina sitä vastoin voidaan pitää suurten tietomäärien saantia mutta toisaalta kyselyssä tieto voi jäädä pinnalliseksi ja väärinymmärryksen vaara on myös olemassa.

Suomessa ennen vuotta 2005 ei ole tehty kansallista sairaalainfektioiden prevalenssitutkimusta. Parinkymmenen viime vuoden aikana useimmat maat ovat tehneet kansallisia prevalenssitutkimuksiaan maassaan, myös pohjoismaat ensimmäisten joukossa, Ruotsi, Tanska ja Norja. Sairaalainfektioiden seurantamenetelmistä ei ole ollut yhtenäistä käytäntöä Euroopan unionin maissa. Täten käynnistettiin Euroopan unionissa HELICS² – projekti, jossa laadittiin yhtenäinen tutkimusprotokolla prevalenssitutkimusta varten. Suomessa on sittemmin kehitetty prevalenssikäsikirja ym. infektioiden seurantaa ja tutkimusta varten (Lyytikäinen ym. 2005).

² HELICS= Hospital in Europe Link for Infection Control through Surveillance

Varsin laajaosa terveystieteellisistä tutkimuksista käsihygieniasta on tehty muualla kuin Suomessa, erityisesti Yhdysvalloissa. Muiden maiden terveydenhuollon peruskoulutus ja hoitokäytännöt eroavat suomalaisesta koulutuksesta ja hoitokäytännöistä. Tästä syystä on tärkeää saada tietoa omassa terveydenhuollossamme tapahtuvasta käsihygienian toteutumisesta ja sairaalainfektioiden ilmaantuvuudesta.

Tutkimusongelmat, oletukset ja tavoitteet

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on kuvata välittömässä potilastyössä toimivan henkilöstön käsihygienian toteutumista sairaanhoidossa. Tarkoituksena on myös tarkastella käsihygieniaa ennaltaehkäisevänä toimintana tarkastelemalla nosokomiaalisten (hoitolaitosperäinen infektio) infektioiden määrää, yleisyyttä sekä ilmaantuvuutta tietyinä ajanjaksona infektioilastoista ennen ja jälkeen käsihygieniaan liittyvän koulutuksen tutkimusorganisaatioissa. Tutkimuksen tarkoituksesta on johdettu seuraavat tutkimuskysymykset.

1. Kuinka henkilöstö kuvaa käsihygienian toteutumisen?
2. Millä tavoin käsihygieniaan liittyvä koulutus vaikuttaa käsihygienian toteuttamiseen?
3. Minkälainen yhteys käsihygienian toteutumisella ja hoitolaitosperäisten infektioiden välillä ilmenee?

Oletuksina tutkimuksessa ovat:

1. Henkilöstö toteuttaa asianmukaisesti käsihygieniaansa useammin asiakaskontaktin jälkeen kuin ennen sitä.
2. Käsihygieniaan liittyvä koulutus vaikuttaa käsihygienian toteuttamiseen?
3. Asianmukaisesti toteutetulla käsihygienialla on käänteinen yhteys hoitolaitosperäisten infektioiden ilmaantuvuuteen?

Tutkimuksen tavoitteena on kuvata käsihygienian toteutumista kahdessa keskisuuressa sairaanhoitopiirin keskussairaalaissa. Tutkimuksen tavoitteena on kuvata välittömässä potilastyössä toimivien käsihygienian toteuttamista, selvittää käsihygieniaan liittyvän koulutuksen vaikutusta käsihygienian toteuttamiseen sekä kuvata käsihygienian toteuttamisen ja hoitolaitosperäisten infektioiden yhteyttä.

Tutkimuksen aineisto ja menetelmät

Käsihygienian toteuttamista tarkastellaan käsihygieniakäyttötymistä kuvaavalla kyselyllä, johon osallistuu kahden keskisuuren keskussairaalan välittömässä potilastyössä toimivat lääkärit, sairaanhoitaja, terveydenhoitajat sekä perus- ja lähihoitajat (N = 1200 - 1500).

Kyselyssä kiinnitetään huomiota käsihygienian toteuttamiseen, toteutumiseen, arvioita käsien pesun ja desinfioinnin useudesta sekä arvioita käsihygieniakoulutuksen tärkeydestä ja sisällöstä vastaajien arvioimana. Hoitolaitosperäiset infektiot selvitetään tutkimuksen osallistuneiden organisaatioiden infektioirekistereistä. Tutkimusorganisaatioissa toteutetaan alkukyselyn jälkeen käsihygieniaan liittyvä koulutus, jonka jälkeen tarkastellaan kolmen - kuuden kuukauden jälkeen koulutuksesta organisaatioiden infektioilastoja sekä suoritetaan uusintakysely kartoittamaan käsihygienian toteuttamiseen liittyviä muutoksia.

Lähteet

- Aalto A. (2000). Käsihygienia. Suomen Sairaalahygienialehti 18, 69-71.
- Boyce J. M. (1999). It is time for action: improving hand hygiene in hospitals. *Annals of Internal Medicine* 130, 153-155.
- Cookson B., French G., Gould D., Jenner E., McCulloch J., Pallett A., Schwieger M., Scott G. & Wilson J. (1999). Hand washing. A modest measure – with big effects. *British Medical Journal* 318, 686.
- Davenport S. E. (1992). Frequency of handwashing by registered nurses caring for infants on radiant warmers an in incubators. *Neonatal Network* 11, 21-25.
- Doebbling B. N, Stanley G. L, Sheetz C.T. & Pfaller M. A. (1992). Comparative efficacy of alternative handwashing agents in reducing nosocomial infections in intensive care units. *The New England Journal of Medicine* 327, 88-93.
- Dubbert P. M., Dolce J., Richter W., Miller M. & Chapman S. W. (1990). Increasing ICU staff handwashing: effects of education and group feedback. *Infection Control and Hospital Epidemiology* 11, 191-193.
- Goinard B., Grandbastien B., Berrouane Y., Krembel C., Queverue M., Salomez J-L. & Martin G. (1998). Handwashing quality: Impact of a special program. *Infection Control and Hospital Epidemiology* 19, 510-513.
- Gould D. (1994). Nurse's hand decontamination practice: results of a local study. *Journal of Hospital Infection* 28, 15-30.
- Graham M. (1990). Frequency and duration of hand washing in an intensive care unit. *American Journal Infection Control* 18, 77-81.
- Heseltine P. (2001). Why Don't Doctors and Nurses Wash Their Hands ?. *Infection Control and Hospital Epidemiology*. 22, 199-200.
- Hietala M. & Terho K (1999). Varotoimet ja eristäminen hoitotyössä. Teoksessa Hietala M. & Roth-Holtinen A. *Infektiot ja hoitotyö*. Tammer-Paino Oy, Tampere, 34-51.
- Kansanterveyslaitos. 2005. SIRO - ohjelma. Kansanterveyslaitos.
- Karhumäki E., Jonsson A. & Saros M. (2005). Mikrobit hoitotyön haasteena. *Edita Prima Oy, Helsinki*.
- Kemppi S-L. & Tiittanen H. (1991). Suojäkäsineiden käyttö hoitotyössä. Tutkielma. Kuopion yliopisto. Hoitotieteen laitos, Kuopio.
- Kirkland K. B. & Weinstein J. M. (1999). Adverse effects of contact isolation. *The Lancet*. 354, 1177-1178.
- Kretzel E. K. & Larson E. L. (1998). Behavioral interventions to improve infection control practices. *American Journal Of Infection Control*, 26, 245-253.
- Larson E. L. (1988). A causal link between handwashing and risk of infection? Examination of the evidence. *Infection Control and Hospital Epidemiology*. 9, 28-36.
- Larson E. L. (1995). APIC guideline for handwashing and hand antisepsis in health care settings. *American Journal Of Infection Control* 23, 251-269.
- Larson E. L. & Kretzel E. K. (1995). Compliance with handwashing and barrier precautions. *Journal of Hospital Infection* 30, 88-106.
-

-
- Larson E. L., Bryan J. L., Adler L. M. & Blane C. (1997). A multifaceted approach to changing hand washing behavior. *American Journal of Infection Control* 25, 3-10.
- Larson E. L., McGeer A. & Quirashi A. (1991). Effects of an automated sink on handwashing practices and attitudes in high-risk units. *Infection Control And Hospital Epidemiology* 12, 422-428.
- Leinikki P., Valtonen V. & Ruutu P. (1999). Infektiotaudit. Teoksessa Koskenvuo K. & Vertio H. (toim.). *Sairauksien ehkäisy*. Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä, 144-167.
- Lohr J. A., Ingram D. L., Dutley S. M. & ym. (1991). Hand washing in pediatric ambulatory settings. An inconsistent practice. *American Journal Disease Children* 145, 1198-1191.
- Lumio J. (1993). Käsien pesu ja potilaiden turvallisuus. *Duodecim* 109, 97.
- Lumio J., Syrjälä H. & Vuopio-Varkila J. (1996). Sairaalahinfektio. Teoksessa Eskola J., Huovinen P. & Valtonen P. (toim.). *Infektiosairaudet*. Duodecim. Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä, 682-695.
- Lyytikäinen O., Kanerva M., Agthe N. & Möttönen T (2005). Sairaalahinfektioiden esiintyvyys Suomessa 2005. *Suomen lääkärilehti* 33, 3119-3123.
- Meengs M. R., Giles B. K., Chrisholm C. D., Cordell W. H. & Nelson D. R. (1994). Hand washing frequency in an emergency department. *Journal of Emergency Nursing* 20, 183-188.
- Moolenaar R. I., Crutcher J. M., San Joaquin V. N., Sewell L. V., Hutwagner L. C., Carson L. A., Robinson D. A., Smithee L. & Jarvis W. R. (2000). A prolonged outbreak of *Pseudomonas aeruginosa* on a neonatal intensive care unit: Did staff fingernail play a role in disease transmission? *Infection Control and Hospital Epidemiology* 21:80-85.
- Mäkelä P. H. & Mäkelä J. (2000). *Mikrobit ja tautien torjunta*. Tummavuoren Kirjapaino Oy, Vantaa.
- Nightingale F. (1964). *Sairaanhoidosta*. SHKS, Helsinki.
- Nuutinen K. (2000). *Käsihygienian toteutuminen hoitotilanteissa – Havainnointitutkimus*. Pro gradu – tutkielma. Turun yliopisto, Hoitotieteen laitos, Turku.
- O'Donnel A. (2000). Handwashing. *Lancet* 355:156-158.
- Ojajärvi J., Elomaa N. & Kujala P. (1999). Käsihygienian ja käsineiden desinfektio. Teoksessa Suomen Kuntaliitto 1999. *Infektioiden torjunta sairaalassa*. Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä, 166-186.
- Piettet D. & Boyce J. M. (2001). Handhygiene and patient care: pursuing the Semmelweis legacy. *The Lancet*. Preview. April 2001:9-20.
- Piettet D., Hugonnet S., Harbarth S., Mourouga P., Sauvan V., Touveneau S., & Perneger T. V. and members of the Infection Control Programme. (2000). Effectiveness of a hospital – wide programme to improve compliance with hand hygiene. *Lancet* 356:1307-1312.
- Piettet D., Dharan S., Touveneau S., Sauvan V & Perneger T. V. (2000). Bacterial contamination of the hands hospital staff during routine patient care. *Archives of Internal Medicine* 159:821-826.
- Piettet D., Mourouga P., Perneger T. V. & the Members of the Infection Control Program 1999. Compliance with Handwashing in a Teaching Hospital. *Annals of Internal Medicine* 130:126-130.
- Pritchard R. C. & Raper R. F. (1996). Doctors and handwashing: instilling Semmelweis' message. *Medical Journal of Australia* 164, 389-390.
- Reiman A. (2000). Onko sairaalahinfektioiden ehkäisy hintansa arvoista? *Suomen sairaalahygienialehti* 18:58-59.
-

- Ruutu P. (1996). Sairaalasynnyinen sepsis. *Lääketieteellinen aikakauslehti Duodecim* 112, 925.
- Silvennoinen E. (2002). Käsihygienian perusterveydenhuollossa - Kysely erään terveyskeskuksen asiakaspalvelussa sekä laitos- ja välinehuollossa toimivalle henkilöstölle. Pro – gradu tutkielma. Kuopion yliopisto. Hoitotieteen laitos.
- Simmons B, Bryant J. & Neiman K. (1990). The role of handwashing in prevention of epidemic intensive care units infections. *Infection Control and Hospital Epidemiology* 11, 589-594.
- von Schantz M. (1999). Terveysthuollon opiskelijoiden valmiudet toteuttaa käsihygieniää hoitotyössä. Lisensiaattitutkimus. Turun yliopisto, Hoitotieteen laitos, Turku.
- Tibballs J. (1996). Teaching hospital staff to handwash. *Medical Journal of Australia* 164, 395-398.
- Tiittanen L. (1999). Henkilöhygieniä. Teoksessa Suomen Kuntaliitto. Infektioiden torjunta sairaalassa. Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä, 155-165.
- Tuulio T. (1960). Florence Nightingale. Nykyaikaisen sairaanhoidon luoja. Werner Söderström Osakeyhtiön Laakapaino, Porvoo.
- Uhari M. (1996). Lasten sairaalainfektiot. *Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim* 112, 935-939.
- Watanakunakorn C., Wang C. & Hazy J. (1998). An observational study of hand washing and infection control practices by healthcare workers. *Infection Control and Hospital Epidemiology* 19, 858-860.
- Winnefeld M., Richard M. A., Drancourt M. & Grobb J. J. (2000). Skin tolerance and effectiveness of two hand decontamination procedures in everyday hospital use. *British Journal of Dermatology* 143, 546-550.
- Wong E. (2000). The epidemiology of contact transmission: Beyond Semmelweis. *Infection Control and Hospital epidemiology* 21,77-79.
- Vuento R. (1996). Miten sairaalainfektiot syntyvät? *Lääketieteellinen aikakauslehti Duodecim* 112, 866.
- Zirmakoff J., Kjelsberg A-B., Larsen S.O. & Holstein B. (1992). A multicenter questionnaire investigation of attitudes toward hand hygiene, assessed by the staff in fifteen hospitals in Denmark and Norway. *American Journal of Infection Control* 20, 58-64.
- Zirmakoff J., Stormark M. & Larsen O. (1993). Use of gloves and handwashing behavior among health care workers in intensive care units. A multicare investigation in four hospitals in Denmark and Norway. *Journal of Hospital Infection* 24, 63-67.

Further reading

- Alkula T., Pöntinen S. & Ylöstalo P. (1995). Sosiaalitutkimuksen kvantitatiiviset menetelmät. WSOY, Juva.
- Brink P. J. & Wood M. J. (1996). *Basic Steps in Planning Nursing Research. Question to Proposal.* Jones and Bartlett Publisher, Boston.
- Burns N. & Grove S. (1993). *The practice of nursing research: conduct, critique, utilization.* Saunders, Philadelphia.
- Holtttinen L. (2000). Infektioiden ehkäisy ja seuranta avohoidossa. *Suomen Sairaalahygienialehti*. 18, 60-61.
-

Horton R., Parker L. & Glenister H. (1997). Audit guides. Teoksessa Horton R., Parker L. & Glenister H. (toim.). Informed Infection Control Practice. Churchill Livingstone, New York, 314-328.

Kujala P. (1999). Terveysthuoltoon liittyvät infektiot. Sairaalainfektiot teemanumero. Kansanterveys. Kansanterveyslaitoksen tiedotuslehti. 10, 2-3.

Lumio J. (1996). Sairaalainfektioiden merkitys ja ehkäistävyys. Lääketieteellinen aikauslehti Duodecim 112, 857.

Nunally J. C. & Bernstein I. (1994). Psychometric theory. McGraw – Hill Publishing company, United States of America.

Rotter M. L. (1997). Hand washing, hand disinfection and skin disinfection. Teoksessa Wenzel R. P (toim.). Prevention and control of hospital infections. Williams & Wilkins, Baltimore, 691-709.

Rotter M. L. (1996). Handwashing and hand disinfection. Teoksessa Mayhall C.G (toim.). Hospital epidemiology and infection control. Williams & Wilkinson, Baltimore, 1052-1068.

Rutala W A., Barbee S L., Aguiar N C., Sobsey M D. & Weber D J. (2000). Antimicrobial activity of home disinfectants and natural products against potential human pathogens. Infection Control and Hospital epidemiology 21, 33-38.

Thompson B. L., Dwyer D. M., Ussery X., T., Denman S., Vacek P. & Schwartz B. (1997). Handwashing and glove use in a long-term-care facility. Infection Control Hospital Epidemiology 18, 97-103.

Vuento R. & Grönroos P. (1999). Tartunnan aiheuttajat ja tartuntatavat. Teoksessa Suomen Kuntaliitto. Infektioiden torjunta sairaalassa. Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä, 29-50.

Vuorovaikutus ja informaatiovirrat yrttiviljelytutkimuksessa Unkarin ja Suomen välillä

Bertalan Galambosi

Abstract

Due to the surplus of traditional agriculture, a need of for new production lines emerged in Finland during the 1980's. Spice and medicinal plants seemed to offer alternative cultivation possibilities and both consumers and growers started to become interested in them. As there was no relevant practical expertise readily available in Finland at that time, information and know-how was obtained from Hungary, one of the important herb producing countries in Europe. In 1984 the author was invited to work on a herb development project in Finland and during the last two decades intensive information exchange has taken place in this field. This lecture presents the research and development co-operation details between the two countries.

In this process both general and specific information have been exchanged, used and produced by the two partners. In the beginning Hungarians collected general climatical, agrohistorical and technological information from Finland. At the same time specific herb cultivation information was transferred from Hungary to the Finnish participants. Literature references, lectures, discussions, expert visits, training courses and field experiments were the main information exchange channels. Later research co-operation resulted in new scientific results and they have been presented in national and international congresses. Currently a two-way information exchange is in place and on the basis of Finnish experiences new herb products are marketed in Hungary and new medicinal plants are being studied in Hungarian universities.

Finally, we may also state that a narrow, new horticultural area has been formed, herb cultivation. During the past two decades the total acreage in Finland has increased from 100 ha to 13000 ha. In this development process the intensive national and international information exchange has paid a significant role.

Abstrakti

Vuosien 1947 –84 välillä Suomessa ei ollut varsinaisesti yrttiviljelyyn liittyvä tutkimustoiminta. Kuluttajien nousevan yrttikiinnostuksen, toisaalta maatalouden rakennemuutoksen ja vaihtoehtokasvien etsimisen takia 1980-luvun alussa Helsingin yliopistossa aloitettiin yrttitutkimusta. Ominaisuudeltaan yrttituotanto on kapea, poikkitieteellinen ja hyvin kansainvälinen ala.

Kaupallinen viljelyyn tarvitseva asiantuntemusta ei silloin ollut Suomessa ja siitä on hankittu ulkomailta. 1984 alkaen Helsingin yliopiston ja myöhemmin MTT:n palveluksessa yrttiviljely asiantuntijana toimii unkarilainen pariskunta Bertalan ja Zsuzsanna Galambosi. Lähes 25 vuoden pituinen tutkijavirka on mahdollistanut mauste- ja rohdoskasvien liittyvä informaatiovirran analysointia Suomen ja Unkarin välillä.

Artikkelissa käsitellään viime 25 vuoden aikana yrttitutkimuksessa tapahtunutta vuorovaikutusta maiden välillä. Ajanjakson alussa informaatiovirran suunta oli luonnollisesti Unkarista Suomeen. Intensiivisen asiantuntijavaihdon ja yhteistutkimuksien kautta myöhemmin ovat syntyneet uusia tutkimustuloksia, joita esiteltiin sekä kansallisissa ja myös kansainvälisissä konferensseissa.

Nykyisin informaatiovirta on alkanut kulkea myös Suomesta Unkariin, uusien yrttikasvien kotiutumisen tai raaka-aineiden sopimusviljelyn muodossa. Suomessa viime 25 vuoden aikana on muodostunut uusi, kapea tuotantoala, yrttiviljely, joiden kehityksessä kansainvälisille informaatiovaihdolle oli merkittävä rooli.

Johdanto - Yrttiviljelytutkimus Suomessa

Suomalaisessa yhteiskunnassa rohdosyrttien käytöllä on ollut suuri merkitys ja pitkät perinteet. Niiden tiivis ja klassinen yhteenvedo voidaan lukea Kalevalan kuuluisan laatijan, Elias Lönnrotin, koulutukseltaan lääkäri, vuonna 1839 julkaistussa teoksessa "Suomalaisen talonpojan kotilääkäri" (Lönnrot 1981). XX vuosisadan aikana nämä kansanperinteet ovat alkaneet unohtua, mutta professori Toivo Rautavaaran ansioista suomalaiset kuluttajat alkoivat kiinnostua yrttien ja lääkekasvien käytöstä uudelleen 1980-luvun alussa (Rautavaara 1980). Intensiivisessä maataloudessa tapahtunut ylituotanto on johtanut uusien tuotantoalojen etsimiseen ja mausteyrttien viljelyä on pidetty yhtenä maaseudun vaihtoehtoisena mahdollisuutena.

Yllämainittujen ilmiöiden tärkeimpiä seurauksia oli se, että virallinen maatalouspolitiikka ja tutkimuslaitokset aloittivat yrttien viljelytutkimusta ja 1980-luvulla yrttikasvien tuotanto oli kahden isomman tutkimus- ja kehittämishankkeen pääaiheena.

Suomen Akatemian Maustekasvitutkimus-hanke toteutettiin vuosien 1983-85 välillä (Mäkinen ym. 1986) ja tämän tutkimushankeen perään seurasi heti laaja, 5-vuotinen Helsingin yliopiston Puumalan kehittämishanke 1984-1988. Tämä toinen hanke edellytti mauste- ja rohdoskasvien tuotantokokeuksia, joita Suomessa ei ollut. Siksi turvaututtiin ulkomaiseen asiantuntemukseen, jota hankittiin Unkarista. Puutarha-agronomit, Zsuzsanna ja Bertalan Galambosi perheineen saivat kutsun vuonna 1984 Puumalan kehittämishankeen asiantuntijoiksi ja he muuttivat Puumalaan. (Anon 1985; Antal 1987).

Puutarha-agronomit olivat opiskelleet kasvipatologiaa ja yrttiviljelyä Budapestin Puutarhayliopistossa, ja Bertalan Galambosi toimi diplomityönsä jälkeen vuosina 1971-73 assistenttina yliopiston nykyisen Mauste- ja rohdoskasvien viljelylaitoksessa opetus- ja tutkimus tehtävissä. Sen jälkeen hän työskenteli 10 vuotta eräällä Unkarin suurimmista, mauste- ja rohdoskasvien viljelyyn ja jatkojalostukseen erikoistuneella Szilasmenti-osuustilalla. Siellä hän oli koeviljelyksien tutkijana, kasvinsuojelun erikoisagronomina ja lopulta kuivatus- ja jatkojalostusyksikön johtajana. Näissä tehtävissä saadut kokemukset ja kontaktit olivat hyödynnettävissä Suomessa yrttialaa kehitettäessä ja mahdollistivat tässä artikkelissa esitettyjen informaatiovirtojen toimivuuden.

Helsingin yliopiston Puumalan kehittämishankeen loppuraportti julkaistiin vuonna 2001 (Galambosi ym. 2001b), ja siinä kuvattiin hankeen toimintaa yksityis- ja kasvikohtaisesti. Hankeen aikana testattiin yli 60:n eri yrttikasvin viljelymahdollisuutta ja laatua Etelä-Suomen oloissa, kehitettiin tuotantoon tarvittavia koneita ja laitteita, valmennettiin ja neuvottiin 20 yrttiviljelijää ja kehitettiin tuotteistamista. Puumalan kunnassa yrttien viljelypinta-ala oli korkeimmillaan 13 hehtaaria.

Puumalan projektin päätyttyä yrttien viljelytutkimus- ja tiedonsiirto-toiminta on jatkunut laajemmassa mittakaavassa Maatalouden Tutkimuskeskuksessa (MTT). Unkarilaiset tutkijat siirtyivät MTT:n palvelukseen, ja uudeksi toimipaikaksi tuli Mikkeliin sijaitseva Karilan tutkimusasema. Viljelytutkimuksen päätehtävä vuosien 1989-1993 välillä oli Etelä-Suomessa sijaitsevan Puumalan projektin kokemusten siirto ympäri Suomea. Yrttikasvien havaintokokeita perustettiin ja seurattiin MTT:n kahdeksalla alueellisella tutkimusasemalla ja Lapin Kittilässä, pohjoisten leveysasteiden 61° - 67° välillä. Unkarilaisten vastuulla on ollut uusien tutkimushankkeiden suunnittelu ja toteutuminen ja sen kautta he ovat opastaneet ja valmentaneet suomalaisia tutkijakollegoita yrttitutkimuksen sisältöön. (Galambosi 1995)

Vuodesta 1995 alkaen maatalouden kehittämisrahoitus on muuttunut EU:n myötä ja alueellinen rahoitus on ollut ylivoimainen myös jokaisessa MTT:n laitoksessa. Tämän takia tutkimus on sirpaloitunut koko maassa. Mikkeliin toimivat unkarilaiset eivät ole enää vastuussa MTT:n yrttitutkimuksesta, vaan ainoastaan oman laitoksen yrttitutkimuksesta. Tämä tarkoittaa useiden rahoituslähteiden hyväksikäyttämistä ja monien pienempien hankkeiden suunnittelua ja toteuttamista.

Vuonna 1995 on aloitettu useiden hankkeiden, EMOTR, EU ja INTTERREG, suunnittelu ja toteuttaminen. Kuitenkin, kun vuodesta 1984 lähtien Etelä- Savossa on kertynyt erittäin paljon Suomen yrttiviljelyä koskevaa tietoutta ja kokemusta, ovat unkarilaiset olleet jatkossakin kanssakäymisissä muiden yrttitutkijoiden kanssa ympäri maata.

Informaatiovirrat Suomen ja Unkarin välillä

Maiden väliset, yrttialaa koskevat informaatiovirtojen suunnat olivat alkuvaiheessa runsaammat luonnollisesti Unkarista Suomeen. Koska Unkarin naapurimaissakin on intensiivistä yrttituotantoa ja yrttitutkimusta, niin ammattikontakteja ja tiedonvaihtoa on ollut myös slovakialaisten (mm. Miroslav Repcak, Kosice yliopisto) ja romanialaisten tutkijoiden kanssa (Prof. Racz Gabor, Tirgu Mures).

Ajan myötä yhä useampi ja useampi kasvi on tullut tutuksi eri maiden kollegoille ja yhteistyö on laajentunut. Tutkitun jakson myöhemmissä vaiheissa tietojen kulku ei ole ollut enää yksisuuntaista ja tutkimustuloksia onkin siirtynyt myös Suomesta Unkariin. Tietovirrat ovat kulkeneet eri kanavien kautta, esim. unkarilaisten ammattikirjojen käytön, konferenssien ja henkilökohtaisten vierailujen kautta.

Yrttiviljelyosaamisen siirto Unkarista Suomeen

Ensimmäisen Suomessa toteutetun kehittämisprojektin sisällön suunnittelussa lähtökohdat ovat olleet unkarilaisessa viljelyosaamisessa. Unkari on yksi mauste- ja rohdoskasvien tärkeä tuottajamaa Keski- Euroopassa, jonka opetus- ja tutkimusinstituutit ja myös yritysyritykset tai siellä toimivat asiantuntijat ovat edesauttaneet Suomen kehittämistoimintaa.

Seuraavat toiminnot kuvaavat selkeästi unkarilaisten yrttietouden määrää ja tarvetta Suomessa:

- unkarilaisten ammattikirjojen käyttö Suomessa: (Hornok 1990; Bernath 1993)
 - unkarilaisten kaupallisten yritysten tietojen ja tuotteiden käyttö (kuivattujen yrttien osto Pharmatrade Ltd:ltä, yrttien siementen osto Hungaroseed Ltd:ltä)
 - Szilasmenti-osuuskunnan siementen, tuotantokokemusten ja erikoiskoneiden käyttö (mm. kamomilla-puimurin rakentaminen Suomessa sen mallin mukaan, teknikoiden (Esko Ruottinen) ja insinöörien (Koos Albert) vastavierailu rakentamisen aikana.
-

- unkarilaisten tutkimuslaitosten analyysipalvelujen käyttö Suomessa (Rohdoskasvi Instituutti Budakalasz, Szegedin yliopiston Farmasian laitos, Corvinus yliopiston Rohdoskasvituotanto laitoksen laboratorio, Kosice yliopiston laboratorio).
- Uutuuskasvien siirto Unkarista Suomeen. Tärkeimmät lajit olivat maraljuuri (*Leuzea carthamoides*), tuoksuampiaisyrtti (*Dracocephalum moldavica*), sitruunakissanminttu (*Nepeta cataria* ssp. *citriodora*). – Caola yrityksen agronomilta, Dr. Domokos Janosilta.
- Erilaisten yrttilajikkeiden vertailu molemmissa maissa: unkarilaisten sinappi-lajikkeiden (*Sinapis alba*), öljypellava-lajikkeiden (*Linum usitatissimum*) testaus Suomessa Dr. Hollosi Szilardilta, unkarilaisten ja slovakialaisten kamomilla-lajikkeiden testaus Suomessa, slovakialaisen siankäräsämö-lajikkeen testaus Suomessa, yrttilajien siemenbiologista informaatiota prof. Dr. Szabo Gy. Laszlost.

Suomalaisen puutarhatietoisuuden siirto Suomesta Unkariin

Ammattitoiminnan alkuvaiheessa huomattiin, että Suomessa on korkeatasoista puutarhatutkimusta ja -tuotantoa, jonka erikoispiirteet johtuvat sekä pienikokoisten tuotantotilojen ominaisuuksista että myös kasvuston, lajikkeiden ja tuotantotekniikan sopeutumisesta kylmän ilmaston olosuhteisiin.

Myös sekin huomattiin, että Unkarissa ammattikunta ei ollut näistä ollenkaan tietoinen. Vuodesta 1987 alkaen on saatu mahdollisuuksia paikata osittain näitä puutteita ja useita artikkeleja onkin julkaistu suomalaisesta puutarhatuotannosta eri aspektista.

Asiantuntijavaihto ja opintomatkat

Tiedonsiirron tärkein kanava on ollut asiantuntijoiden vaihto molempiin suuntiin. Sen toteuttamiseksi ovat tärkeitä olleet henkilökohtaiset suhteet ja myös maiden väliset viralliset sopimukset. Henkilökohtaisia vierailuja ovat edesauttaneet maiden välillä oleva hyvät poliittiset ja ammatilliset kontaktit, jotka mahdollistivat tutkijoiden ja delegaatioiden matkustamista. Alkuvaiheessa käytettiin sitä usein MMM:n kansainvälisen osaston johtajan Dr. Szöllösi Sandorin ansioista. Myöhemmin tietojen vaihdon tärkeiksi kanaviksi osoittautuivat tieteelliset konferenssit ja symposiumit, joissa esiteltiin yhteistutkimuksien tuloksia (CIMO tutkijoiden vaihto). Tutkimus- ja opetuslaitosten lisäksi muutama vierailu on tavoitellut maiden elinkeinoelämän edustajien tapaamista, ja kaupallisen yhteistyön edistämistä.

Yksittäisten asiantuntijoiden lisäksi pidettiin erittäin tärkeänä sitä, että ne suomalaiset yrttilajelijät, jotka opiskelevat uutta viljelykulttuuria, saisivat tuotantomaissa henkilökohtaisia kokemuksia. Vuonna 1985 järjestettiin Puumalan projektin 20 viljelijälle opintomatka Unkariin. Tämän lisäksi n. 40 muulle suomalaiselle yrttilajelijälle järjestettiin opintomatka Unkariin 1994. Vuonna 1997 opastuksellemme on suoritettu myös norjalaisen yrttiprojektin opintomatka Unkarissa. Anjalan Maatalousoppilaitoksen yrttilajely linja on toteuttanut myös oman opintomatkinsa Unkarissa v. 1999. Näiden lisäksi Suomessa tärkeän ammattikanavan, Kotipuutarha-lehden lukijamatka on myös sisältänyt puutarha-alan ammattikohteita. (Galambosi 1990).

Myös unkarilaiset vierailivat ahkerasti Suomessa. Unkarin nuorisjärjestön kaksi johtajaa tutustuivat Suomessa 4H järjestön toimintaan, ja Puumalan projektissa vieraili mm. Unkarin Radion 30 toimittajaa vuonna 1987. Useat puutarhaopiskelijat olivat kummankin maan puutarhaoppilaitoksissa vaihto-oppilaina. Unkarin Marjatutkimuslaitoksen johtaja Dr. Kollany Laszlo vieraili yrttitutkimuskentällä

Suomessa. Unkarilaiset luomuasiantuntijat tutustuivat Suomen luonnonmukaiseen viljelyyn (Anon 1987; Antal & Varga 1988) ja v. 2004 n. 25 unkarilaiselle maatalousyrittäjälle esiteltiin yrttitutkimusten kokemuksia. Myös Oulun yliopistossa väitelleen unkarilaisen opiskelijan Zsuzsanna Györgyn PhD kanssa oli tiivistä tietojen vaihtoa (György et al.1995).

Yhteistutkimukset

Unkarin ja Suomen välinen 1500 kilometrin maantieteellinen etäisyys ja ilmastollinen erilaisuus ovat tarjonneet erinomaiset mahdollisuudet yrttikasvien vertailututkimuksille ja tätä mahdollisuutta on käytetty hyväksi. Näissä verrattiin eri yrttikasvien biomassatuotantopotentiaalia ja vaikuttavien aineiden vaihtelua ilmastollisista tekijöistä riippuen. Vertailtiin unkarilaisen kamomillan (Galambosi et al. 1988), sinapin, öljyunikon, mausteunikon, sahramin, kuminan (Nemeth et al 1997) lajikkeiden saatoisuutta ja laatua molemmissa maissa, tutkittiin uusien lajien tai lajikkeiden soveltuvuutta Suomeen (Leuzea) tai uusien lajien soveltuvuutta Unkariin (Rhodiola, Tagetes lucida, Perilla frutescens, Satureja biflora, jne.). Sen lisäksi Unkarista saatujen näytteiden avulla verrattiin unkarilaisten ja suomalaisten kaupallisten kasvinäytteiden raskasmetallipitoisuuksia ja aromipitoisuuksia (Roitto- Galambosi 2005).

Slovakian Kosice yliopiston tutkijoiden kanssa suoritettiin myös yhteistutkimuksia. Vertailtiin siankärsämön ja kamomilla -lajikkeiden biomassan ja haihtuvan öljyn pitoisuuksia Suomessa ja Slovakiassa ja Suomessa viljelyyn otetun kihokin laatuanalyysi suoritettiin Slovakiassa. Yhteistutkimuksien tuloksia esiteltiin useissa unkarilaisissa, suomalaisissa tai kansainvälisissä kongresseissa ja niiden tuloksia on julkaistu.

Yllämainittujen säännöllisten yhteistutkimusten lisäksi - kielen tai paikallistuntemuksen ansioista - ulkomailla asuva maatalousasiantuntija on joutunut useasti ammattiaan sivuaviin erilaisin toimintoihin. Vuosien varrella olen avustanut mm. etanoiden tai tyrnintaimien maahantuontia Unkarista Suomeen, sienirihmaston välityksiä Kecskemetistä Pohjois-Pohjanmaalle tai kuminan lajittelujätteen tislausta Unkarissa.

Suomalaisen yrttitietoisuuden siirto Unkariin

Vuonna 2001 on alkanut tehokas yhteistyö Budapestin Corvinus yliopiston Aromikasviljely laitoksen ja MTT Mikkelin välillä. Suomessa viljeltyjen rohdoskasvien analyysit on suoritettu Budapestissä ja tuloksista on syntynyt Unkarin Olaj, Szappan, Kozmetika ammattilehdessä n. 15 yhteisjulkaisua. Myös intensiivinen tietojen vaihto on alkanut Debrecenin Yliopiston ja MTT Karilan välillä Mikkelissä kehitetyn nokkoson viljelytekniikan siirrosta Unkariin.

Molemmipuolisten vierailujen ja geenikokoelma-aineistojen toimituksien lisäksi useita ammattiartikleita on myös syntynyt. (Dudas 2004 a-b).

Budapestin Corvinus yliopiston Aromikasviljelyn laitoksessa on alettu tutkia Suomesta saatujen siementen ja kokemusten pohjalta uusia yrttikasveja, ja uutuuskasveista on syntynyt useita pro-gadu töitä: perillasta (Radaksi 2006), rohtosametतिकukasta (Spirk 2006) ja suvikyntelistä (Gera 2006).

Pecsin Yliopiston Kasvitieteellisessä laitoksessa valmistunut gradu-työ käsittelee uhanalaisten rohdoskasvien viljelynotto tutkimuksia Suomessa (Balogh 2005). Myös Suomesta saadun lisäysmateriaalin pohjalta on aloitettu ruusujuuren (*Rhodiola rosea*) kotiutumiskokeita Corvinus yliopiston Genetiikan laitoksen ja Metsäntutkimuslaitoksen yhteistutkimuksessa.

Yhteenveto

Nykyisessä suomalaisessa yhteiskunnassa ja maataloudessa on meneillään usealla eri tasolla pienempiä tai suurempia muutoksia, joiden takana on moninaisia taloudellisia ja poliittisia taustavoimia. Globalisaation ja EU:n politiikan takia on Suomen maataloudessa määrätietoisesti etsitty ja tuettu uusia erikoistumismuotoja, joista yksi on ollut mauste- ja yrttikasvien tuotanto. Vuosien 1984-2004 välillä Suomessa yrttikasvien viljelystä on muodostunut yksi uusi tuotantokulttuuri. Vuonna 1984 yrttikasvien viljelypinta-ala oli alle 100 hehtaaria ja vuonna 2004 se oli lähes 12 000 hehtaaria.

Kirjoituksessa esitettyjen toimintojen pohjalta on todettava, että suomalaisen yrttialan kehittämisessä perinteisellä unkarilaisella yrttiljely-osaamisella on ollut tärkeä rooli. Maiden väliset hyvät viralliset suhteet ovat mahdollistaneet asiantuntijoiden aktiivista yhteistyötä ja intensiivinen vuorovaikutus on tuottanut maiden välillä uutta ja hyödyllistä informaatiota.

Yrttialan ammattitietojen siirto oli molempiin suuntiin hyvin aktiivista: alussa ensisijaisesti Unkarista Suomeen, myöhemmin myös Suomesta Unkariin. Yhteistyö edisti unkarilaisen viljelytekniikan ja yrttikoneiden siirtoa Suomeen ja teki tunnetuksi Suomessa useita tutkimuslaitoksia. Yhteistyöllä ja jatkuvalla vuorovaikutuksella on ollut merkitystä sillä, että keskieurooppalainen yrttiljelyosaaminen sopeutettu Suomen erikoisolosuhteisiin.

Yhteistyön konkreettisia tuloksia on löydettävissä kansallisten ja kansainvälisten tieteellisten konferenssien materiaalissa, yli 40 erilaisessa julkaisussa ja ensimmäisissä suomalaisissa yrttiljelyoppaissa (Galambosi 1993, 1995; Tuominen ym. 1999).

Ulkomailla asuva asiantuntija on myös aina oman maansa ja oman kulttuurinsa edustaja, ja edellytysten mukaan hän osallistuu maiden välisiin kulttuuritapahtumiin. Esimerkiksi koulujen Unkarin teemaviikot tarjoavat mahdollisuuksia esitellä kotimaan kulttuuria, maantiedettä, historiaa, maataloutta, elämäntapaa ja ruokailukulttuuria. (Anon 1988). On pidetty paikallisessa kansalaisopistossa unkarin kielen ja kulttuurin kursseja, on toimittu ystävyyskaupunkien tai seurakuntien virallisissa vierailuissa tulkkina, ja yleisesti ottaen Unkari-tietouden levittäminen Suomessa on varmasti toiminut maiden välisten tiiviiden siteiden vahvistamiseksi.

Lähteet - references

- Anon (1985). Szilasmentiek Finnországban. Ujabb meghivas Helsinkiböl. Gödöllői Hirlap. XII.37.
- Anon (1997b). Suomi ja Unkari tiivistivät luonnonmukaista yhteistyötä. Länsi-Savo, 1.8.1987.
- Anon (1988). Unkari-ystävyyttä sanoin ja sävelin. Juvan lehti, 10. Marraskuu 1988.
- Antal, A. (1987). Magyar tapasztalatok - finn fűszerek No.1. Gyógynövény es tarsadalompolitika. Nepszabadsag. 9.8.1997. 6. oldal. No. 2. A falu embere. Nepszabadsag.1997 9.9. 6. oldal
- Antal, L., Varga, G. (1988). Europa tiszta sarkan. Kerteszlet es szöleszet. 3. :15.
- Balogh, E. (2005): Vedett vagy vedelemre erdemes gyógynövények kulturaba vetele. Peci Tudomanyegyetem, Gyógyszeresztudomany Szak, pro-gradu tutkielma. 50.s
- Bernath, J. (ed.)(1993). Vadon termö es termesztett gyógynövények. Mezögazda, Budapest,566 s.
- Dudas, L., Galambosi. B., Holb. L., Hodossi, S., Fari, M.G. (2004a). Importance of stinging nettle (*Urtica dioica* L.) and its cultivating possibilities. Hungarian National Conference: Innovacio, a tudomany es a gyakorlat egysege az ezredfordulo agrariumaban. Debrecen, 16.4.2004. Book of abstracts, p. 72-73.
- Galambosi, B. (1993). Luonnonmukainen yrtilviljely. Painatuskeskus -Opetushallitus. 176 p.
- Galambosi, B. (1995a).Mauste- ja rohdosyrtilien luonnonmukainen viljely. Painatuskeskus, 234 p.
- Galambosi, B. (1995b) . Research and cultivation of medicinal and aromatic plants in Finland. Newsletter of medicinal and Aromatic Plants, Budakalasz, Hungary, No.2, pp.32-34.
- Galambosi, B. & G- Szebeni, Zs. (1990a): Fűszer- és gyógynövények fogyasztása, termelésük fejlesztése Finnországban. Kertgazdaság, XXII. 1: 45-56.
- Galambosi, B., Marczal, G., Litkey, K., Svab, J., Petri, G. (1988). Comparative examination of chamomile varieties grown in Finland and Hungary. *Herba Hungarica*, Tom.27.No.2-3, 45-55.
- Galambosi, B., Biro, I. (1996). Fűszernövénytermesztés a Lappföldön. *Kerteszlet es Szöleszet* 48: 18-20.
- Galambosi, Zs., Galambosi, B. (2001). Elaboration of nettle (*Urtica dioica* L.) field growing techniques in Finland. In: Possibilities and limitations of medicinal and aromatic plants production towards the 21st century. Int.Congress on MAP, Budapest , Hungary,: Book of abstracts. p. 228.
- Hornok, L.(ed.) (1990). Gyógynövények termesztése es feldolgozása. Mezögazdasági Kiado, Budapest, 331.s
- György, Zs., Tolonen, A., Neubauer, P. & Hohtola, A. (2005). Enhanced biotransformation capacity of *Rhodiola rosea* callus cultures for glycoside production. *Plant, Cell, Tissue and Organ Culture* 83: 129-135.
- Lönrot, E. (1981). Suomalaisen Talonpojan Koti-Lääkäri. (Näköispainos 1839 ilmestyneestä teosta) Tampere, 153. s.
- Mäkinen, S., Hälvä, S., Pääkkönen, K., Huopalahti, R., Hirvi, T., Ollila, P., Nykänen, I. & Nykänen, L (1986). Maustekasvitutkimus, SA 01/813. Loppuraportti. p. 112.
- Nemeth, E., Bernath, J., Pluhar, Zs. (1997). Factors influencing flower initiation in caraway (*Carum carvi* L.). *J. of herbs, Spices and Medicinal plants*. 5(3), 41-50.
-

Radácsi, P. (2006): *Perilla frutescens* - taxonok összehasonlító vizsgálata. Budapesti Corvinus yliopisto, pro-gradu tutkielma .

Rautavaara, T. (1980). Miten luonto parantaa: kansanparannuskeinoja ja luontaislääketiedettä. WSOY, 284.

Roitto, M. & Galambosi, B. (2005). Lyjy ja kadmium rohdos- ja yrttikasveissa: Kirjallisuuskatsaus. Maa- ja elintarviketalous 66: 98 s. <http://www.mtt.fi/met/pdf/met66.pdf>

Spirk, H.(2006): *Tagetes lucida* termesztéstechnológiájának optimalizálása, Budapesti Corvunus yliopisto, pro-gradu tutkielma.

Tuominen, L., Tuomien, M. & Galambosi, B. (1999). Luonnon yrttien viljelyopas. Arktiset Aromit ry. Suomussalmi, 64 s.

Water Quality on the Tibetan Plateau: Metal contents in rivers

Huang Xiang

Introduction

The water used by 85 % of the Asian population originates from Tibetan Plateau. No major environmental pollution accident has occurred in Tibet so far. However, major demographic changes, rapid growth of agricultural, industrial development and as well as the production of tourism are adding great demand on the Tibetan rivers. Moreover, as a significant potential source of water contaminations, several large mineral deposit belts have been discovered in Tibet (Qu et al 2006).

Despite the global importance of both quality and quantity of Tibetan rivers, very little is known concerning water chemistry of the Tibetan waters. One of the most comprehensive limnological studies of Tibetan surface water was carried out since 1956 by Zheng and his collages (1997). The earliest study of Tibetan river in the Western literature seems to be by Hu et al. (1982). Generally speaking, these studies provide very limited information of chemical compositions. Major mountain regions such as the Tibetan Plateau have received very little attention. It is can be noted that there is no systematic study of water chemistry, especially heavy metal contents of Tibetan rivers has been done till today.

The present preliminary study is the first time that metal contents of four major Asian rivers, namely the Salween, Mekong, Yangtze R. and Yarlung Tsangpo (Brahmaputru) have been systematically studied at the same time in Tibet Autonomous Region (T.A.R.), China. The aims of this paper are to determine the levels of metal contents of the rivers; to discuss health impact of metal concentrations compare with the WHO water quality standards; and evaluate the possible sources and transport pathways of these contaminants.

Materials and methods

Total of 33 spot water samples (Figure 1) were taken from the rivers and their tributaries during April and May 2006 in T.A.R. These samples were analyzed for their content of Cu, Pb, Zn, Ag, Mo, Cd, Co, Cr, Ni, Li, Mn, Al, Fe, Mg, and Hg.

Flow Injection Atomic Absorption Spectrometric (FI-AAS) analyzing was applied for Hg concentration determination. ICP-OES and GFAAS analyzing was applied for other metal determinations. All instrumental analyzes were carried out directly after filtration.

Results and Discussions

The results showed that metal contents of Cd, Cr, Cu, Hg, Ag, Zn and Mo in all rivers were negligible compared to WHO guideline value (Table 1) in present study. However, evaluated concentration of heavy metal, such as Pb and Ni were identified at the time. Within all analyzed metals, Al and Fe were the most abundant metals in all the rivers. Concentrations of Mn and Co were low in most of the samples with few exceptions. All samples collected from the Yarlung Tsangpo evidently suggested

that the Yarlung Tsangpo was enriching in Li. In contrast, the Yangtze R. was abundant with Mg. The concentration of pollutants such as Zn, Ni, Cr, Co, Cd, Mn and Fe in the Tibetan rivers were much higher than those measured in other sites on the Plateau (Zheng et al. 1995; Sillanpää et al. 2004).

Erosion of soils and rocks consequently is one of the most likely natural occurrences of water contamination on the Plateau. Global climate changes, increasing land-use, over grazing at headwater areas and degradation of grassland on the Plateau severely affects weathering intensity. Another major source of contamination in the region may be due to long-range transport. Meteorological study revealed that both summer and winter monsoon were brought air mass over the Plateau (Wake et al. 1993; Xiao et al. 2001). Evaluated heavy metal concentration found in Tibetan rivers could, therefore, due to the contribution of soil erosion, atmospheric deposition and melting snow rather than significant anthropogenic input. All detected Tibetan rivers showed an alkalinity pattern (pH varies from 8.14 to 9.22). High pH value of water may result in increasing of metal precipitation in sediment. Further study of Tibetan river's sediments could provide better conclusions of metal contents of Tibetan rivers.

References

- Hu, M.H., Stallard, R.F., Edmond, J.M. (1982). Major ion chemistry of some large Chinese rivers. *Nature* 298:550-553.
- Qu, X.M., Hou, Z.Q., Khin, Z., Li, Y.G. (2006). Characteristics and genesis of Gangdese porphyry copper deposits in the southern Tibetan Plateau: Preliminary geochemical and geochronological results. *Ore geology Reviews*. Article in press.
- Sillanpää, M., Hulkkonen, R.-M.; Manderscheid, A. (2004). Drinking water quality in the alpine pastures of the eastern Tibetan Plateau. *Rangifer, Special Issue No. 15*: 47-52.
- Wake, C.P., Dibb, J.E., Mayewski, P.A., Li, Z.Q, Xie, Z.C (1994). The chemical composition of aerosols over the Eastern Himalayas and Tibetan Plateau during low dust periods. *Atmospheric Environment* 28 (4):695-704.
- WHO (World Health organization) (2004). Guidelines for drinking-water quality. Volume 1, 3rd ed. ISBN 9241546387.
- Xiao, C.D., Oin, D.H.; Yao, T.D., Ren, J.W.; Li, Y.F. (2001). Spread of lead pollution over remote regions and upper troposphere: glaciochemical evidence from Polar Regions and Tibetan Plateau. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 66:691-698.
- Zheng Mianping (1997). An introduction to Saline Lakes on the Qinghai-Tibet Plateau. *Monographiae biologicae*, Vol. 76. Dumont, H.J. and Werger, M.J.A. series Editors. Kluwer Academic Publishers Netherlands. ISBN 0792340981.
- Zheng, Y.X., Zhang, M.T., Gustafsson, J.-E., Jacks, G. (1995). The Tibetan water environment: water chemistry of some surface waters in Southern Tibet. *Royal Swedish Academy of Sciences* 1995. *Ambio* 24 (6):385-387.

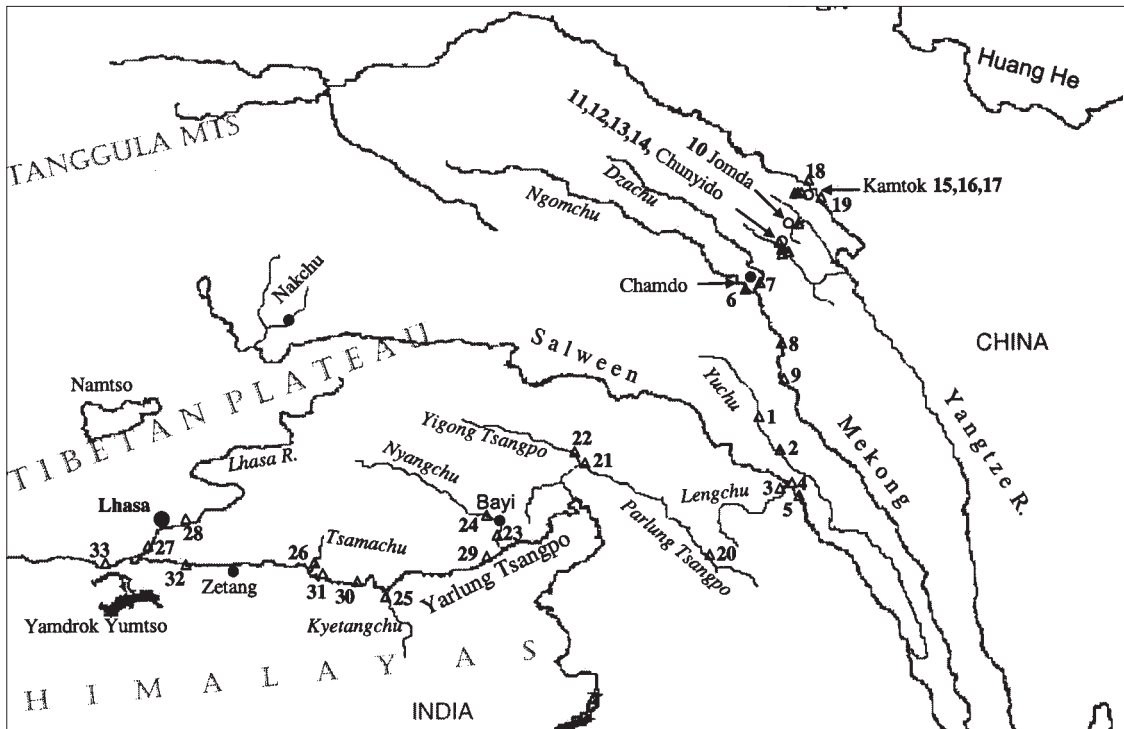


Figure 1. Sketch map of sampling sites (Triangle and number) along Tibetan rivers (the Salween, Mekong, Yangtze and Yarlung Tsangpo) and their tributaries (Italic). Filled circle: most populated city (Lhasa) and towns (Zetang, Bayi, Chamdo and Nakchu) along the river basins. Open circle: other sampling sites located towns (Jomda, Chuniyido) and village (Kamtok).

Table 1. Total dissolved metal concentrations in the Salween, Mekong, Yangtze R., Yarlung Tsangpo (Brahmaputra) and its tributaries in Tibet. * marked metal contents are in units mg/l, others are in units µg/l. p: provisional guideline value; NO: No health-based guideline value is proposed in drinking water. Bolded value: highest value in all samples.

		Cu	Pb	Zn	Ag	Mo	Cd	Co	Cr	Ni	Li	Mn	Al*	Fe*	Mg*	Hg*
Salween																
1	Yuchu A	0.63	<0.1	0.54	0.006	5.04	<0.02	1.38	0.30	0.54	3.72	12.2	0.13	0.20	19.6	<0.001
2	Yuchu B	<0.01	<0.1	0.68	0.005	4.50	<0.02	0.38	0.25	0.68	4.08	10.8	0.17	0.14	21.1	<0.001
3	Salween A	1.23	318	5.67	<0.001	20.1	<0.02	0.40	0.83	5.67	28.2	25.6	0.40	0.41	51.2	<0.001
4	Salween B	0.59	2.21	4.64	<0.001	10.4	<0.02	0.24	0.85	4.64	29.2	29.0	0.33	0.34	41.0	<0.001
5	Lengchu	0.43	781	18.2	0.005	9.20	<0.02	4.76	0.61	18.2	31.5	33.8	0.25	0.11	17.9	<0.001
Mekong																
6	Chamdo G	0.54	2.52	3.56	0.15	13.4	<0.02	1.04	1.44	3.56	38.8	43.7	0.16	<0.06	58.2	-
7	Chamdo H	1.79	11.8	1.47	0.051	10.6	<0.02	<0.02	0.51	1.47	18.25	60.6	0.22	0.13	50.2	-
8	Mekong A	0.86	15.2	0.83	0.016	11.8	<0.02	1.64	0.28	0.83	16.5	14.1	0.20	0.13	49.3	<0.001
9	Mekong B	2.20	8.43	2.93	0.003	11.8	<0.02	<0.02	0.50	2.93	23.6	12.5	0.22	0.073	26.2	<0.001
	Yangtze R.															
10	Yangtze A	1.41	1.60	2.77	0.011	7.59	<0.02	1.09	0.84	2.77	41.1	54.6	0.60	0.86	78.7	<0.001
11	Yangtze B	<0.01	0.69	2.67	0.012	5.09	<0.02	1.16	0.73	2.67	4.23	52.9	0.08	0.89	76.7	<0.001
12	Kamtok A	1.28	<0.1	1.58	0.018	10.7	<0.02	0.25	0.35	45.6	1.65	45.6	0.16	<0.06	11.1	<0.001
13	Kamtok B	1.22	<0.1	1.9	0.023	9.04	<0.02	1.14	1.08	64.0	0.68	64.0	0.24	0.15	11.7	<0.001
14	Kamtok C	3.93	2.92	1.98	0.014	8.57	<0.02	0.036	0.43	64.1	0.32	64.1	0.16	<0.06	11.9	<0.001
15	Joamda A	0.89	0.24	0.68	0.002	7.48	<0.02	0.29	0.89	0.68	3.14	13.5	0.24	0.10	15.1	<0.001
16	Chunyido A	<0.01	1.40	2.89	0.010	7.50	<0.02	0.98	0.47	2.89	0.18	41.3	0.47	0.51	16.5	<0.001
17	Chunyido B	<0.01	3.29	4.83	0.010	6.05	<0.02	2.32	1.19	4.82	1.25	63.1	1.28	1.45	13.8	<0.001
18	Chunyido C	14.60	27.6	2.90	0.009	13.9	0.059	0.47	0.69	2.90	0.014	20.0	0.56	0.49	12.8	<0.001
19	Chunyido D	1.68	3.54	2.41	0.009	8.19	<0.02	0.73	0.61	2.41	<0.01	31.6	0.54	1.67	12.3	<0.001
Yarlung Tsangpo																
20	Parlung Tsangpo A	0.34	1.76	<0.02	<0.001	7.54	<0.02	0.03	0.18	<0.02	12.7	16.0	0.11	<0.06	13.3	<0.001
21	Parlung Tsangpo B	6.04	0.82	2.62	<0.001	8.80	<0.02	1.75	0.42	2.62	6.86	2.8	0.29	0.28	15.8	<0.001
22	Yigong Tsangpo	1.3	3.38	1.38	<0.001	15.8	<0.02	0.55	0.92	1.38	7.40	42.4	1.24	2.88	12.1	<0.001
23	Nyangchu A	1.75	0.08	0.80	0.027	7.33	<0.02	0.22	0.36	0.80	5.40	17.7	0.08	<0.06	4.8	-
24	Nyangchu B	<0.01	0.14	0.93	0.015	5.15	<0.02	0.28	0.19	0.93	3.79	19.3	0.08	<0.06	4.7	<0.001
25	Kyetaangchu	12.6	130	29.2	0.001	9.58	<0.02	30.9	0.61	104	3.20	242	2.32	6.68	25.4	<0.001
26	Tsamachu	0.37	<0.1	0.31	0.001	11.6	<0.02	<0.02	0.24	0.31	4.85	40.7	0.16	<0.06	20.7	<0.001
27	Lhasa A	2.87	<0.1	0.03	<0.001	13.5	<0.02	<0.02	<0.05	0.03	16.9	14.6	0.29	<0.06	8.7	-
28	Lhasa B	1.97	31.0	0.03	<0.001	10.3	<0.02	0.22	<0.05	0.03	11.3	8.2	0.52	0.08	8.6	-
29	Yarlung Tsangpo A	2.43	4.07	3.61	<0.001	12.7	<0.02	0.63	2.74	3.61	57.0	18.9	0.27	0.19	22.6	<0.001
30	Yarlung Tsangpo B	10.9	53.1	4.95	0.019	11.6	<0.02	0.58	1.27	4.95	89.0	13.3	0.18	<0.06	33.1	<0.001
31	Yarlung Tsangpo C	5.15	7.26	1.31	0.002	17.2	<0.02	1.14	0.71	1.31	93.4	15.2	0.18	<0.06	33.9	-
32	Yarlung Tsangpo D	1.56	<0.1	2.24	0.004	12.6	<0.02	0.34	0.71	2.24	59.7	104	0.16	<0.06	30.3	<0.001
33	Yarlung Tsangpo E	0.35	<0.1	0.18	<0.001	8.07	<0.02	0.33	<0.05	0.18	87.4	0.46	0.11	<0.06	35.3	-
WHO		2000	10	NO	NO	70	3	-	50p	20p	-	400	NO	NO	-	0.001

Bridging Qualitative and Quantitative Research Approach in Education for Sustainable Development (ESD)

Minna Mikkola

Introduction

Ever since sustainable development was taken up as a lead concept in 1987 by World Commission on Environment and Development, it has gained wide political support which has trickled down to various levels of international and national policies, different business sectors, NGO's and to primary, secondary and tertiary education. Sustainable development has a very high-level institutional and global support by UN in the Decade of Education for Sustainable Development (ESD). In Finland, Ministry of Education has an exhaustive vision to organise ESD by permeating educational levels by ESD (Kaivola and Rohweder 2007). In similar vein, there are national programs like KULTU (Proposal for National Program by Committee for Sustainable Production and Consumption 2005), focussing on especially industrial and consumer aspects of sustainability. This 'sustainable business approach', including ecological, economic and social dimensions of sustainability, is applied in the Masters' program for Sustainable Business, organised by Ruralia Institute and Small Business Center at the Mikkeli University Consortium. The program is governed by Helsinki School of Economics and University of Helsinki.

However, the interest and support for the concept of sustainability may be due to its promises, beneficial, overwhelming and elusive by character, making the concept difficult to define, study, evaluate and manage. In this 'sustainability pattern' and 'sustainability metrics' there are additional difficulties due to the problematic combination of qualitative and quantitative research approaches in one piece of research. The instructors of the Masters' program for Sustainable Business need to understand how these difficulties, starting from research questions, designs and methods can be successfully overcome in research made in the Master's theses of the program.

In education, the research approach to the concept of sustainable development should be conscious and based on profound theoretical and research methodological understanding. The aim of this short paper is to cater to the perceived need to understand the roots and especially the theoretical social foundation of the concept of sustainable development. The paper deals with the subject by offering a limited but essential choice of authors, who have presented extensive constructivist perspectives about sustainability; Luhmann and Harré and Gillett. The implications of this constructed understanding are shortly dealt with mixed-method research and applied to assess the character of Master's Theses in the Master's program for Sustainable Business.

Biological roots of the sustainability concept?

Reviewing the concept 'sustainability' in google.com gave on the first of June 2007 more than 37 million hits in 0,11 seconds. This "brute fact" (Searle 1995) or as the Germans say, 'massiv fact' offers astonishing evidence about the vast use of the word across societies in various sectors. The number of hits also means that finding the source of the concept is notoriously difficult, and the resources of this essay do not allow further study of the subject. However, the consideration that the origine of

the concept lies in agricultural and biological sciences gained support by several Nordic sustainability researchers in a research meeting in June 2007. In the biological context, the concept may have been used to refer to the sustainability of a population in terms of the relation of this population with its environment. This understanding comes close to the concept of carrying capacity, widely used in ecology. The population sustains if it is able to procreate while not exceeding the available amount of nutrition, water and space within certain tolerable climate.

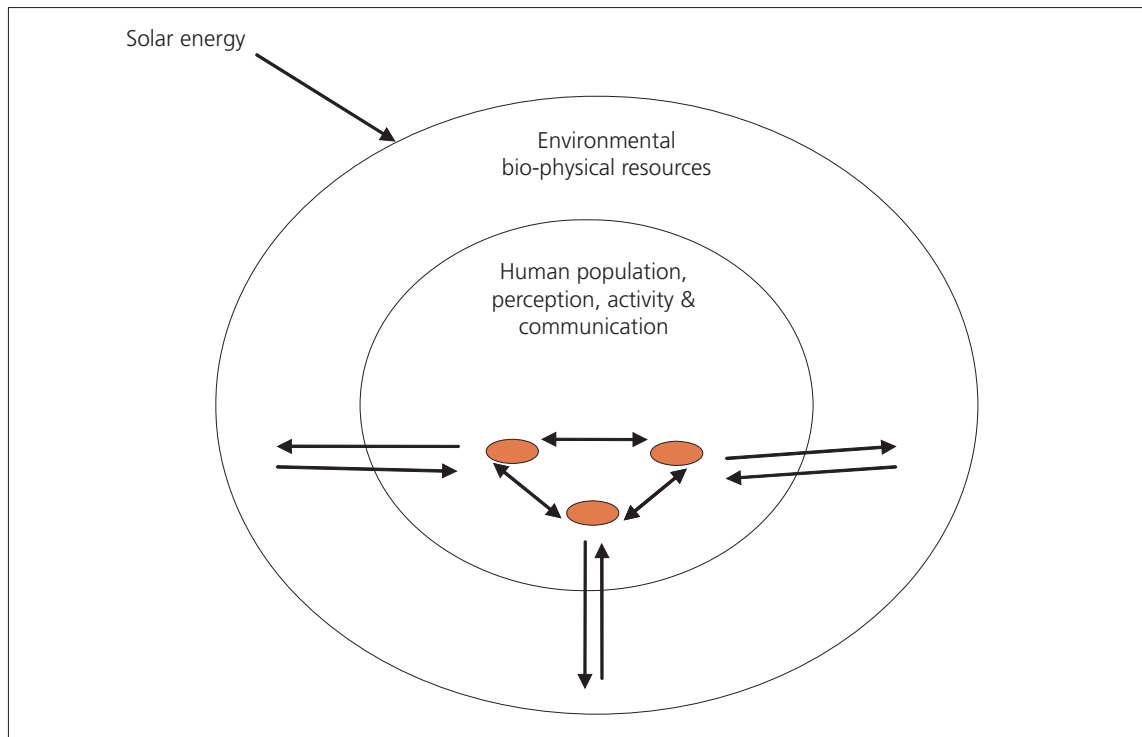


Figure 1. External and internal relations of a population.

Social foundations of the concept of sustainable development: Luhmann and the social systems theory

Transferring population's external and internal relations (Figure 1) to the behaviour of human populations makes visible the multiple relations interacting between individuals of the population, communities and their biophysical environment. Luhmann (1989) clarifies this situation in his "Ecological communication" by using a systems theoretical approach to social relations between society and its environment.

First, Talcott Parsons has influenced on Luhmann's theoretical perspectives by pointing to interaction between plural actors, who form a unity vis-à-vis environment. This unity is based on symbolically mediated structures of expectation, which have powerful influence on behaviour. However, these structures can also be seen to be complex and contingent. This is what we see when examining from a general systems' perspective environmental activities in present societies, as 'eco-social systems'.

Second, Luhmann discovers the same systems thinking and complexity in cybernetics and combines this idea into his theory of social systems. The system is differentiated from its environment by an interface, separating lower and higher levels of complexity from each other; the environment is more complex than the system. However, the system has the environment as matrix and is dependent on

it; this is how society depends on 'ecosystem services'. Systems cannot use point-for-point correlations to perceive the difference between their own changes and the changes of the environment; this reduction in complexity must be done by establishing system structures that help to reduce the complexity of environmental information in order to be able to actively adapt to it. Luhmann uses a special term - "resonance" - to signify the interplay between system and its environment.

Third, Luhmann sees the importance of meaning inherent in signification, following phenomenological tradition. For Luhmann, meaning is constitutive to functional relations between system components. Hereby communication is full of meaningful relations between humans, society and environment. Information is not 'transferred' but meaning is actualized – if there is the relation corresponding to that meaning available by the parties of communication.

Finally, Luhmann identifies human society as consisting of 'main' "autopoietic" subsystems of policy, economy, law, science, religion and education, which follow their basic code (the core orientation or activity) and form their programmes (their languages and practices) accordingly. These subsystems need to communicate with each other and share what they have learned about their natural environment. The subsystems may be identified as particular 'power centres or power discourses' within the whole society, because each of them influences heavily on how the world is conceptualised and what kind of practices followed across the society. There are also inherent problems in the communication between subsystems due to their particular languages, which do not always translate easily. Yet, in order for the whole society to be reacting and proacting towards environmental problems, environmental communication between subsystems is needed. Here learning between subsystems languages takes place; within the system of policy, there is environmental policy, in the system of law environmental laws, in economy the value added to products due to environmental and health benefits and so on. However, due to communication difficulties, Luhmann identifies too much resonance due to unimportant issues and too little due to important core questions. Luhmann wants to stress, that the sustainability of our society depends on the environment in ways we obviously cannot control to the extent there would possibly be the need for. One reason, in addition to communication obstacles is, that we never can be in 'direct' contact with the environment. We can only use perceptions and stimulus from environment in our conceptualisations, act upon the environment and try to follow the effects. For Luhmann, reality is socially constructed (Berger and Luckmann 1967); the society is biophysically 'run' by solar energy and natural resources, which are used according to societal relations to the environment, all its spheres included. (Bednarz Jr. 1989).

Following Luhmann, four different levels of environmental communication can be discerned. The first and fundamental level is that of an individual, when s/he learns how reality is conceptualised in relation with other people and environment. The second level may be defined as 'the community level', consisting of practical experience within contexts of local institutions like family, school and work places. The third level is the subsystem level, all of the subsystems affecting on way the commercial and public sectors work. The final and fourth level is the level of whole society, which is struggling to conceptualise, define, measure and manage, 'work through' its environmental relations, in order to adapt to environment. The resulting pattern of levels of environmental communication is complex, but it explains the variability of different relations and communications within and across societal levels.

Luhmann's theory of social systems, including his view of the relation between society and its environment offers a strong theoretical basis for sustainability research. Its core elements would seem to be the socially constructed relations between society, environment and individuals, which are structured

within the modern society as subsystems of policy, economy, law, religion and science. These social systems thinking elements can also be crystallised as ecology, economy and socio-cultural dimensions of the sustainability concept. Here ecology equates understanding of and activities within environment, economy in the wide sense the productive activities, and law, religion, science and education the views within socio-cultural dimensions. Additionally, Luhmann explicitly assigns an important role for science as the source for ecological communication to be circulated within and between societal subsystems. Luhmann also can be read to support the combination of carrying capacity of population -view and social construction view of sustainability, because he puts the population organizing the society at the center of his theorizing.

Social foundations of the concept of sustainable development: Harré and Gillett and the theory of discursive mind

Harré and Gillett (1994), in their theory of discursive mind, start like Luhmann with the relation of the perceiver and the world. They reject the Cartesian point-for-point correlation of perception. This atomistic theory of perception assumed that simple sensory components were assembled by reason of their experienced co-occurrence, into complex wholes representing reality. Later Gestalt psychologists were able to explain that there was organization imposed on the sensory array, making understandable that the act of perception constituted wholes as recognisable objects. Moreover, Harré and Gillett suggest, that already Kant in his "Critique of pure reason" was aware of the essential role of concepts in how we experience the world and ourselves. Kant also argued that there was an intrinsic connection between perception and knowledge. Harré and Gillett emphasise the sort of theory of perception, which gives credit to the adaptation to the world in which we live; this is called "ecological validity" of the theory according to Neisser (1976, in Harré and Gillett 1994). Perception, after all, seems to be an active process involving dynamic interaction between perceiver and the world. Harré and Gillett agree, that "perception is deeply informed by what is meaningful".

However, not only concepts but on a higher level discourses and one's positionings penetrate the perception. This makes even voluntary attention to a social act (Luria 1973, in Harré and Gillett 1994); in understanding the perceptual world and what actually will be perceived, the discursive aspects of the person's life are intrinsic. Here discursive approach understands perception as a skill, enabling as well as constraining the extraction of information from the interaction between oneself and the world, including other humans.

In research, this means that not only the situation as constructed by the researcher but also the significations available for the subject need to be understood; in sustainability studies, not only researcher's scientific discourse but also the subjects' 'mundane' or 'professional' discourse needs to be taken into account. If the subjects do not use 'sustainability discourse' but have conceptualised their relation with environment and co-workers in a different way, the 'communication gap' needs to be bridged by analysing the meanings given to the perceptions by both the researchers and subjects.

For Harré and Gillett, the concept of consciousness involves discursive and intentional activity. Brentano (1929, in Harré and Gillett 1994) joined the philosophic line of thought that mental events or states include as their defining characteristics the intentional content of what they are about. When being aware of a situation, this awareness can be 'split' into intentional components; one component includes the object of perception (primary object) and the other the subject of the perception (secondary object). However, these components may be more or less focussed upon, and therefore

the level of awareness may not always be constant. Speaking environmentally, the activist is well positioned to discover the river being polluted while the environmental theorist may pay less attention to the state of the river while reflecting the societal structures responsible for the phenomenon. This understanding of consciousness and intentionality supports the importance of existing cluster of significations, which determine the ways we are conscious about our environment and how orientate ourselves in it. "Consciousness is the subjective springboard of agency". Harré and Gillett suggest, that consciousness is "best thought of as the capacity to focus cognitive abilities on a range of objects around the subject". Applying this characterisation to a sustainability researcher, s/he is a competent and creative, intellectually developed person, who has the capacity to bring a plethora of conceptualisations into a situation and is able to articulate his/her views. This articulation is based on the quality and nature of his/her experiences and encounters of earlier personal history. This characterisation can also be used vice versa to persons with limited capacities due to experiences and encounters of earlier personal history.

One important aspect added by Harré and Gillett to the sustainability research is the explanation of self-consciousness. When learning to use concepts and think, we are aware of the objects as signified and of ourselves being able to signify and participate in a discourse; moreover, we also become aware of whether we do this in the way regarded correct by others. If one is considered by others to fail in terms of concepts or discourses, one also learns to register the responses of others to oneself and to what one is doing. Obviously one can also learn to (in one's mind) imitate the responses of others to oneself as the discursive subject (the secondary object for oneself and the primary object for the others). This explanation of self-consciousness is furthered by Harré and Gillett by drawing on the philosophy of Jean-Paul Sartre (1958, in Harré and Gillett 1994). They make use of the fact that one is aware of oneself as an object of which others are aware as well. This extends the normative use of concepts and discourses into the normative judgement by others about one's behaviour and character. This normative frame supports simultaneously two way reflective and governing activities; one reflects upon the significations one uses in different contexts (responsibility to follow one's own behaviour) but also one adopts self-reflexively the subjectivity of the others when framing one's thoughts. Hereby 'others' are with us and we accept to consider their views against our way of behaviour. This 'socially integrative' feature of our consciousness means that sustainability research includes an interactive, discursive and ethical dimension.

Implications for combining qualitative and quantitative research

Sustainability research, as grounded here, seems to imply the study of relations between humans themselves, their communities and the environment, including not only natural and social scientific conceptual and discursive aspects but also ethical aspects. Since the importance of sustainability research may be supported by the strong sustainability view against the Promethean and weak sustainability view (Ayres 2007), it is crucial that sustainability research is well based also socially and that the research questions include 'sustainability constituents' – the three dimensions of ecology, economy and 'the socio-cultural'. Correspondingly dimensionalized research designs and methods, called mixed methods research (Johnson and Onwuegbuzle 2004), may be especially helpful in sustainability research.

Mixed methods research presents itself as locating between the quantitative and qualitative research, as a third way (Tuomivaara 2006) to 'grasp the reality'. This can also be understood as a statement that agrees with the qualitative nature of the quantitative and the quantitative nature of the qualita-

tive (Huber 1989). Without an identifiable quality no differentiations could be made and therefore, no quantifications either. In this sense, quality can be seen as a fundamental aspect of reality. On the other hand, plain quality of something cannot be considered as satisfactory information about reality. The quantification gives sense of relativity to the phenomena studied, and may also be used to ground research programs. In mixed method research, both qualitative and quantitative methods are combined to gain more profound understanding about the phenomenon studied. However, the combination should be compatible in the way that the strengths of the methods support one another, instead of resulting in the piling up of the weaknesses of both methods. This combination is a rather demanding task and needs to be well thought over as a mixed-model research design. (Tuomivaara 2006).

The qualitative and quantitative parts of the research can weigh equally or one of them may be the main part of the work while the other part is used to give a compatible understanding about the research question. The qualitative and quantitative parts can also be performed simultaneously or sequentially, and they may be realised on different levels of generality. For instance, in the study of ecological activities of retail chains, their market share, turnover, outlet network, consumption of energy and transport distances as well as number of staff can be analysed quantitatively on the basis of statistics. However, when the focus is on the motivation, the drivers and barriers to ecological behaviour, it would be appropriate to use qualitative methods in understanding their thinking, environmental discourses they are taking part in and their positions within the organisation.

The strengths of the qualitative method lies in taking the actor's perspective into the research, instead of looking them from outside. The personal experiences, the "emic" is included in the study; this aspect makes the study meaningful for the readers as well, because the dynamic reality to be studied includes persons, communities, societies, economy, justice and environment. The data also are collected in natural settings of the research, responsive to local situation and changing conditions. The qualitative approach also allows the researcher to approach the inherent dynamic processes of the situation. The grounded theory can be seen as an ultimate expression from qualitative theoretical, tentative and accurately applied case approach. Basically, the qualitative part can answer the question of how and why the case evolved as it did. This understanding may shed light to other events elsewhere as well, increasing the learning of actor-true interpretations, although no cases can be applied as such as replications.

The generalizability of the qualitative findings cannot be validated in similar ways as the quantitative research results; one level of validation takes place when readers experience the relevance of the findings. Here the validation can be very extensive but it cannot be recorded; however, the phenomenon is familiar to researchers and their audiences. "This is just like from my professional life," they may comment, telling that the research finding did crystallize the situation in an understandable way and suggested an explanation as a stepping stone for developing the situation. Unlike it is often feared, the views of actors, as they are found in qualitative analyses like discourse analysis, do not exhibit an arbitrary mess of random views. There is on the contrary an organisation and meaning in the variability of the views. The qualitative inquiry is needed as part of the world to be studied, in that it is "one world" we are studying (Searle 1995).

The unquestionable strength of quantitative research is the ability to test and validate research hypotheses, giving evidence and generalisability about the phenomena on the population or subpopulation level. The generalizations also allow predictions to be made – if the qualitative understanding behind the quantitative data meets the character of the phenomenon. Also cause-and-effect rela-

tionships can be analysed by clear research designs, unlike in natural research settings of qualitative research. The results may also be seen as relatively independent of the researcher, since the interpretive weight of the work often seems to be limited. Therefore the results are held more reliable and seen to have more credibility than findings of qualitative research, depending on possibly research specific interpretations. Quantification is absolutely needed in order to grasp the world of 'extents' of various qualities. With only qualitative views, there is no idea of the extent of the state of the phenomenon or problem; quantification gives weight and urgency to the matter studied. Quantification could also support sustainability research by indicating appropriate research problems. This is not to say that minor problems do not need to be studied; but vice versa, if extensive problems are not studied at all, it does not contribute to sustainability.

Searle (1995) discerns analytically facts, that may be ontologically subjective (like discomfort) but epistemologically objective (the number of particles per volume unit) and facts, that may be ontologically objective (like money) but epistemologically subjective (the estimated scarcity of it). Additionally, there of course may be facts which are both ontologically and epistemologically subjective (a new suggested virus which looks beautiful) or objective (a known bacteria and well-known illness it produces). Sustainability research evidently needs all these 'qualities' in research, and there is the fruitful option to design research concerning the same object and its sustainability dimensions. This adds a 'down to earth' aspect into the research, protecting it from not being connected to the subjects and from not being irrelevant for the external actors. The mixed methods research offers patterned research approaches and allows a research design to balance qualitative and quantitative dimensions.

Research in ESD also has the general quality of 'vector' research in that the position of the researcher is clear; s/he aims at understanding, how all the dimensions of sustainability can be enhanced, resulting in 'good life' (Rohweder 2007). However, this interest can best be promoted by recognizing the qualitative principles of 'uninnocent writing', transparency and ethical conduct. However, the vector emphasis means that there is direction – in itself both qualitative and quantitative – towards greater sustainability by equalizing the sustainability dimensions or developing an understanding about the sequential development of these three dimensions.

Research profile recommendation for Master's Theses in Master's Program for Sustainable Business

Sustainability has been shown to be based on conceptualisations of ecological, economic and socio-cultural dimensions of reality; therefore ESD programs, especially on tertiary level, should tackle the relations of these different dimensions. This 'relatedness' is the core feature of ESD, differentiating it from ecological, science, economic or social studies as such. The study of molecular structures, atmospheric phenomena, development of investments in stock market, the marriage concepts or experiences of having cancer are not sustainability studies although they are scientific, economic and social studies, necessary in themselves. The core feature of having relations between three sustainability dimensions is characteristic for Masters' Theses in the Master's Program for Sustainable Business.

The present research topics of Master's theses in the program give good examples about the way sustainability research can benefit businesses, society and environment. One rather complex research design deals with alternative crops in southern Finland. The study looks for the most economic crops in terms of their organic cultivation and cropping costs, best suited for ethanol production, exhibiting

highest biodiversity and in the end, supporting local farms' access to bio-energy and hence contributing to sustainable rural community. The aim of the study is to offer support for decision making about ecologically and technically suitable crops, processes and socially enabled production practices. Another thesis deals with biodiversity as it is understood scientifically, its administrative expressions in agricultural subsidy rules and practice-oriented understanding by administrators and farmers as well as the impacts on farmers' income. This study aims to decrease the barriers perceived by agricultural extension services in carrying biodiversity schemes over to surrounding country side. These examples give ideas about multidimensional, mixed method 'vector' research, which is needed in order to support sustainable development. The masters' theses are expected to show both qualitative and quantitative research approaches, although there are no particular rules to be implemented. However, this basic characteristic of three sustainability dimensions is the hallmark of the theses of the Masters' program in Sustainable Business.

References

- Ayres, R. (2007). On the practical limits to substitution. *Ecological Economics*(61), 115-128.
- Bednarz Jr., J. (1989). Translator's Introduction. In: Luhmann, N. 1989. *Ecological communication*. Polity Press in association with Basil Blackwell. Cambridge and Oxford. pp. vii-xvi.
- Berger, P.L. and Luckmann, T. (1967). *The social construction of reality: a treatise in the sociology of knowledge*. Doubleday. New York.
- Harré, R. And Gillett, G. (1994). *The Discursive Mind*. Sage Publications, London, UK.
- Huber, G. (1989). Qualität versus Quantität in der Inhaltsanalyse. In: Bos, W. & Tarnai, C. (Hrsg.) *Angewandte Inhaltsanalyse in Empirischer Pädagogik und Psychologie*. Waxmann Wissenschaft. Waxmann Verlag, Münster/New York. S. 32-47.
- Johnson, R.B. And Onwuegbuzle, A.J. (2004). Mixed Methods Research: A Research Paradigm Whose Time Has Come. *Educational Researcher*, Vol 33, No 7, pp. 14-26.
- Kaivola, T. And Rohweder, L. (Eds.) (2007). *Towards Sustainable Development in Higher Education – Reflections*. Publications of the Ministry of Education 2007:6. Ministry of Education, Department for Education and Science. Helsinki University Press, Helsinki.
- Kultu (2005). Vähemmästä enemmän ja paremmin. Kestävän kulutuksen ja tuotannon toimikunnan (Kultu) ehdotus kansalliseksi ohjelmaksi [Proposal for National Program by Committee for Sustainable Production and Consumption]. Retrieved 2007-04-15, from <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=157614&lan=FI>
- Luhmann, N. (1989). *Ecological communication*. Polity Press in association with Basil Blackwell. Cambridge and Oxford.
- Rohweder, L. (2007). What Kind of Sustainable Development Do We Talk about? In: Kaivola, T. And Rohweder, L. (Eds.) 2007. *Towards Sustainable Development in Higher Education – Reflections*. Publications of the Ministry of Education 2007:6. Ministry of Education, Department for Education and Science. Helsinki University Press, Helsinki. pp. 22-26.
- Searle, J. (1995). *The Construction of Social Reality*. Penguin Books Ltd. London.
- Tuomivaara, T. (2006). *Kvali/kvanti -erottelun ylyiksiä*. Opetusmoniste. Helsingin yliopisto, Ruralia-instituutti.

World Commission on Environment and Development (1987). *Our Common Future*. Oxford University Press, Oxford.

Further reading

Eco-Business – Kestävän liiketoiminnan maisteriohjelman opinnot Helsingin yliopistossa. Opinto-opas 2005-2006 ja 2006-2007. 4.9.2006. Helsingin yliopisto. Ruralia Institute.

Luhmann, N. (1986). *Ökologische Kommunikation. Kann die moderne Gesellschaft sich auf ökologische Gefährdungen einstellen?* Westdeutscher Verlag, Opladen.

Mikkola, M. (2006). Education at the core of societal change: master's Program in Sustainable Business. Presentation held at Eighth European Conference on Higher Agricultural Education 'The Public and the Agriculture and Forestry Industries: The role of higher education in questioning assumptions and matching expectations', session 'Addressing the need for multidisciplinary in teaching and learning', 13.-16.9.2006 in Prague, Czech Republic.

Envisioning a sustainable future

Thuy Duong Pham

Issues of the Current World

In his book *Collapse: How Societies Choose to Fail or Succeed* (2005), Jared Diamond identifies factors historically attributed to the collapse of ever-glorious, great ancient civilizations. They were climate change, deforestation, habitat destruction, soil problems such as erosion, salinization, soil fertility losses, water management problems, over-hunting, over-fishing... Those factors were interrelated to each other and what most had in common was environmental degradation due to mismanagement of natural resources.

We could easily see that they are all also the hot issues that our contemporary age has faced nowadays. Our present situation is even worse because of today's larger population, energy shortage, inte-

gration of toxic chemicals in very daily life, more potent destructive technologies and the fact that global climate change and globalization posing the risk of a global rather than a local collapse.

We are now live in the most varying period during human history. Never before has civilization got many marvellous scientific and economic achievements. However, never before has our planet Earth faced desperate challenges, both environmentally and socially.

Scientists are warning that human activity is causing mass extinction¹. Deforestation and loss of wild-life habitats lead to a huge loss of species. And the dangerous thing is that the situation could go irreversibly. The most important cause was found to be climate change.²

Everyday, we can hear on TV news of unpredictable complicated climate patterns and extreme weathers all over the world. There are serious storm, rising sea level, flooding somewhere while prolong-drought elsewhere in Asia. Warming oceans result in coral bleaching and declines of many small aquatic organisms, plankton, fish larvae, which will have an impact higher up the food chain on fish, birds and human. Beside forest trees, oceans are the major carbon sinks of the planet. Then, ocean warming will lead to lower uptake of carbon dioxide, and this in turn exacerbates the circumstance by enhancing the warming effect.



Picture source: www.consensus.net

¹ *Loss of Diversity and Extinction*: <http://www.globalissues.org/EnvIssues/Biodiversity/Loss.asp>

² See more in a report from *Environment New Service* (August 2, 1999): <http://www.ens-newswire.com/ens/aug1999/1999-08-02-06.asp>

Although there is still controversy over the cause of increasing global surface temperature, there is no controversy but evident proofs of increased carbon dioxide concentration in the atmosphere that burning fossil fuel must have been responsible for. When these fuels are consumed, the carbon that had accumulated in them over millions of years is released into the atmosphere as carbon dioxide. Since the industrial revolution in the 1800s, within only more than two hundreds years, we has burnt and used up the amount of fossil fuel that nature must take millions of years to produce! In addition to the green house effect, burning fossil fuel also causes acid rain, air pollution, urban smog...³

Energy is really an essential issue as it supports every industrial activity. However, most present trends in energy indicate a global deteriorating picture. The world of fossil fuel – based economy is eventually coming into crisis as these fuels go exhausted. In searching for more energy resources, people have fought each other in oil wars in Middle East. And nuclear power cannot be the favourite alternative because of safety and security challenges of the unsolved nuclear waste problem and the nightmare of nuclear weapon proliferation. The energy matter then turns into serious political problem.

Industrialization has been the aggressive movement all over the world. And pollution is an inevitable product of all industrial economies, one of the high prices we must pay to pursuit economic growth. Our global environment today is totally polluted, we can easily find contaminants or toxic chemicals everywhere on earth: in the air we breathe, in the water we drink, in rivers, oceans, soil... Thousands of everyday artificial household products and equipments, from computer, cleansers to paints and pesticides contain toxic chemicals that harm human health. It seems that we will live more and more in a toxic world, a world of waste and pollution.

Even our food nowadays is unhealthy. Modern agriculture which dependent mostly on huge external inputs as irrigation, fossil energy, synthetic fertilizers, pesticide have caused many environmental consequences: nutrient leaching, soil erosion, wasteful and overuse of water, pollution of the environment, eutrophication in lakes and rivers⁴... Moreover, the domination of monoculture in industrialized agriculture has endangered the genetic diversity. Globalization exacerbates the situation in developing countries, where many monoculture crops have been grown for exporting. Global trade causing loss of local control over agriculture production and make it wasteful of energy over the long distance transportation⁵.

The hidden social problems relate to industrialization is even more serious and bitterly painful as the linkages within communities and between tradition and culture have broken down. Social alienation, lack of public life, isolation from family and neighbour, ultimately results in increased crime and fear.⁶ Obviously, there is a threat of an unliveable world! Environmental and social headaches will only grow if current trend continues. Is there still a place for hope?

Before trying to find solution for those complex matters, we should above all, understand the root causes that underlying problems of the modern world. As following explaining, we will see that they are related chain causes and effects.

First, it is the degenerative throughput pattern in linear flows. John Lyle⁷ found out that humans have replaced nature's endless cycling and recycling of materials and processes with a system of one-way flows. The one-way throughput system, like most man-made processes but unlike nature's cycle flows, results in the twin consequences of resource depletion and environmental degradation.

³ See more in Seitz, John L., 1995 *Global issues - an introduction*, Blackwell

⁴ Gliessman, Stephen R. - *Agroecology - ecological processes in sustainable agriculture*, Ann Arbor Press 1998

⁵ See Solbrig, Otto T. (Editor), 2001, *Globalization and the rural environment*, Harvard Univ. Press

⁶ See more in *Social Breakdown from Hell on Earth: Mankind and the Environment*, Goldsmith, 2000 <http://www.edwardgoldsmith.com/page64.htm>

⁷ See more in Lyle, John Tillman, 1994, *Regenerative design for sustainable development*, Wiley

Sources will eventually run out of materials and sinks will eventually become overloaded far beyond their capacities to assimilate.

Second, it is the problem of overpopulation (especially in developing countries) that leading to over-consumption (especially in advanced countries). Even the per capita consumption issue is much more serious. Mass production has been accelerated by rapid expansion of natural resources and energy use, promoting mass consumption and mass disposal.

The third cause maybe the main cause that underpinning all. It is the present convention market economy that based on money flow. Gary Alexander, author of *E-Gaia* (2006) said in his blog⁸: “Our money-based economy is at the heart of our problems for three main reasons: Doing things for the wrong reasons, hiding real costs on environment, and unfairness. When economic activities are done for money rather than directly to improve well-being of people and planet, many absurd activities result: cutting down rainforests for short term economic gain, the illegal drugs trade and the arms trade, most crime and corruption... The list is endless”. That pro-material but not pro-human economy, the one where people are in chase of benefit, will result in a world of competition rather than cooperation, and injustice, poverty, ignorance, violent conflicts are widespread.

Principles for Sustainability

It is time for us to take into account carefully our way of life. We need to change, to get away from an energy- and waste-intensive lifestyle and live more in concert with the production and assimilation capacities of the Earth. We must recognize the fact that we can not live alone in the planet but we are interdependent to each other and other species in the larger nature. We should reawake ourselves the important role of nature, human relationship and community values in our life.

Aristotle, the great Greek philosopher once said “Nature does nothing uselessly. If one way be better than another, that you may be sure is Nature’s way.” The core philosophy of sustainability lies in the appreciation of nature as the symbol of integrity, stability and beauty. Human is a part of nature and the harmonious and peaceful coexistence among people as well as between humankind and natural world is advocated. It also implies the moderation in population reproduction, economic production and consumption. There is a basic distinction between need and greed. Then humankind should learn to satisfy its real needs, but not to maximize its desires since natural resources are limited whereas human greed is endless!⁹ Above all, happiness, which is the real meaning of life, does not lie on materials terms alone but rather on our spiritual and social relationship in community.

UNESCO has defined sustainability as the ability to meet present needs without damaging or depleting the environmental, economic or social resources that future generation need. These are four dimensions of sustainability:¹⁰

- (1) Social sustainability ↔ Peace and Equity
- (2) Ecological sustainability ↔ Conservation
- (3) Economic sustainability ↔ Appropriate development
- (4) Political sustainability ↔ Democracy

⁸ Gary blog: <http://sustainability.open.ac.uk/gary/blog/my-vision/>

⁹ See more in Phil Brown – Buddhism and the Ecocrisis: http://www.buddhanet.net/mag_eco.htm and Taoism - Stanford Encyclopedia of Philosophy: <http://plato.stanford.edu/entries/taoism/>

¹⁰ UNESCO Teaching and Learning Resources – Towards a Sustainable Future: http://www.unesco.org/education/tlsf/intro/uncofrm_0.htm

From those four dimensions, we could imagine sustainable future as a world in which people:

- care for each other and value social justice and peace.
- protect natural systems and use resources wisely.
- value appropriate development and satisfying livelihood for all.
- make decisions through fair and democratic means.

Sustainability holds a philosophy of cooperation rather than competition with nature and with each other as in the four ethics of permaculture describes:¹¹ (i) care for the Earth, including all living and non-living things, such as animals, plants, land, water and air, (ii) care for people, (iii) share resources and surplus (labour, money, information, knowledge) to help others achieve their needs - our relationship with others becomes the basis of community caring, (iv) reducing and taking responsibility on consumption.

In a sustainable future, air, water and soil would be clean, uncontaminated by toxic chemicals. Food would be free from pesticide residues, synthesis fertilizers and growth hormones. We would live more simply within the Earth's limits, reducing our impact on the Earth's resources. There would be balance between our natural, economic and social system. We would live in a natural, positive, spiritual and healthy world. Our children, grandchildren and many more future generations would enjoy the same natural heritages and quality of life that most of us enjoy today.¹² Thus, sustainability refuses getting short-term gains at any prices but advocate the long-term vision. Obviously, sustainability is thinking of forever!

Implying long-term vision, not only trying to fix the problems after they occur, sustainability deals much with creative designs and planning in harmony with nature. As Fritjof Capra said in his book *The Hidden Connections – A Science for Sustainable Living* (2004), ecoliteracy -the understanding of the principles of organisation that ecosystems have evolved to sustain the web of life – is the first step on the road to sustainability, and the second step is to move toward ecodesign. From the perspective of sustainability, nature's design and technologies are far superior to human science and technology. Thus, sustainable design is also an ecological, regenerative design that mimics nature patterns, mindful of all species and see life in its wholeness, systematically. It chooses positive and cooperative approach to problems.¹³ This is an effective, life-centric vision.

The core ideas of sustainable principles always involves with nature: letting nature do the work, by designing landscape, relative placement; and working with nature rather against it, by observation and learning nature's lessons and then applying them into permaculture designs.

Letting nature do the work, this principle is about optimum production with minimum nature's intervention. Natural living solutions operate within the ecological framework as much as possible. By limiting the scale and intensity of human activities to that is actually necessary, the likelihood of disturbing the ecological balance is greatly reduced.

Letting nature do the work means to use and value biological and renewable resources and services instead of fossil fuels and chemicals. This can increase the general health and yield of a system over time and decrease the need for external inputs. For example, we can use predator species to control

¹¹ *Permaculture International Ltd –What is permaculture and permaculture ethics:* <http://www.permacultureinternational.org/whatispermaculture.htm>

¹² *See more of sustainability in Sustainability Within A Generation – A new vision for Canada, David Suzuki Foundation,* <http://www.davidsuzuki.org/WOL/Sustainability/>

¹³ *Summary and combination from the 12 permaculture principles in The Essence of Permaculture:* <http://www.holmgren.com.au/html/Writings/essence.htm> and *Chapter3 Strategies for Regenerative Design in Lyle, John Tillman - Regenerative design for sustainable development,*

agricultural pests instead of chemical pesticide, use trees to control microclimate in preference to mechanical heating and air conditioning...etc. Natural means are always more resource-conserving, less environmentally damaging, and less expensive than the artificial ones.

Letting nature do the work also concerns with the principle of relative location. We can encourage beneficial relationships by placing elements so that they can care for each other. This aims to use natural forces where possible in design so that there is minimal transport between them. It also reduces the external labour inputs to maintain the system, while reduces unused outputs, which can otherwise result in pollution.

One essential characteristic of nature systems that helps maintaining stability in constantly changing conditions is diversity. The great diversity of forms, functions and interactions in nature and humanity are the source for evolved systematic complexity. Multiple associations nurture each life form, thereby increasing the stability and resilience of the whole system. The interesting thing is that the diversity in nature is interconnected in an aggregated web of life. And that is another principle of nature we have to learn: integrate rather than segregate, symbiosis. In natural system, nothing is isolated but everything is connected to everything else. Each important function is supported by many elements. And each element performs many functions. This principle provides the thinking of multiple pathways to achieve one goal as well as a common solution to disparate problems; problems are solved simultaneously.

Nothing is waste in nature, then, another emphasis of sustainable planning is the elimination of the concept of waste. Waste from one process can be a resource to another, as applied in eco-industrial parks¹⁴... There is a give and take between elements that circulates inputs and outputs within systems. In order to be sustainable, from observing ongoing-regenerative natural processes, supply systems for energy and materials must be continually self-renewing in their operation. This concept is practically implemented in many techniques, from waste recycling in sustainable agriculture to renewable energy and regenerative water system.

Building a Sustainable Future

A co-operative, eco-economy

"If there is to be any chance of creating a peaceful, sustainable world, its economy will have to be very different from at present. It will need to be a co-operative economy", Gary Alexander, in his interesting and inspiring book *EGaia - Growing a peaceful, sustainable Earth through Communications*, envisions the co-operative economy as a self-organising free market based upon individuals and organisations appreciating the advantages of co-operation and mutual support. People seek to provide a best match between supply and demand, taking into account the health of the environment. A co-operative economy is also a peaceful, healthy society in which the money-related motivations for crime and corruption are simply not there.

¹⁴ An eco-industrial park (EIP) is a type of industrial park in which businesses cooperate with each other and with the local community in an attempt to reduce waste, efficiently share resources (such as information, materials, water, energy, infrastructure, and natural resources), and produce sustainable development, with the intention of increasing economic gains and improving environmental quality (from Wikipedia)

A sustainable economy must be an eco-economy that imitates ecosystem cycle operation. Products and industrial processes should be designed so that they can be easily disassembled and recycled. On the other hand, research and innovation should develop new technologies that require less material, based on natural and not toxic substances such as bioplastic instead of conventional plastic... Wastes are reduced systematically by planning cluster factories like eco-industrial parks, where waste from one process can be used as raw material for another. Table 1 summarizes main characteristics of an ideal eco-economy versus the current one, described by the widely respected environmental political thinker, Lester Brown, in his thought-provoking book *Eco-economy – Building an Economy for the Earth* (2001).

Today's Economy vs. Tomorrow's Eco-Economy

Today's Economy	Tomorrow's Eco-Economy
<ul style="list-style-type: none"> - Competitive, hierarchy relationship - Throwaway, linear flow-through model, creating huge wastes while depleting resources - Shaped by money-based, market forces - Favors of mass production, mass consumption, mass disposal - Maximizes own profit regardless of consequences to the ecosystem and others - Energy system: carbon, fossil fuel based - Pollutes the environment by toxic chemicals → Unsustainable, likely to decline in not-too-distant future as natural supplies deteriorate; causing social breakdown and alienation 	<ul style="list-style-type: none"> - Co-operative, network relationship - Nature's cycle model, reducing wastes, promoting regenerative resources - Respects principles of ecology - Favors of production according to people and the environment needs not only lies on human greeds - Cares for the Earth and people, respecting carrying capacity of ecosystem - Energy system: renewable like solar, wind, biogas, fuel-cell...hydrogen based - Refresh the environment → Sustainable, healthy and peaceful,

Then, a sustainable society can be considered in many aspects, from a new eco-economy integrating sustainable agriculture, renewable energy, permaculture business, smart urban planning (advocate more public green space, public transportation, bicycling, walking...) to a friendly, supportive and cultural community...

Sustainable Agriculture

As meeting the most basic need of life, food production by agriculture is fundamental to our survival. Sustainable agriculture deals with many techniques such as organic farming that utilizes natural biological resources instead of synthetic fertilizers, and integrated pest management (IPM) instead of chemical pesticides, diversification farm, intercropping or agroforestry¹⁵. Sustainable agriculture aims to conserve the soil, maintaining biodiversity; and ultimately, from healthy land, providing healthy food that contributes to make healthy people. Sustainable agriculture also contributes to well-being of local community.

Renewable Energy

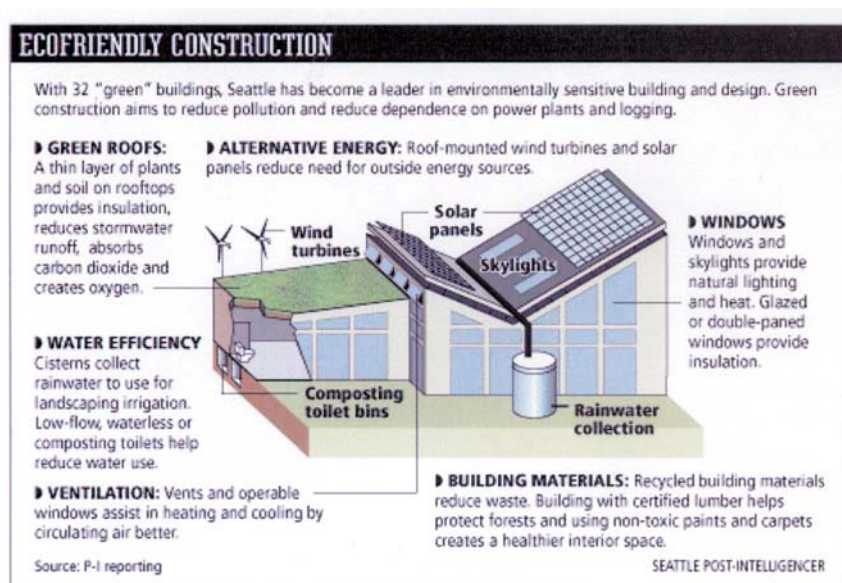
From a long-term point of view, we must conserve the limited fossil fuels by using energy more efficiently and relying our energy use on renewable ones. They are the natural powers that maintain our lives throughout human history. The Sun shines for all of us, and the wind blows, free of charge. Although the equipment to collect and use solar and wind energy, such as solar panels and wind turbines, also costs money, when considering that the resource is taking for free, the overall cost of

¹⁵ Agroforestry is a collective name for land use systems and practices in which woody perennials are deliberately integrated with crops and/or animals on the same land management unit (The World Agroforestry Centre (ICRAF) made this definition in 1993)

using solar and wind energy can make them smart choices. Moreover, renewable energy are often clean, such as wind and sunshine, they do not emit smoke or create pollution. Others, such as bioenergy, almost always cause less pollution than fossil or nuclear alternatives. Renewable energies would bring a number of benefits to the economy. They help increase the diversity of energy supplies, and thus lower the dependency on imported fossil fuels and improve the security of energy supplies. They also help make use of indigenous resources to provide a cost-effective energy supply while reducing local and global greenhouse gas emissions. Such benefits have created a strong motivation for pursuing renewable energies in both developed and developing countries. The investment costs of renewable technologies have been reduced remarkably today and this makes renewable energies more attractive, quickly developed and expanded (Quoc Khanh Nguyen, 2005).¹⁶

“One of the characteristics of the new energy economy is that it will rely much more on decentralized small-scale power sources rather than a few large, centralized systems. Fuel cells powered with hydrogen and the highly efficient combined-cycle gas turbines that are powered by either natural gas or hydrogen will become common. Fuel cells can be used to generate electricity for office buildings, factories, or individual homes or to power automobiles. In the eco-economy, hydrogen will be the dominant fuel, replacing oil, much like oil replaced coal and coal replaced wood. Since hydrogen can be stored and used as needed, it provides perfect support for an energy economy with wind and solar power as the main pillars” (Lester Brown, 2001).

Eco-house



Picture source: http://seattlepi.nwsourc.com/local/221169_green22.html

In eco-house, the architecture is considered in the ways that take advantages of surrounding nature, maximizing exposure to sun and wind, enhancing capacity to retain water and create comfortable microclimates. Ecological buildings incorporate environmentally friendly materials and methods that come from renewable resources, avoid toxic chemicals and have minimal impacts in their manufacture.

Permaculture Business

Ideally, a permaculture business aims to create wealth rather than just money. Following, Sampson Kelly (1996) described The Nature of Wealth, profoundly: "Wealth is an abundance of energy provided as vegetable, animal and other materials or services. By ensuring that all persons in the community are valued and well employed we also maximize the community's wealth. When we view wealth as that which comes from energy, especially natural energy sources, we can see that we all have the potential for greater clean wealth".

Therefore, permaculture business can have a strong sense of goals that greater than money. Built on ethical base and community value, its profit can be used to provide funding of other goals - reforestation, conservation, supporting community need for service, product and development. Permaculture business encourages employment of local people, and also the use of local available supplies where possible. Unlike conventional business that focuses only on maximizing profit, the ultimate goal of green business involves the three ethics: care for the earth, care for people and share the surplus. Thus, permaculture business contributes to community development by encouraging indigenous, local, traditional, natural or environmental friendly products and services. It works on quality not quantity, and with co-operation rather than competition. Co-operation is promoted by networking, the main aims are for overall efficiency, reducing human and material resources, wastes¹⁷.

Friendly Community

Caring for people, sustainable vision does not only refer to environmental and economic aspects techniques but also, it does deal with human and community development. It encourages a culture of mutual respect, solidarity and love that nurtures the human spirit. A sustainable society should be the community where people living harmoniously with the Earth and its inhabitants, then it is sustainable in all aspects, economically, socially, culturally and ecologically. There are cooperative, caring relationships that cultivate inner peace and spread a friendly, reliable atmosphere around. Sustainability vision recognizes what is deeply and fundamentally important to us – our connection with each other and with the natural world.

Starting from now, what should we do to promote a sustainable world? What we do depends upon what we think and dream. I believe that a world of joy, peace and love are always humankind's dream and hope.

Towards a sustainable future, we need a systematic world view that leads us to cooperate with all other humans and other living beings in the web of life. That long-term vision encourages a meaningful lifestyle in which we live more close to nature, more simply but healthily and richly.

¹⁷ April Sampson Kelly - Permaculture Business: <http://www.rosneath.com.au/ipc6/ch03/sampson/index.html>

References

Alexander, Gary. 2006, eGaia, Growing a peaceful, sustainable Earth through Communications, Lighthouse Books.

Brown, Lester. 2001, Eco-Economy – Building an Economy for the Earth, Earth Policy.

Capra, Fritjof. 2002, The Hidden Connections – A Science for Sustainable Living, Anchor Books.

Diamon, Jared. 2005, Collapse – How Societies Choose to Fail or Succeed, Viking Publisher.

Further reading

Loss of Diversity and Extinction: <http://www.globalissues.org/EnvIssues/Biodiversity/Loss.asp>

See more in a report from Environment New Service (August 2, 1999)
: <http://www.ens-newswire.com/ens/aug1999/1999-08-02-06.asp>

See more in Seitz, John L., 1995 Global issues - an introduction, Blackwell

Gliessman, Stephen R. - Agroecology - ecological processes in sustainable agriculture, Ann Arbor Press 1998

See Solbrig, Otto T. (Editor), 2001, Globalization and the rural environment, Harvard Univ. Press

See more in Social Breakdown from Hell on Earth: Mankind and the Environment, Goldsmith, 2000
<http://www.edwardgoldsmith.com/page64.htm>

See more in Lyle, John Tillman, 1994, Regenerative design for sustainable development, Wiley
Gary blog: <http://sustainability.open.ac.uk/gary/blog/my-vision/>

See more in Phil Brown – Buddhism and the Ecocrisis: http://www.buddhanet.net/mag_eco.htm and
Taoism - Stanford Encyclopedia of Philosophy: <http://plato.stanford.edu/entries/taoism/>

UNESCO Teaching and Learning Resources – Towards a Sustainable Future: http://www.unesco.org/education/tlsf/intro/uncofrm_0.htm

Permaculture International Ltd –What is permaculture and permaculture ethics: <http://www.permacultureinternational.org/whatispermaculture.htm>

See more of sustainability in Sustainability Within A Generation – A new vision for Canada, David Suzuki Foundation, <http://www.davidsuzuki.org/WOL/Sustainability/>

Summary and combination from the 12 permaculture principles in The Essence of Permaculture: <http://www.holmgren.com.au/html/Writings/essence.htm> and Chapter3 Strategies for Regenerative Design in Lyle, John Tillman - Regenerative design for sustainable development, Wiley 1994

An eco-industrial park (EIP) is a type of industrial park in which businesses cooperate with each other and with the local community in an attempt to reduce waste, efficiently share resources (such as information, materials, water, energy, infrastructure, and natural resources), and produce sustainable development, with the intention of increasing economic gains and improving environmental quality (from Wikipedia)

Agroforestry is a collective name for land use systems and practices in which woody perennials are deliberately integrated with crops and/or animals on the same land management unit (The World Agroforestry Centre (ICRAF) made this definition in 1993)

¹⁶ Nguyen, Quoc Khanh - Ph.D thesis: Long term optimization of energy supply and demand in Vietnam with special reference to the potential of renewable energy – Oldenburg University 2005

Nguyen, Quoc Khanh - Ph.D thesis: Long term optimization of energy supply and demand in Vietnam with special reference to the potential of renewable energy – Oldenburg University 2005April Sampson Kelly - Permaculture Business: <http://www.rosneath.com.au/ipc6/ch03/sampson/index.html>

Lyle, John Tillman. 1994, Regenerative design for sustainable development, Wiley.

Seitz, John L. 1995, Global issues - an introduction, Blackwell.

Authors

Galambosi, Bertalan
Agrifood Research Finland
Bertalan.Galambosi@mtt.fi

Rokhina, Ekaterina
University of Kuopio
Katja.Rokhina@uku.fi

Gustafsson-Pesonen, Anne
HSE Small Business Centre
Anne.Gustafsson-Pesonen@pyk.hkkk.fi

Shrestha, Reena
University of Kuopio
Reenashrestha@yahoo.fi

Hakkarainen, Katja
University of Kuopio
Katja.Hakkarainen@uku.fi

Silvennoinen, Eija
Kuopion yliopisto
Eija.Silvennoinen@mikkeli.fi

Huang, Xiang
University of Kuopio
Xiang.Huang@uku.fi

Syrjälä, Tuula
Helsingin yliopisto
Tuula.Syrjala@anttolanhovi.fi

Kuronen, Ilpo
Jyväskylän yliopisto
Ilpo.Kuronen@elisanet.fi

Vilhunen, Sari
University of Kuopio
Sari.Vilhunen@uku.fi

Mikkola, Minna
Helsingin yliopisto
Minna.Mikkola@nic.fi

Ollikainen, Pekka
Teknillinen korkeakoulu
Pekka.Ollikainen@mikkeliyamk.fi

Parkkamäki, Stina
Helsingin yliopisto
Stina.Parkkamaki@apteekit.net

Pham, Thuy Duong
University of Kuopio
Duong.Pham@uku.fi



UNIVERSITY OF HELSINKI

Ruralia Institute