



PROFILES – WP 3
Stakeholders Involvement and Interaction

PROFILES
Curricular Delphi Study on Science Education

Interim Report on the Third Round of the ISU Working Group

Prof. Dr. Marika Kapanadze, Ekaterine Slovinsky
Ilia State University, Georgia

August, 2014



Table of Contents

1	Introduction	3
2	Leading questions of the third round	5
3	Design of the questionnaire and method of data analysis	6
4	Data collection and sample of the third round of the FUB PROFILES Curricular Delphi Study on Science Education.....	9
5	Results - descriptive and variance statistical analyses	14
5.1	Concepts of desirable science education - general assessment by the total sample..	14
5.1.1	Priority assessments.....	14
5.1.2	Practice assessments.....	17
5.1.3	Priority-practice differences.....	18
5.1.4	Summary.....	21
5.2	Concepts of desirable science education - assessment by the total sample regarding different educational levels.....	21
5.2.1	Priority assessments.....	21
5.2.2	Practice assessments.....	24
5.2.3	Priority-practice differences.....	27
5.2.4	Summary.....	30
5.3	Concepts of desirable science education - general assessment by the sub-sample groups.....	30
5.3.1	Priority assessments.....	31
5.3.2	Practice assessments.....	35
5.3.3	Priority-practice differences.....	39
5.3.4	Summary.....	43
6	Summary and outlook	44
7	References	45
8	Appendix.....	46
8.1	Questionnaire of the third round of the PROFILES Curricular Delphi Study on Science Education, Georgian version, ISU Template.....	46
8.2	Questionnaire of the third round of the PROFILES Curricular Delphi Study on Science Education, Georgian version, FUB Template.....	54

1. Introduction

The central aim of a Curriculum Delphi Study is to collect the opinions and the knowledge of stakeholders (‘experts’) from different areas and classify them in a systematic and appropriate way in order to gain insights about aspects and approaches of modern and desirable science education such as Inquiry Based Science Education (IBSE).

The Curricular Delphi Study on Science Education in Georgia is structured into three rounds. The first round offers the participants the possibility to express their ideas about aspects of contemporary and pedagogically desired science education in four open questions regarding “motives, situations and contexts”, “fields”, “qualifications” and “methods”.

The second round of the Delphi study is about the considering and reflecting the findings from the first round. The participants of the second round were informed about the findings of the previous round - about the allocated categories from the individual responses of the participants (‘experts’). They were asked both to assess to what extent the aspects expressed in the categories had been realized in practice and also to prioritize the given categories. In order to identify the concepts that are considered important regarding science education, the participants were also asked to combine categories from the given set that seem especially important to them in their combination. The combinations that the participants made in part II of the second round questionnaire were analyzed by means of hierarchical cluster analyses. The ISU hierarchical cluster analyses gave in three concepts of desirable science education.

These concepts are:

Concept A: Awareness of the sciences in social and scientific contexts in both educational and out-of-school settings

Concept B: Intellectual education in contexts of scientific inquiry, development of general skills and occupation

Concept C: General science-related education and facilitation of student’s interest in contexts of everyday life using modern and various methods of education

These concepts are described in Table 1.

Concept A: Awareness of the sciences in social and scientific contexts in both educational and out-of-school settings

Concept A: (Awareness of the sciences in social and scientific contexts in both educational and out-of-school settings) refers to an engagement with the sciences in social and scientific contexts in both educational and out-of-school settings. Teaching of science promotes emotional personality development and basic skills. Person views develop through learning the topics or other associated science related questions from his or her environment, influence persons’ attitudes towards the sciences. Dealing with scientific issues or phenomena facilitates the development of observation and cognitive ability. Moreover, basic and professional relevant skills such as classification, observation/perception, and safety can be enhanced in this way. Dealing with the history of science reveals how findings and methods of

sciences, development of research in natural sciences are important from scientific point of view (quantum mechanics, atomic nuclear physics, microbiology, organic and nonorganic chemistry) and also its practical application (cosmetology, pharmacology).

Concept B: Intellectual education in contexts of scientific inquiry, development of general skills and occupation

Concept B: (Intellectual education in contexts of scientific inquiry, development of general skills and occupation) refers to the relation of natural science to the universal science laws, which is the subject of different fields of science. Content of the science is dealing with the acquisition of understanding of modern scientific achievements, main idea of technological progress and evaluation its negative and positive impact, refers to the perspectives of science progress and occupation possibility.

Teaching content of the science enhance the general intellectual development and understanding of science related research methods, development of inquiry skills and general skills, such as critical questioning and creativity, problem solving. Students use the mathematical competencies for problem solving. Dealing with the topics of the science helps to motivate students for the activation of their individual potential and revealing their capabilities. This concept refers also to the necessity of the use of new media.

Concept C: General science-related education and facilitation of student's interest in contexts of everyday life using modern and various methods of education

Concept C: (General science-related education and facilitation of student's interest in contexts of everyday life using modern and various methods of education) refers to a science-related engagement with everyday life, health and living environment issues that takes up and promotes students' interests. In this way aspects such as interdisciplinary education, connections between phenomena, new technology and its application, health and ecology are particularly important. Science education promotes personal development and general education. In this way aspects such as Rational thinking/analyzing/drawing conclusions are very important. Moreover this concept refers to the use a variety of modern and teaching methods. In particular, it focuses on Students based learning, uses the methods, such as Inquiry-based science learning, project learning;

Table 1. Concepts identified in the second round of the Delphi study

In this third interim report will be presented the framework, the procedure and the results of the third round of the PROFILES Curriculum Delphi Study in Georgia.

The third round of the International PROFILES Curricular Delphi Study on Science Education is about considering and further processing the findings from the hierarchical cluster analysis of the second round. The subject of the third round of the International PROFILES Curricular Delphi Study on Science Education is, in particular, to identify which priority and reality assessments the participants assign to the three concepts of desirable science education derived from the hierarchical cluster analyses in round 2; in addition, to find out where, in the opinions of the participants, priority and realization in science educational practice drift apart. For this purpose, the concepts that resulted from the ISU hierarchical cluster analyses were assessed by the participants in the third round from two perspectives, in the same way, the single categories identified in the first round were assessed in the second round. On this course, the third round builds on the outcomes of the second round in the same way as the second round emerged from the results of the first round. Participants of the third round in Georgia were asked to assess also the three concepts from FUB, translated in Georgian language.

2. Leading questions of the third round

Following the procedure of the curricular Delphi study in general, in the third round of the International PROFILES Curricular Delphi Study on Science Education, one central aspect is to address the findings and corresponding questions from previous rounds – here, the second round (Bolte, 2008).

The third round of the PROFILES Curricular Study on Science Education, in line with the general question, focuses on the following questions:

- 1.1 Which priorities regarding concepts of desirable science education can be identified in participants' assessments?
- 1.2 To what extent are the respective concepts of desirable science education according to the participants' assessments realized in current science educational practice?
- 1.3 What kind of priority-practice differences can be identified in participants' assessments?
- 2.1 Which priorities regarding concepts of desirable science education can be identified in participants' assessments with regard to different educational levels?
- 2.2 To what extent are the respective concepts of desirable science education according to the participants' assessments realized in current science educational practice regarding different educational levels?
- 2.3 What kind of priority-practice differences can be identified in the participants' assessments regarding the different educational levels?
3. What differences or similarities appear in the general assessments between the five different sub-sample groups?

3. Design of the questionnaire and method of data analysis

Following the curricular Delphi method, all participants who had taken part in the first and in the second round of the PROFILES Curricular Delphi Study on Science Education in Georgia, received in the third round a questionnaire with the three concepts of desirable science education that were identified throughout the hierarchical cluster analysis in the course the second round, and a glossary with the description of the concepts, as well as the questionnaire with the three concepts of desirable science education that were identified throughout the hierarchical cluster analysis by the PROFILES Team FUB in the course the second round, and a glossary with the description of the concepts (see appendix 8, Georgian versions).

The participants were asked to make priority and reality assessments of the three given concepts both in general and, in a second step, differentiated according to different educational levels (pre-school, elementary level, lower secondary education, higher secondary education) for the both cases (results of the second round from ISU and from FUB).

For the assessment of the concepts, the participants were given a questionnaire with a six-tier scale.

ISU sample

Concepts	Which priority should the respective concepts have in science education?	To what extent are the respective concepts realized in current science education?
Please assess the following concepts according to the two questions stated.	1 = very low priority 2 = low priority 3 = rather low priority 4 = rather high priority 5 = high priority 6 = very high priority	1 = to a very low extent 2 = to a low extent 3 = to a rather low extent 4 = to a rather high extent 5 = to a high extent 6 = to a very high extent
Concept A: Awareness of the sciences in social and scientific contexts in both educational and out-of-school settings	[1] [2] [3] [4] [5] [6]	[1] [2] [3] [4] [5] [6]
Concept B: Intellectual education in contexts of scientific inquiry, development of general skills and occupation	[1] [2] [3] [4] [5] [6]	[1] [2] [3] [4] [5] [6]
Concept C: General science-related education and facilitation of student's interest in contexts of everyday life using modern and various methods of education	[1] [2] [3] [4] [5] [6]	[1] [2] [3] [4] [5] [6]

Table 2: Example from the ISU questionnaire of the third round - part I: general assessment of the concepts

Concepts Please assess the following concepts according to the two questions stated.	Educational level	Which priority should the respective concepts have in science education?	To what extent are the respective concepts realized in current science education?
		1 = very low priority 2 = low priority 3 = rather low priority 4 = rather high priority 5 = high priority 6 = very high priority	1 = to a very low extent 2 = to a low extent 3 = to a rather low extent 4 = to a rather high extent 5 = to a high extent 6 = to a very high extent
Concept A: Awareness of the sciences in social and scientific contexts in both educational and out-of-school settings	Pre-school	[1] [2] [3] [4] [5] [6]	[1] [2] [3] [4] [5] [6]
	Elementary level	[1] [2] [3] [4] [5] [6]	[1] [2] [3] [4] [5] [6]
	Lower secondary education	[1] [2] [3] [4] [5] [6]	[1] [2] [3] [4] [5] [6]
	Higher secondary education	[1] [2] [3] [4] [5] [6]	[1] [2] [3] [4] [5] [6]
Concept B: Intellectual education in contexts of scientific inquiry, development of general skills and occupation	Pre-school	[1] [2] [3] [4] [5] [6]	[1] [2] [3] [4] [5] [6]
	Elementary level	[1] [2] [3] [4] [5] [6]	[1] [2] [3] [4] [5] [6]
	Lower secondary education	[1] [2] [3] [4] [5] [6]	[1] [2] [3] [4] [5] [6]
	Higher secondary education	[1] [2] [3] [4] [5] [6]	[1] [2] [3] [4] [5] [6]
Concept C: General science-related education and facilitation of student's interest in contexts of everyday life using modern and various methods of education	Pre-school	[1] [2] [3] [4] [5] [6]	[1] [2] [3] [4] [5] [6]
	Elementary level	[1] [2] [3] [4] [5] [6]	[1] [2] [3] [4] [5] [6]
	Lower secondary	[1] [2] [3] [4] [5] [6]	[1] [2] [3] [4] [5] [6]
	Higher secondary education	[1] [2] [3] [4] [5] [6]	[1] [2] [3] [4] [5] [6]

Table 3: Example from the ISU questionnaire of the third round - part II: assessment of the concepts regarding different educational levels

FUB sample

<p>Concepts</p> <p>Please assess the following concepts according to the two questions stated.</p>	<p>Which priority should the respective concepts have in science education?</p>	<p>To what extent are the respective concepts realized in current science education?</p>
	<p>1 = very low priority 2 = low priority 3 = rather low priority 4 = rather high priority 5 = high priority 6 = very high priority</p>	<p>1 = to a very low extent 2 = to a low extent 3 = to a rather low extent 4 = to a rather high extent 5 = to a high extent 6 = to a very high extent</p>
<p>Concept A: Awareness of the sciences in current, social, globally relevant and occupational contexts in both educational and out-of-school settings</p>	<p>[1] [2] [3] [4] [5] [6]</p>	<p>[1] [2] [3] [4] [5] [6]</p>
<p>Concept B: Intellectual education in interdisciplinary scientific contexts</p>	<p>[1] [2] [3] [4] [5] [6]</p>	<p>[1] [2] [3] [4] [5] [6]</p>
<p>Concept C: General science-related education and facilitation of interest in contexts of nature, everyday life and living environment</p>	<p>[1] [2] [3] [4] [5] [6]</p>	<p>[1] [2] [3] [4] [5] [6]</p>

Table 4: Example from the FUB questionnaire of the third round - part I: general assessment of the concepts

<p>Concepts</p> <p>Please assess the following concepts according to the two questions stated.</p>	<p>Educational level</p>	<p>Which priority should the respective concepts have in science education?</p>	<p>To what extent are the respective concepts realized in current science education?</p>
<p>Concept A: Awareness of the sciences in current, social, globally relevant and occupational contexts in both educational and out-of-school settings</p>	<p>Pre-school</p>	<p>[1] [2] [3] [4] [5] [6]</p>	<p>[1] [2] [3] [4] [5] [6]</p>
	<p>Elementary level</p>	<p>[1] [2] [3] [4] [5] [6]</p>	<p>[1] [2] [3] [4] [5] [6]</p>
	<p>Lower secondary education</p>	<p>[1] [2] [3] [4] [5] [6]</p>	<p>[1] [2] [3] [4] [5] [6]</p>
	<p>Higher secondary education</p>	<p>[1] [2] [3] [4] [5] [6]</p>	<p>[1] [2] [3] [4] [5] [6]</p>
<p>Concept B: Intellectual education in interdisciplinary scientific contexts</p>	<p>Pre-school</p>	<p>[1] [2] [3] [4] [5] [6]</p>	<p>[1] [2] [3] [4] [5] [6]</p>
	<p>Elementary level</p>	<p>[1] [2] [3] [4] [5] [6]</p>	<p>[1] [2] [3] [4] [5] [6]</p>
	<p>Lower secondary education</p>	<p>[1] [2] [3] [4] [5] [6]</p>	<p>[1] [2] [3] [4] [5] [6]</p>

	Higher secondary education	[1] [2] [3] [4] [5] [6]	[1] [2] [3] [4] [5] [6]
Concept C: General science-related education and facilitation of interest in contexts of nature, everyday life and living environment	Pre-school	[1] [2] [3] [4] [5] [6]	[1] [2] [3] [4] [5] [6]
	Elementary level	[1] [2] [3] [4] [5] [6]	[1] [2] [3] [4] [5] [6]
	Lower secondary	[1] [2] [3] [4] [5] [6]	[1] [2] [3] [4] [5] [6]
	Higher secondary education	[1] [2] [3] [4] [5] [6]	[1] [2] [3] [4] [5] [6]

Table 5: Example from the FUB questionnaire of the third round - part II: assessment of the concepts regarding different educational levels

The data were analyzed through SPSS via descriptive and variance analytical methods. The analyses took into account individually both the priority and practice assessments as well as determined the priority-practice differences by subtracting the practice values from the priority values (Bolte, 2008). The analyses were made from three perspectives:

- a) General assessment of the three concepts of science education by the total sample
- b) Assessment of the three concepts of science education differentiated according to different educational levels by the total sample
- c) General assessment of the three concepts of science education by the sub-sample groups

The assessments of the three concepts were tested for statistically significant differences by applying the Wilcoxon signed-rank test. Statistically significant differences between the assessments of the different sub-sample groups were identified through the Mann-Whitney - U test.

4. Data collection and sample of the third round of the ISU PROFILES Curricular Delphi Study on Science Education

In the third round of the ISU PROFILES Curricular Delphi Study on Science Education took part a total number of 75 participants and for the FUB sample 73 participants. The procedure of the data collection in round three was carried out in accordance with the Delphi method (Linstone & Turoff, 1975). The sample of participants in this round included those who had taken part in the second. 83 participants from the second round were asked to fill in the questionnaire, 75 of them responded. Table 6 shows the sample structure over all three rounds of the ISU study. The participation rate with regard to the dropout between the second and third as well as between the first and third round is also shown.

Sample Group		Number of Participants						Participation rate between rounds 2 and 3	Participation rate between rounds 1 and 3
		Round 1		Round 2		Round 3			
Students		34		20		20		100%	59%
Teachers	Education Students	6	30	6	26	4	20	77%	67%
	Trainee teachers	2		0		0			
	teachers	14		15		13			
	Teachers Educators	8		5		3			
Education Researchers		13		14		10		71%	77%
Scientists		27		19		20		105%	74%
Others		6		4		5		125%	83%
Total		110		83		75		90%	68%

Table 6. Sample structure of the ISU PROFILES Curricular Delphi Study on Science Education and response rate of the 3rd round

Table 7 shows the sample structure over all three rounds of the ISU study, when in the third round participants were asked to assess the concepts from FUB.

Sample Group		Number of Participants						Participation rate between rounds 2 and 3	Participation rate between rounds 1 and 3
		Round 1		Round 2		Round 3			
Students		34		20		20		100%	59%
Teachers	Education Students	6	30	6	26	4	20	73%	63%
	Trainee teachers	2		0		0			

	teachers	14	30	15	26	12	19		
	Teachers Educators	8		5		3			
Education Researchers		13		14		8		57%	62%
Scientists		27		19		21		111%	78%
Others		6		4		5		125%	83%
Total		110		83		73		88%	66%

Table 7. Sample structure of the ISU PROFILES Curricular Delphi Study on Science Education and response rate of the 3rd round (FUB sample)

It is visible that, with regard to the second round participants features with 90% the highest response rate in the third round for the ISU questionnaire and 88% for FUB questionnaire. It can be seen from these tables that 2 more scientist took part in the third round and 1 more participants from the group “others” with the comparison of the second round. Increase of the number of scientist and group “others” might be possible if some of the teachers or the scientific researchers during the time period (between second and the third rounds) changed their profession and they belong to the group of Scientists either to the “others”. The highest drop-out between the second and third round appears in the group of Education Researchers with a response rate of 71% for ISU questionnaire and 57% for FUB questionnaire. For the students we have 100% in both cases.

A detailed overview of the sample structure of the third round of the ISU Curricular Delphi Study on Science Education is given in Table 8 and 9 accordingly for ISU and FUB samples.

Group	Subgroup	Distribution	Total number	Percentage
Students			20	27%
Science Teachers	Science education students at university		4	
	Trainee science teachers	Biology	0	
		Physics	0	
		chemistry	0	

	Science Teachers	other	0	13	20	27%
		Biology	6			
		Physics	1			
		chemistry	5			
	Trainee science teacher educator	other	0	3		
		Biology	1			
		Physics	1			
		chemistry	1			
Science education researchers	other	0	3	10	12%	
	Biology	3				
	Physics	1				
	chemistry	3				
Scientists	other	1	4	20	27%	
	Biology	10				
	Physics	6				
	chemistry	4				
Other				5	7%	
Total				75		

Table 8. Detailed sample structure of the third round of the ISU Curricular Delphi Study on Science Education

Group	Subgroup	Distribution	Total number	Percentage			
Students			20	27%			
Science Teachers	Science education students at university		4	19	26%		
	Trainee science teachers	Biology	0			0	
		Physics	0				
		chemistry	0				
		other	0				
	Science Teachers	Biology	6			12	
		Physics	1				
		chemistry	5				
		other	0				
	Trainee science teacher educator	Biology	1			3	
		Physics	1				
		chemistry	1				
		other	0				
	Science education researchers	Biology	3			8	11%
		Physics	1				
		chemistry	3				
other		1					
Scientists	Biology	10	21	29%			
	Physics	6					
	chemistry	4					
	other	1					
Other			5	7%			
Total			73				

Table 9. Detailed sample structure of the third round of the FUB Curricular Delphi Study on Science Education

It is seen that for the ISU questionnaire students, science teachers and scientists make up 27% of the total sample each, but for the FUB questionnaire the group of scientists constitutes with 21 participants the largest group, making up 29% of the total sample.

5. Results - descriptive and variance statistical analyses

In the following sections, the results of the third round of the ISU PROFILES Curricular Delphi Study on Science Education are presented. The results include descriptive-statistical analyses with regard to the priority and practice assessments as well as to the identified priority- practice differences.

The analyses and descriptions are made on the basis of both the total sample and the five different sample groups (students, teachers, educations researchers, scientists and others).

According to the structure of the questionnaire, the description of the results is given into three parts. The first part (5.1) describes the general assessments of the three given concepts of desirable science education by the total sample; the second part (5.2) - the assessments of the concepts by the total sample differentiated according to different educational levels and the third part (5.3) refers to the general assessments of the concepts by the different sub-sample groups. All characteristics are given for the both samples – ISU and FUB questionnaire analysis.

For identification statistically significant differences between the assessments of the three concepts, the Wilcoxon signed-rank test was applied (Bortz, 2005). It was applied for the following three possible pair comparisons: Concept A / Concept B, Concept A / Concept C, and Concept B / Concept C. In order to identify statistically significant differences between the assessments of the five different sub-sample groups, the Mann-Whitney-U test was applied. This significance test was applied for the following 10 possible pair comparisons: students/teachers, students/ed.researchers, students/scientists, students/others, teachers/ed.researchers, teachers/scientists, teachers/others, ed.researchers/scientists, ed.researchers/others and scientists/others.

5.1 Concepts of desirable science education - general assessment by the total sample

5.1.1 Priority assessments

This part refers the general priority assessments by the total sample. Table 10 and table 11 show the mean values of the general priority assessments by the total sample and the results from the significance test (Wilcoxon signed-rank test) with respect to the pair

comparisons of the assessments of the concepts for ISU and FUB accordingly. The mean values of the general priority assessments by the total sample are also illustrated in Figure 1 and Figure 2.

Concept A: Awareness of the sciences in social and scientific contexts in both educational and out-of-school settings		Concept B: Intellectual education in contexts of scientific inquiry, development of general skills and occupation		Concept C: General science-related education and facilitation of student's interest in contexts of everyday life using modern and various methods of education		Significance values		
Mean value	Standard deviation	Mean value	Standard deviation	Mean value	Standard deviation	A/B	A/C	B/C
4,2	1,160	4,7	1,109	5,0	1,185	<0,001	<0,001	0,002

Table 10. Mean values and standard deviation of the general priority assessments by the total sample and significance test values (Wilcoxon signed-rank test), for ISU

It is visible that Concept C, being assessed by the total sample as having “high priority” features of all three concepts the highest mean value (5.0). Concept C refers to “General science-related education and facilitation of interest in contexts of nature, everyday life and living environment”. A lower mean value (4,7) appears for Concept B, which relates to “Intellectual education in contexts of scientific inquiry, development of general skills and occupation”. Concept A, which relates to “Awareness of the sciences in social and scientific contexts in both educational and out-of-school settings” features the lowest mean value (4,2). However, this concept is still being assessed as having “rather high priority”. The significance values show that the assessments of the concepts differ in all three pair comparisons from each other in a statistically significant way. It can be noticed that all three concepts, being rated with either “rather high priority” or “high priority” range above the theoretical mean value of 3,5 and are thus considered by the total sample as important concepts for science education in general.

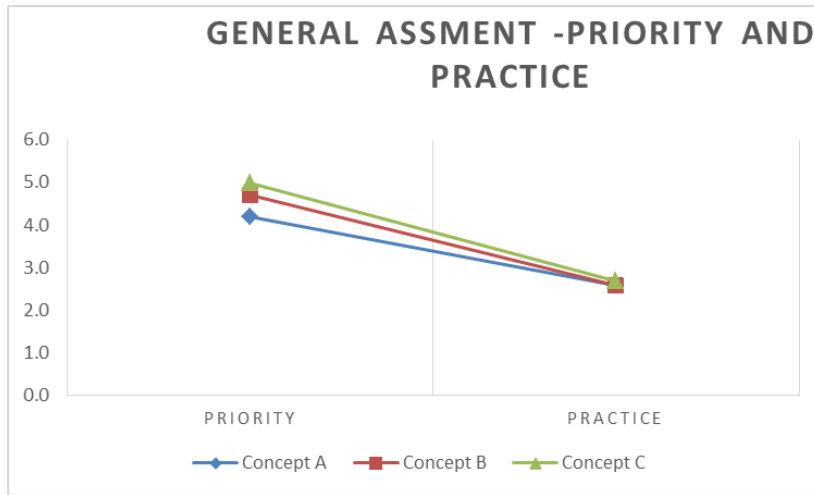


Fig.1 Mean values of the general priority and practice assessments by the total sample for ISU

Concept A:		Concept B:		Concept C:		Significance values		
Awareness of the sciences in current, social, globally relevant and occupational contexts relevant in both educational and out-of-school settings		Intellectual education in interdisciplinary scientific contexts		General science-related education and facilitation of interest in contexts of nature, everyday life and living environment		A/B	A/C	B/C
Mean value	Standard deviation	Mean value	Standard deviation	Mean value	Standard deviation	0,001	< 0,001	0,005
4,29	1,172	4,68	0,956	4,95	1,066			

Table 11. Mean values and standard deviation of the general priority assessments by the total sample and significance test values (Wilcoxon signed-rank test), for FUB

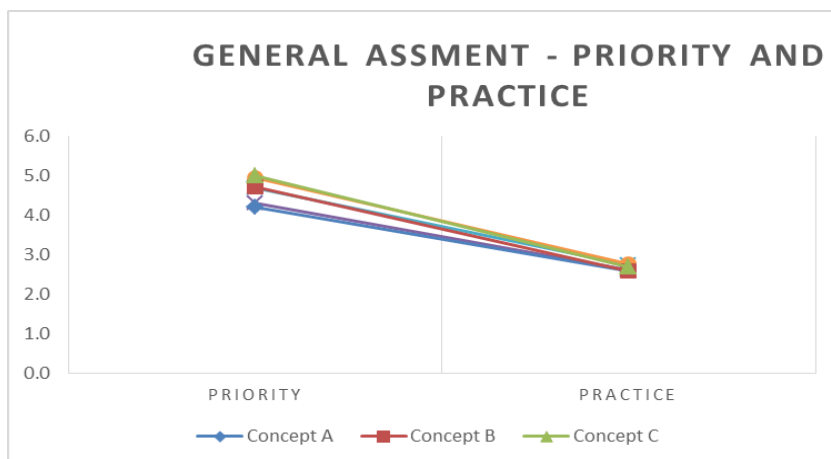


Fig.2 Mean values of the general priority and practice assessments by the total sample for FUB

It is visible that Concept C, being assessed by the total sample as having “high priority” features of all three concepts the highest mean value (4,95). Concept C refers to “General science-related education and facilitation of interest in contexts of nature, everyday life and living environment”. A lower mean value (4,68) appears for Concept B, which relates to “Intellectual education in interdisciplinary scientific context. Concept A, which relates to “Awareness of the sciences in current, social, globally relevant and occupational contexts relevant in both educational and out-of-school settings” features the lowest mean value (4,29). However, this concept is still being assessed as having “rather high priority”. The significance values show that the assessments of the concepts differ in all three pair comparisons from each other in a statistically significant way. It can be noticed that all three concepts, being rated with either “rather high priority” or “high priority” range above the theoretical mean value of 3,5 and are thus considered by the total sample as important concepts for science education in general, as it was for ISU sample.

5.1.2 Practice assessments

This part refers the general practice assessments by the total sample. Table 12 and table 13 show the mean values of the general practice assessments by the total sample and the results from the significance test (Wilcoxon signed-rank test) with respect to the pair comparisons of the assessments of three concepts for ISU and FUB accordingly.

Concept A: Awareness of the sciences in social and scientific contexts in both educational and out-of-school settings		Concept B: Intellectual education in contexts of scientific inquiry, development of general skills and occupation		Concept C: General science-related education and facilitation of student’s interest in contexts of everyday life using modern and various methods of education		Significance values		
Mean value	Standard deviation	Mean value	Standard deviation	Mean value	Standard deviation	A/B	A/C	B/C
2,6	0,809	2,6	0,941	2,7	0,893	0,484	0,439	0,851

Table 12. Mean values and standard deviation of the general practice assessments by the total sample and significance test values (Wilcoxon signed-rank test), ISU sample

The concept that was assessed as most realized in science education is Concept C, which refers to “General science-related education and facilitation of student’s interest in contexts of everyday life using modern and various methods of education”. The least realized concepts according to the participants are A (Awareness of the sciences in social and scientific contexts in both educational and out-of-school settings) and B (Intellectual education in contexts of

scientific inquiry, development of general skills and occupation), both with a mean value 2.6. It is visible that all three concepts range below the theoretical value of 3,5. It means that it was assessed as present to a “rather low extent” in educational practice.

Concept A: Awareness of the sciences in current, social, globally relevant and occupational contexts relevant in both educational and out-of-school settings		Concept B: Intellectual education in interdisciplinary scientific contexts		Concept C: General science-related education and facilitation of interest in contexts of nature, everyday life and living environment		Significance values		
Mean value	Standard deviation	Mean value	Standard deviation	Mean value	Standard deviation	A/B	A/C	B/C
2,62	0,844	2,75	0,969	2,78	0,961	0,141	0,081	0,657

Table 13. Mean values and standard deviation of the general practice assessments by the total sample and significance test values (Wilcoxon signed-rank test), FUB sample

As in case of ISU, Concept C, which refers to “General science-related education and facilitation of interest in contexts of nature, everyday life and living environment”, was assessed as most realized in science education. The least realized concepts according to the participants was A (Awareness of the sciences in current, social, globally relevant and occupational contexts relevant in both educational and out-of-school settings). It is visible that all three concepts range below the theoretical value of 3,5, as in case of ISU. It means that it was assessed as present to a “rather low extent” in educational practice.

5.1.3 Priority-practice differences

This part refers the priority-practice differences (PPD) in the assessments of the total sample. The calculated priority-practice differences show the gap that exists according to the assessments of the participants between the priority they assign to a concept and its perceived realization in educational practice. The priority-practice were determined on the basis of all data by subtracting the practice values from the priority values ($\Delta\text{PPD} = X_{\text{Priority}} - Y_{\text{Practice}}$.)

Table 14 and table 15 shows the priority – practice differences for the total sample as well as the results from the significance test (Wilcoxon signed-rank test) with respect to the pair comparisons of the concepts’ assessments for ISU and FUB.

Concept A:		Concept B:		Concept C:		Significance values		
Awareness of the sciences in social and scientific contexts in both educational and out-of-school settings		Intellectual education in contexts of scientific inquiry, development of general skills and occupation		General science-related education and facilitation of student's interest in contexts of everyday life using modern and various methods of education		A/B	A/C	B/C
Mean value	Standard deviation	Mean value	Standard deviation	Mean value	Standard deviation	0,010	<0,001	0,025
1,6	1,385	2,0	1,48	2,37	1,45			

Table 14. Mean values and standard deviation of the priority - practice differences of the total sample and significance test values (Wilcoxon signed-rank test) for ISU sample

Concept A:		Concept B:		Concept C:		Significance values		
Awareness of the sciences in current, social, globally relevant and occupational contexts relevant in both educational and out-of-school settings		Intellectual education in interdisciplinary scientific contexts		General science-related education and facilitation of interest in contexts of nature, everyday life and living environment		A/B	A/C	B/C
Mean value	Standard deviation	Mean value	Standard deviation	Mean value	Standard deviation	0,032	0,003	0,068
1,67	1,546	1,93	1,408	2,16	1,519			

Table 15. Mean values and standard deviation of the priority - practice differences of the total sample and significance test values (Wilcoxon signed-rank test) for FUB sample

The priority-practice differences in the general assessment are illustrated on Fig. 3 and Fig 4 for ISU and FUB accordingly.

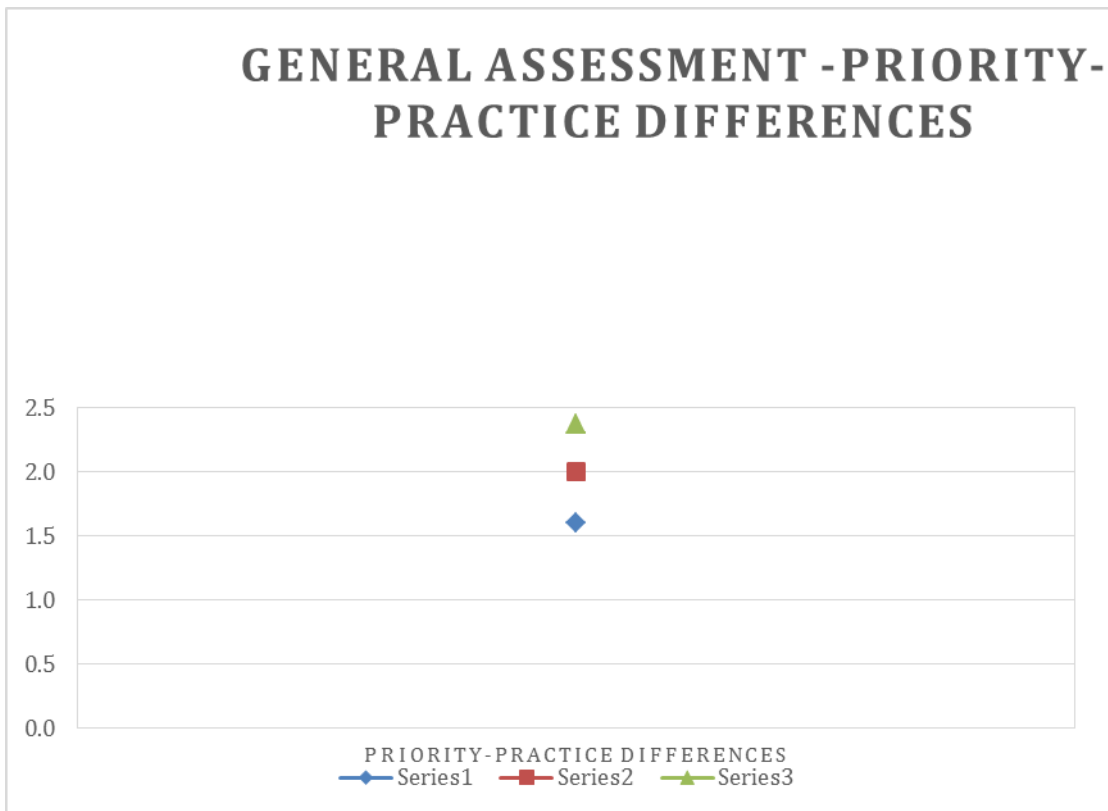


Figure 3. Mean values of the priority-practice differences in the general assessments by the total sample, ISU

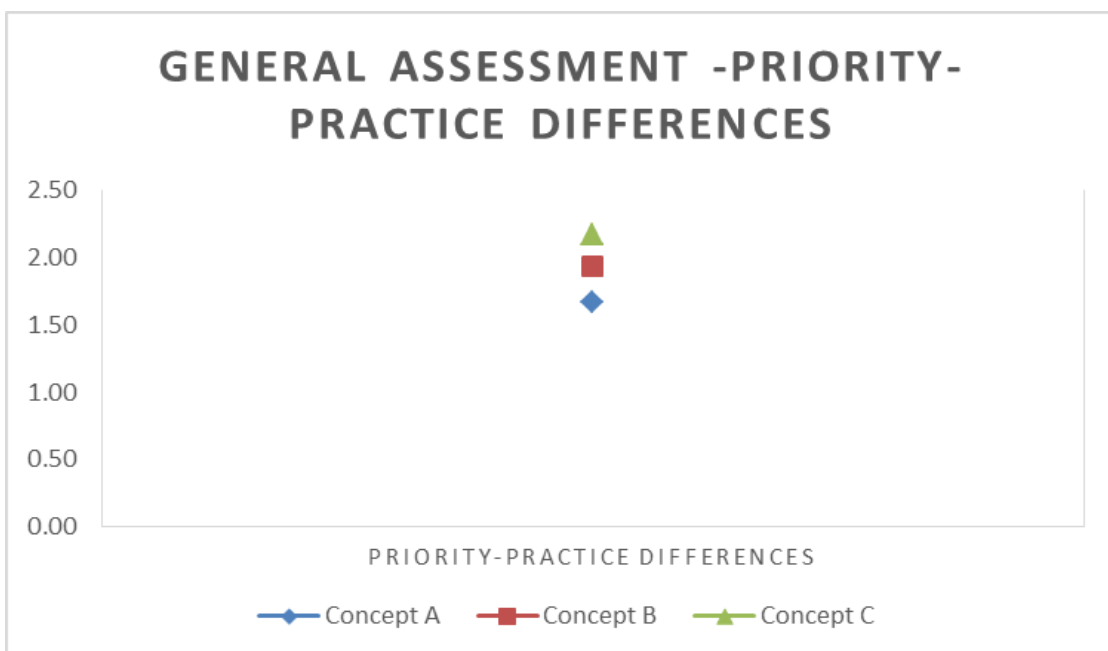


Figure 4. Mean values of the priority-practice differences in the general assessments by the total sample, FUB

5.1.4. Summary

We can summarize that concept referring to general science-related education is seen as the most important and also most realized concept of the three concepts. The Priority-practice differences show that in present science educational all three concepts fall short of their given priority. The smallest gap occurs for the awareness of the sciences in different contexts, the largest for the concept related to general science. These results are for ISU sample as well as for FUB.

5.2 Concepts of desirable science education assessment by the total sample regarding different educational levels

The following sections will address the results from the assessments by the total sample differentiated according to the following different educational levels:

- pre-school
- element level
- lower secondary education
- higher secondary education

The descriptions are structured again into priority assessments, practice assessments and the calculated priority-practice differences.

5.2.1 Priority assessments

In this part are presented the priority assessments by the total sample with regard to different educational levels. The results of the priority assessments of the total sample differentiated according to the different educational levels and the results from the significance test (Wilcoxon signed-rank test) are shown in Table 16 and in the Table 17 for ISU and FUB accordingly. The mean values of the priority assessments by the total sample differentiated according to the different educational levels are also illustrated in Figure 5 and Figure 6.

	Mean values				Significance values		
Educational level	Concept A: Awareness of the sciences in social and scientific contexts in both	Concept B: Intellectual education in contexts of scientific inquiry,	Concept C: General science-related education and facilitation of student's interest in contexts of	Average of all three concepts	A/B	A/C	B/C

	educational and out-of-school settings	development of general skills and occupation	everyday life using modern and various methods of education				
Pre-school	2,9	2,7	3,3	3,1	0,063	0,003	<0,001
Elementary level	3,7	3,6	4,2	3,8	0,195	<0,001	<0,001
Lower secondary education	4,4	4,4	4,8	4,5	0,719	<0,001	<0,001
Higher secondary education	4,6	4,8	5,0	4,8	0,698	0,005	0,010

Table 16. Mean values of the priority assessments by the total sample regarding different educational levels and significance test values (Wilcoxon signed-rank test), ISU

The highest priority mean values for science education at pre-school (3.3) and at elementary level (4.2) appear for concept C (General science-related education and facilitation of student’s interest in contexts of everyday life using modern and various methods of education). For lower secondary education Concept A and Concept B are assessed equally. For higher secondary education Concept C features higher priority mean value (5.0). It can be noted that for pre-school all three concepts range below the theoretical mean value 3.5. It means that these concepts are not so important on this educational level.

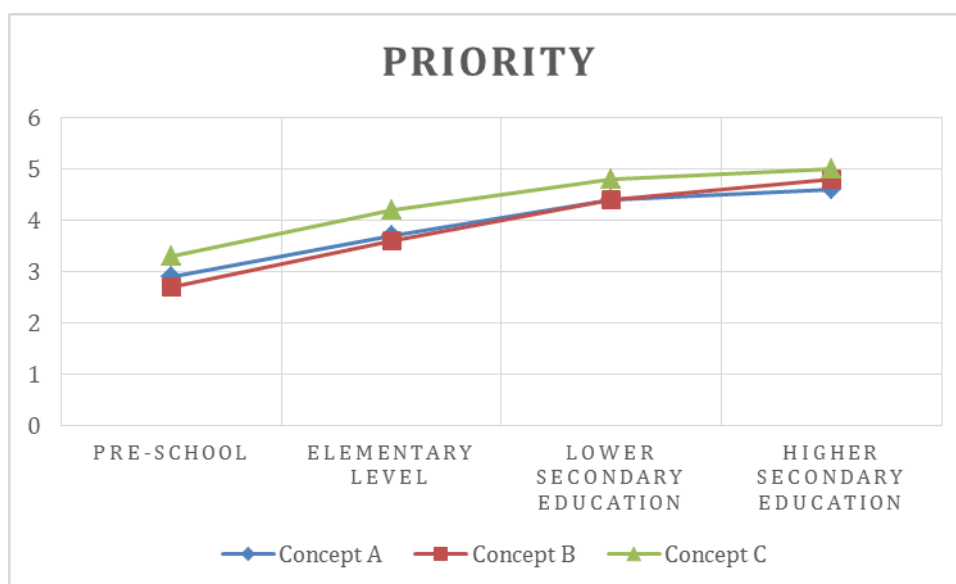


Figure 5. Mean values of the priority assessments by the total sample regarding different educational levels, ISU

Educational level	Mean values				Significance values		
	Concept A: Awareness of the sciences in current, social, globally relevant and occupational contexts relevant in both educational and out-of-school settings	Concept B: Intellectual education in interdisciplinary scientific contexts	Concept C: General science-related Education and facilitation of interest in contexts of nature, everyday life and living environment	Average of all three concepts	A/B	A/C	B/C
Pre-school	2,8	2,8	3,3	3,0	0,711	< 0,001	0,001
Elementary level	3,7	3,7	4,2	3,9	0,659	< 0,001	< 0,001
Lower secondary education	4,5	4,5	4,8	4,6	0,682	0,002	0,014
Higher secondary education	4,7	4,9	5,0	4,9	0,248	0,030	0,251

Table 17. Mean values of the priority assessments by the total sample regarding different educational levels and significance test values (Wilcoxon signed-rank test), FUB

For FBU sample the highest priority mean values for science education at all educational levels appear for concept C (General science-related education and facilitation of student's interest in contexts of everyday life using modern and various methods of education). For lower secondary education Concept A and Concept B are assessed equally. For higher secondary education Concept C features higher priority mean value (5,0). It can be noted that for pre-school all three concepts range below the theoretical mean value 3.5. It means that these concepts are not so important on this educational level, as it was for ISU sample.

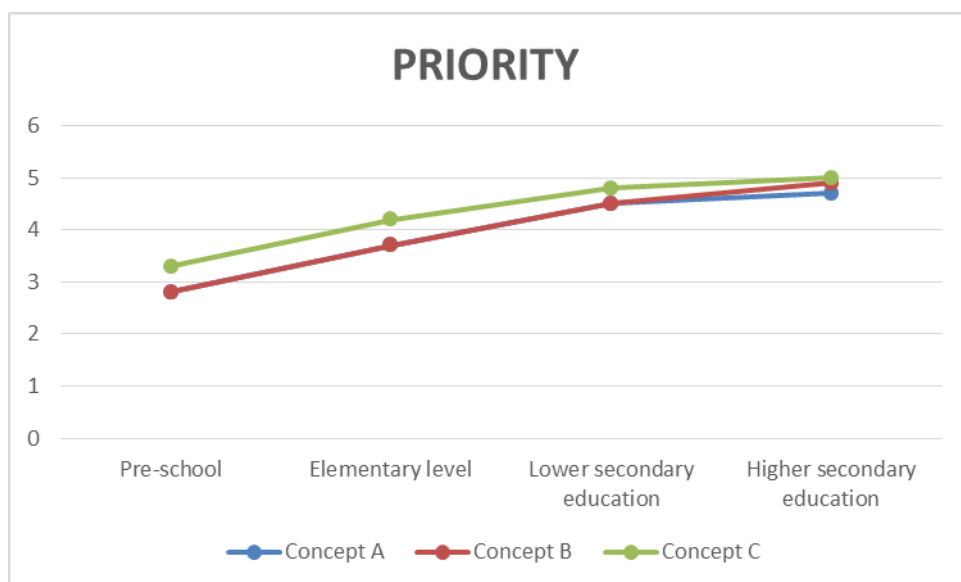


Figure 6. Mean values of the priority assessments by the total sample regarding different educational levels, FUB

5.2.2 Practice assessments

In the following part the practice assessments by the total sample, differentiated according to different educational levels, are presented. Table 18 and table 19 show the results of the practice assessments of the total sample differentiated by the different educational levels and the results from the significance test (Wilcoxon signed-rank test) for both ISU and FUB samples. The mean values of the practice assessments by the total sample differentiated according to the different educational levels are also illustrated on Figure 7 and Figure 8.

	Mean values				Significance values		
Educational level	Concept A: Awareness of the sciences in social and scientific contexts in both educational and out-of-school settings	Concept B: Intellectual education in contexts of scientific inquiry, development of general skills and occupation	Concept C: General science-related education and facilitation of student’s interest in contexts of everyday life using modern and various methods of education	Average of all three concepts	A/B	A/C	B/C

Pre-school	2,1	2,0	2,3	2,1	0,238	0,040	<0,001
Elementary level	2,7	2,5	2,8	2,7	0,171	0,239	0,022
Lower secondary education	2,9	2,9	3,0	2,9	0,597	0,295	0,091
Higher secondary education	3,1	3,0	3,0	3,0	<0,001	0,557	0,469

Table 18. Mean values of the practice assessments by the total sample regarding different educational levels and significance test values (Wilcoxon signed-rank test), ISU

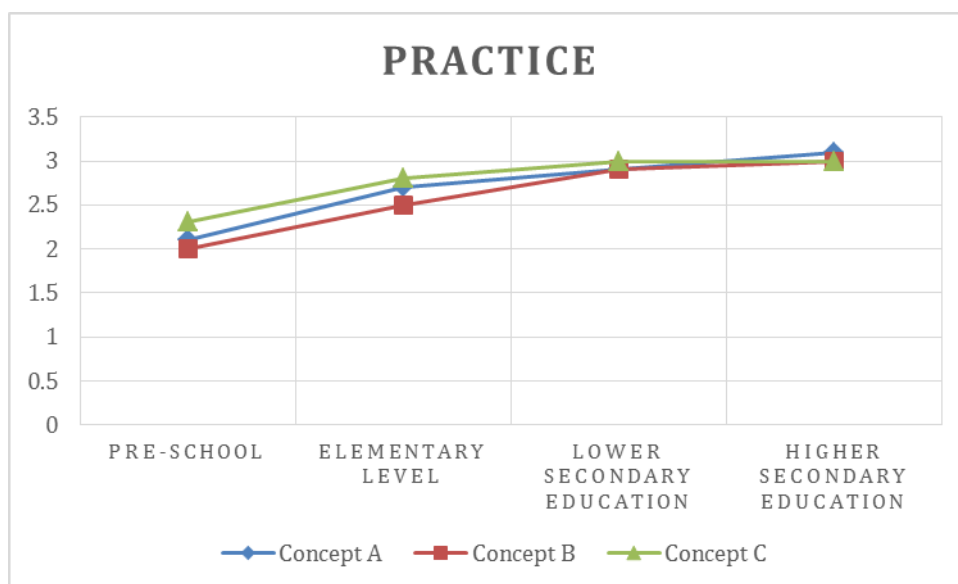


Figure 7. Mean values of the practice assessments by the total sample regarding different educational levels, ISU

It is visible that the highest overall average of the mean values in the practice assessments occur for higher secondary education. Concept C (General science-related education and facilitation of student's interest in contexts of everyday life using modern and various methods of education) is assessed high for pre-school, elementary level and lower secondary level. For higher secondary level concept B and Concept C are assessed equally. All assessment range below the theoretical mean value of 3,5.

Educational level	Mean values				Significance values		
	Concept A: Awareness of the sciences in current, social, globally relevant and occupational contexts relevant in both educational and out-of-school settings	Concept B: Intellectual education in interdisciplinary scientific contexts	Concept C: General science related Education and facilitation of interest in contexts of nature, everyday life and living environment	Average of all three concepts	A/B	A/C	B/C
Pre-school	2,0	2,0	2,1	2,0	0,322	0,170	0,023
Elementary level	2,6	2,6	2,9	2,7	0,881	0,008	0,020
Lower secondary education	2,8	3,0	3,1	3,0	0,133	0,002	0,290
Higher secondary education	2,9	3,2	3,1	3,1	0,096	0,418	0,937

Table 19. Mean values of the practice assessments by the total sample regarding different educational levels and significance test values (Wilcoxon signed-rank test), FUB

It is visible that for FUB sample as well as for ISU the highest overall average of the mean values in the practice assessments occur for higher secondary education. Concept C (General science related Education and facilitation of interest in contexts of nature, everyday life and living environment) is assessed high for pre-school, elementary level and lower secondary level. For pre-school level and for elementary level concept A and Concept B are assessed equally. All assessment range below the theoretical mean value of 3,5.

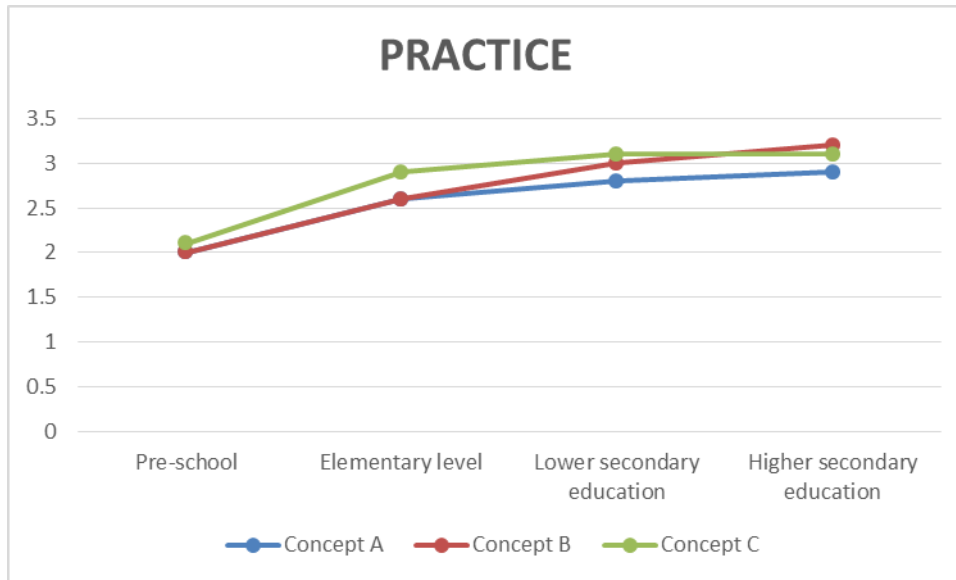


Figure 8. Mean values of the practice assessments by the total sample regarding different educational levels, FUB

5.2.3. Priority-practice differences

In this part the priority-practice differences of the total sample, differentiated according to different educational levels, are presented. Table 20 and Table 21 show the results of the priority-practice differences differentiated by the different educational levels and the results from the significance test (Wilcoxon signed-rank test) for ISU and FUB sample. The mean values of the priority-practice differences of the total sample regarding the different educational levels are also illustrated in Figure 9 and Figure 10.

Educational level	Mean values				Significance values		
	Concept A: Awareness of the sciences in social and scientific contexts in both educational and out-of-school settings	Concept B: Intellectual education in contexts of scientific inquiry, development of general skills and occupation	Concept C: General science-related education and facilitation of student’s interest in contexts of everyday life using modern and various methods of education	Average of all three concepts	A/B	A/C	B/C
Pre-school	0,8	0,7	1,0	0,8	0,335	0,130	0,017

Elementary level	1,0	1,0	1,4	1,1	0,876	0,014	0,018
Lower secondary education	1,5	1,5	1,8	1,6	0,893	0,019	0,024
Higher secondary education	1,7	1,7	2,0	1,8	0,361	0,044	0,074

Table 20. Mean values of the priority-practice differences of the total sample regarding different educational levels and significance test values (Wilcoxon signed-rank test), ISU

The highest priority-practice differences for science education appear for Concept C (General science-related education and facilitation of student’s interest in contexts of everyday life using modern and various methods of education) at all levels. The highest priority-practice differences appear for Higher Secondary education. Concept B and Concept A features the same priority-practice differences for three educational levels, only for pre-school level small difference is visible.

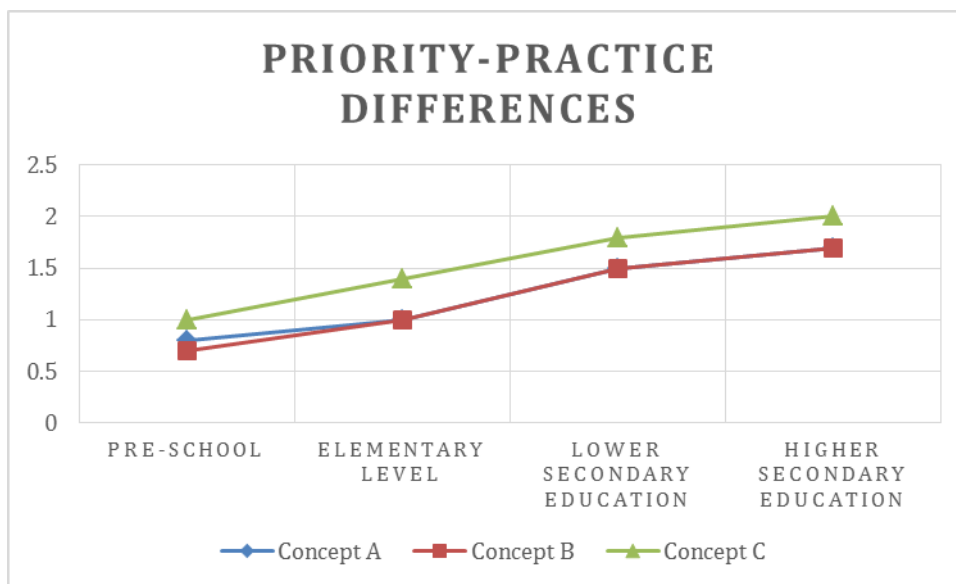


Figure 9. Mean values of the priority-practice differences in the assessments by the total sample regarding different educational levels, ISU

Educational level	Mean values				Significance values		
	Concept A: Awareness of the sciences in current, social, globally relevant and occupational contexts relevant in both educational and out-of-school settings	Concept B: Intellectual education in interdisciplinary scientific contexts	Concept C: General science related Education and facilitation of interest in contexts of nature, everyday life and living environment	Average of all three concepts	A/B	A/C	B/C
Pre-school	0,8	0,9	1,2	1,0	0,508	0,007	0,019
Elementary level	1,1	1,1	1,3	1,2	0,826	0,024	0,047
Lower secondary education	1,7	1,5	1,7	1,6	0,324	0,245	0,079
Higher secondary education	1,8	1,7	2,0	1,8	0,781	0,361	0,061

Table 20 Mean values of the priority-practice differences of the total sample regarding different educational levels and significance test values (Wilcoxon signed-rank test), FUB

The highest priority-practice differences for science education appear for Concept C (General science related Education and facilitation of interest in contexts of nature, everyday life and living environment) at all levels. The highest priority-practice differences appear for Higher Secondary education. For lower secondary level differences are equal for Concept A and Concept C.

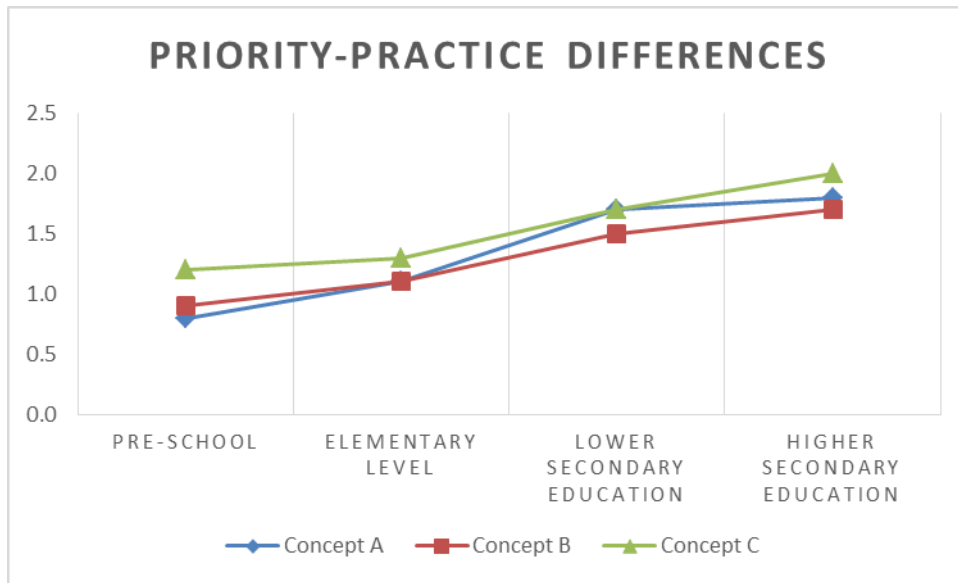


Figure 10. Mean values of the priority-practice differences in the assessments by the total sample regarding different educational levels, FUB

5.2.4 Summary

After the analyses of assessments of the three concepts by the total sample for ISU regarding different educational levels we can summarize that the concepts are seen the more important the higher the educational level is. The concept assessed as most important is the concept referring to general science-related education (Concept C). With regard to practice, it can be seen that the concepts are seen the more realized the higher educational level is. However, the priority-practice differences indicate that for all educational levels the concepts' assigned priority is not reflected in practice. The highest gaps appear for the concept referring to general science-related education for higher secondary education.

The priority-practice relation of the concept related to intellectual education (Concept A) appears the more deficient the higher the educational level is. The same results are visible for the FUB sample.

5.3 Concepts of desirable science education - general assessment by the sub-sample groups

In this part of the report will be analyzed how far the general assessments of the different sub-sample groups might differ from each other. For this purpose, the analyses from the general assessment by the four different sub-sample groups (students, teachers, education

researchers and scientists), are addressed with regard to priority, realization in practice and the calculated priority-practice differences.

5.3.1 Priority assessments

In the following part, the general priority assessments by the different sub-sample groups are presented. Table 22 shows the results of these assessments and the results from the significance test with respect to differences between the assessments of the difference concepts (Wilcoxon signed-rank test) for ISU. Table 23 shows in addition the results from the significance test with respect to differences between the assessments by the different sub-sample groups (Mann-Whitney-U-Test). The mean values of the priority assessments by the different sub-sample groups are also illustrated in Figure 11.

	Mean values				Significance values		
	Concept A: Awareness of the sciences in social and scientific contexts in both educational and out-of-school settings	Concept B: Intellectual education in contexts of scientific inquiry, development of general skills and occupation	Concept C: General science-related education and facilitation of student's interest in contexts of everyday life using modern and various methods of education	Average of all three concepts	A/B	A/C	B/C
Students	3,8	4,3	4,6	4,2	0,031	0,003	0,167
Teachers	4,4	5,0	5,4	4,9	0,005	0,001	0,035
Education Researchers	3,7	4,7	5,4	4,6	0,021	0,008	0,035
Scientists	4,5	4,8	4,9	4,7	0,191	0,156	0,791
Others	4,6	4,2	5,4	4,7	0,414	0,102	0,109

Table 22. Mean values of the general priority assessments by the sub-sample groups and significance test values (Wilcoxon signed-rank test), ISU

Concepts	Significance values									
	S/T	S/E	S/Sc	S/O	T/E	T/sc	T/O	E/Sc	E/O	Sc/O
Concept A: Awareness of the sciences in social and scientific contexts in both educational and out-of-school settings	.112	.612	.065	.242	.053	.697	.886	.044	.083	.915
Concept B: Intellectual education in contexts of scientific inquiry, development of general skills and occupation	.077	.273	.178	.772	.633	.711	.154	.833	.386	.291
Concept C: General science-related education and facilitation of student's interest in contexts of everyday life using modern and various methods of education	.154	.167	.833	.316	.676	.141	.851	.154	.944	.316
Number of statistically significant differences	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Σ	1									

Table 23. Significance test values (Mann-Whitney-U-Test) of the general priority assessments by the sub-sample group, ISU.

It can be seen that all sample groups consider Concept C (General science-related education and facilitation of student's interest in contexts of everyday life using modern and various methods of education) as most important. As it was mentioned for the result of the assessments by the total sample, it can be noted for the sub-sample groups as well that all assessments range above the theoretical mean values of 3,5.

The assessments are statistically significant between Concept A/ Concept B and Concept A/ Concept C (students' assessment), Concept A/ Concept B, Concept A/ Concept C and Concept B/ Concept C (Teachers and Education Researchers assessment).

With regard to the sub-sample groups' assessment, statistically significant difference appears only between Education Researchers/Scientists (Concept A).

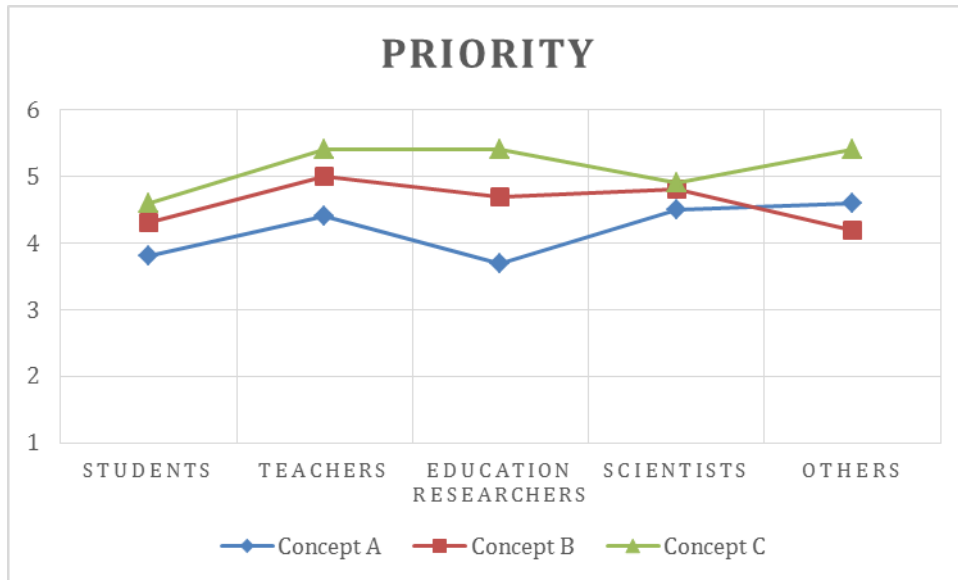


Figure 11. Main value of the general priority assessments by the sub-sample groups, ISU

Table 24 shows the results of these assessments and the results from the significance test with respect to differences between the assessments of the difference concepts (Wilcoxon signed-rank test) for FUB sample. Table 25 shows in addition the results from the significance test with respect to differences between the assessments by the different sub-sample groups (Mann-Whitney-U-Test). The mean values of the priority assessments by the different sub-sample groups are also illustrated in Figure 12.

Educational level	Mean values				Significance values		
	Concept A: Awareness of the sciences in current, social, globally relevant and occupational contexts relevant in both educational and out-of-school settings	Concept B: Intellectual education in interdisciplinary scientific contexts	Concept C: General sciencerelated Education and facilitation of interest in contexts of nature, everyday life and living environment	Average of all three concepts	A/B	A/C	B/C
Students	4,1	4,5	4,5	4,4	0,063	0,162	0,808
Teachers	4,5	4,9	5,3	4,9	0,085	0,007	0,008
Education Researchers	4,0	4,5	5,0	4,5	0,206	0,052	0,206

Scientists	4,4	4,8	5,0	4,7	0,035	0,008	0,157
Others	4,4	4,6	5,4	4,8	0,564	0,102	0,102

Table 24. Mean values of the general priority assessments by the sub-sample groups and significance test values (Wilcoxon signed-rank test), FUB

Concepts	Significance values									
	S/T	S/E	S/Sc	S/O	T/E	T/sc	T/O	E/Sc	E/O	Sc/O
Concept A: Awareness of the sciences in current, social, globally relevant and occupational contexts relevant in both educational and out-of-school settings	.348	.917	.389	.651	.291	.852	.796	.312	.646	.837
Concept B: Intellectual education in interdisciplinary scientific contexts	.128	1.000	.246	.942	.403	.708	.409	.541	.879	.538
Concept C: General science related Education and facilitation of interest in contexts of nature, everyday life and living environment	.048	.399	.251	.139	.442	.251	.727	.959	.431	.314
Number of statistically significant differences	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σ	1									

Table 25. Significance test values (Mann-Whitney-U-Test) of the general priority assessments by the sub-sample group, FUB.

It can be seen that as it was for the ISU sample groups all sample groups for FUB concepts consider Concept C (General science-related education and facilitation of student's interest in contexts of everyday life using modern and various methods of education) as most important. Here also can be noted for the sub- sample groups as well that all assessments range above the theoretical mean values of 3,5.

The assessments are statistically significant between Concept A/ Concept B and Concept A/ Concept C (scientists assessment).

With regard to the sub-sample groups' assessment, statistically significant difference appears only between Students/Teachers (Concept C).

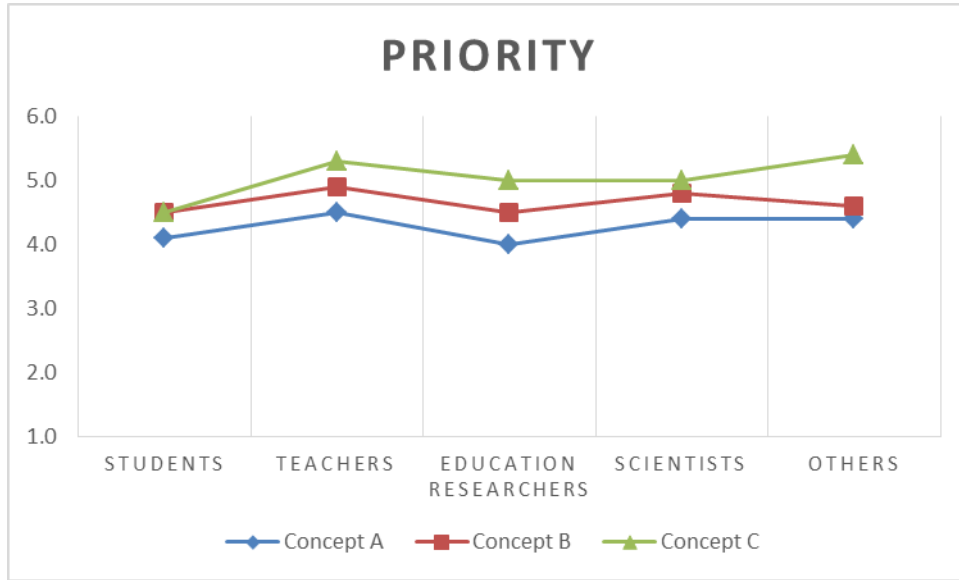


Figure 12. Main value of the general priority assessments by the sub-sample groups, FUB

5.3.2 Practice assessments

In the following part, the general practice assessments by the different sub-sample groups are presented. Table 26 shows the results of these assessments and the results from the significance test with respect to differences between the assessments of the difference concepts (Wilcoxon signed-rank test) for ISU sample. Table 27 shows in addition the results from the significance test with respect to differences between the assessments by the different sub- sample groups (Mann-Whitney-U-Test). The mean values of the priority assessments by the different sub-sample groups are also illustrated in Figure 13 (ISU).

Educational level	Mean values				Significance values		
	Concept A: Awareness of the sciences in social and scientific contexts in both educational and out-of-school settings	Concept B: Intellectual education in contexts of scientific inquiry, development of general skills and occupation	Concept C: General science-related education and facilitation of student’s interest in contexts of everyday life using modern and various methods of education	Average of all three concepts	A/B	A/C	B/C
Students	2,4	2,7	2,8	2,6	0,197	0,171	0,623

Teachers	2,6	2,7	2,9	2,7	0,454	0,020	0,206
Education Researchers	2,8	2,6	2,6	2,7	0,414	0,480	1,000
Scientists	2,6	2,5	2,4	2,5	0,439	0,212	0,527
Others	2,6	3,0	2,4	2,7	0,157	0,564	0,257

Table 26. Mean values of the general practice assessments by the sub-sample groups and significance test values (Wilcoxon signed-rank test), ISU

Concepts	Significance values									
	S/T	S/E	S/Sc	S/O	T/E	T/sc	T/O	E/Sc	E/O	Sc/O
Concept A: Awareness of the sciences in social and scientific contexts in both educational and out-of-school settings	.590	.181	.241	.433	.454	.706	.800	.594	.688	.969
Concept B: Intellectual education in contexts of scientific inquiry, development of general skills and occupation	.725	.871	.761	.378	.744	.363	.521	.574	.284	.129
Concept C: General science-related education and facilitation of student's interest in contexts of everyday life using modern and various methods of education	.711	.664	.196	.482	.231	.009	.137	.343	.629	.838
Number of statistically significant differences	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Σ	1									

Table 27. Significance test values (Mann-Whitney-U-Test) of the general practice assessments by the sub-sample groups, ISU

It is noticeable for all three concepts that all groups assess all three concepts with the values, close to each other. For the scientist and group "others" Concept C deviate to rather lower values, but for group "others" seem to assess the realization of Concept B in a more positive way.

It can be noted that in the same way as in the total sample, the assessments of the sub-sample groups feature no mean value above the theoretical mean value of 3,5.

The five sub-sample groups seem to be very homogeneous in their assessments of the realization of the three concepts, as the significance test shows only statistically significant difference between the assessments of Concept A / Concept C by the teachers. The homogeneity of the priority assessments is also shown by the results of the Mann-Whitney U test. The results of the Mann-Whitney U test shows that statistically significant difference appears only between Teachers/Scientists (Concept C).

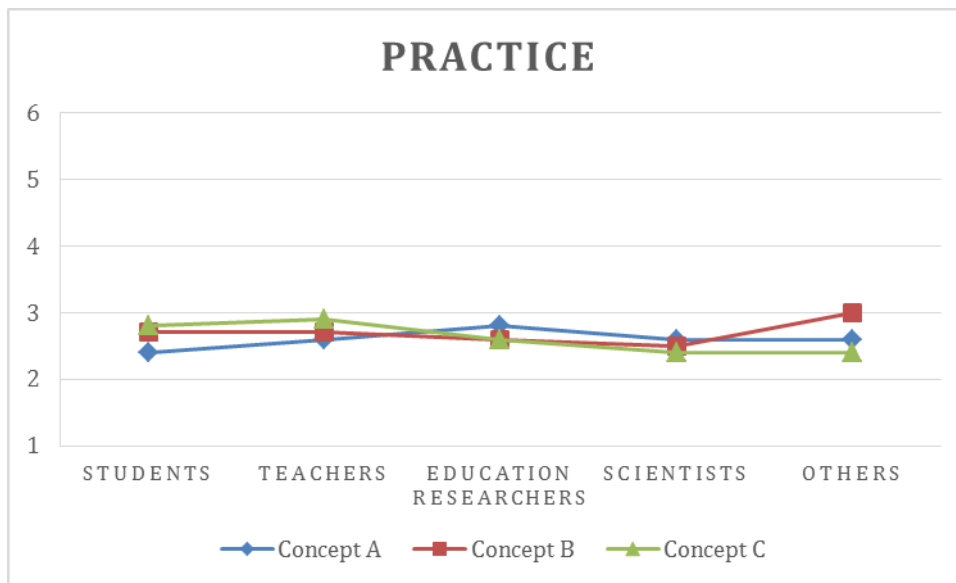


Figure 13. Main value of the general practice assessments by the sub-sample groups, ISU

Table 28 shows the results of the same assessment for FUB sample and the results from the significance test with respect to differences between the assessments of the difference concepts (Wilcoxon signed-rank test). Table 29 shows in addition the results from the significance test with respect to differences between the assessments by the different sub-sample groups (Mann-Whitney-U-Test). The mean values of the priority assessments by the different sub-sample groups are also illustrated in Figure 14 (FUB).

	Mean values				Significance values		
	Concept A: Awareness of the sciences in current, social, globally relevant and occupational	Concept B: Intellectual education in interdisciplinary scientific contexts	Concept C: General sciencerelated Education and facilitation of interest in contexts	Average of all three concepts	A/B	A/C	B/C
Educational level							

	contexts relevant in both educational and out-of-school settings		of nature, everyday life and living environment				
Students	3,1	3,2	3,1	3,1	0,405	1,000	0,467
Teachers	2,5	2,7	2,8	2,7	0,157	0,083	0,414
Education Researchers	2,6	2,3	2,5	2,5	0,257	0,564	0,414
Scientists	2,4	2,5	2,7	2,5	0,564	0,034	0,206
Others	2,2	3,0	2,4	2,5	0,102	0,564	0,317

Table 28. Mean values of the general practice assessments by the sub-sample groups and significance test values (Wilcoxon signed-rank test) FUB

Concepts	Significance values									
	S/T	S/E	S/Sc	S/O	T/E	T/sc	T/O	E/Sc	E/O	Sc/O
Concept A: Awareness of the sciences in current, social, globally relevant and occupational contexts relevant in both educational and out-of-school settings	.081	.292	.030	.043	$\frac{.63}{7}$	.668	.350	.356	.151	.523
Concept B: Intellectual education in interdisciplinary scientific contexts	.086	.018	.024	.636	$\frac{.22}{7}$	.436	.411	.598	.095	.200
Concept C: General sciencerelated Education and facilitation of interest in contexts of nature, everyday life and living environment	.475	.154	.217	.254	$\frac{.42}{7}$	.665	.497	.666	1.000	.698
Number of statistically significant differences	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0
Σ	4									

Table 29. Significance test values (Mann-Whitney-U-Test) of the general practice assessments by the sub-sample groups, FUB

It is noticeable for all three concepts that the group of scientists deviate to rather lower values whereas the group of teachers seems to assess the realization in a more positive

way. It is also visible that the students' values are higher than other groups. It can be noted that in the same way as in the total sample, the assessments of the sub-sample groups feature no mean value above the theoretical mean value of 3,5.

The five sub-sample groups seem to be very homogeneous in their assessments of the realization of the three concepts of FUB, as the significance test shows only statistically significant difference between the assessments of Concept A / Concept C by the scientists. With regard to the sub-sample groups' assessment, statistically significant difference appears for Students/Science Educators (Concept A), Students/Scientists (Concept A and Concept B) and Students/Others (Concept A).

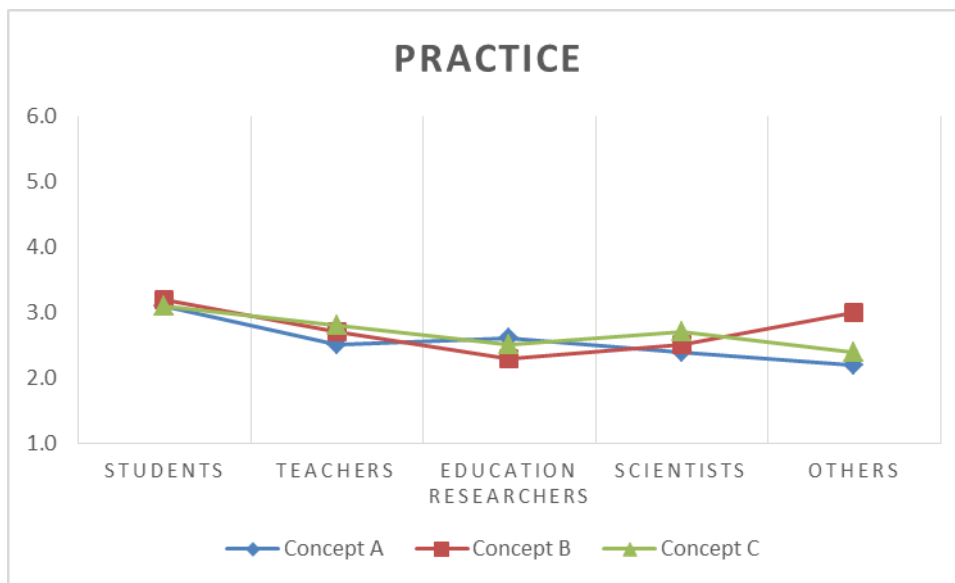


Figure 14. Main value of the general practice assessments by the sub-sample groups, FUB

5.3.3 Priority-practice differences

In the following part, the general priority-practice differences of the different sub-sample groups are presented. Table 30 shows the results of these assessments and the results from the significance test with respect to differences between the assessments of the difference concepts (Wilcoxon signed-rank test). Table 31 shows in addition the results from the significance test with respect to differences between the different sub-sample groups (Mann-Whitney-U-Test). The mean values of the priority-practice differences of the different sub-sample groups are also illustrated in Figure 15.

Educational level	Mean values				Significance values		
	Concept A: Awareness of the sciences in social and scientific contexts in both educational and out-of-school settings	Concept B: Intellectual education in contexts of scientific inquiry, development of general skills and occupation	Concept C: General science-related education and facilitation of student's interest in contexts of everyday life using modern and various methods of education	Average of all three concepts	A/B	A/C	B/C
Students	1,4	1,6	1,8	1,6	0,420	0,254	0,575
Teachers	1,9	2,3	2,5	2,2	0,046	0,022	0,439
Education Researchers	0,9	2,1	2,8	1,9	0,031	0,011	0,112
Scientists	1,9	2,4	2,5	6,8	0,135	0,078	0,597
Others	2,0	1,2	3,0	2,1	0,257	0,102	0,102

Table 30. Mean values of the general priority-practice differences of the sub-sample groups and significance test values (Wilcoxon signed-rank test) ISU

Concepts	Significance values									
	S/T	S/E	S/Sc	S/O	T/E	T/sc	T/O	E/Sc	E/O	Sc/O
Concept A: Awareness of the sciences in social and scientific contexts in both educational and out-of-school settings	.263	.305	.209	.382	.065	.934	.972	.048	.067	.889
Concept B: Intellectual education in contexts of scientific inquiry, development of general skills and occupation	.259	.636	.168	.649	.763	.989	.197	.619	.377	.138
Concept C: General science-related education and facilitation of student's interest in contexts of everyday life using modern and various methods of education	.182	.118	.145	.147	.437	.844	.380	.520	.798	.480

Number of statistically significant differences	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Σ	1									

Table 31. Significance test values (Mann-Whitney-U-Test) of the general priority-practice differences of the sub-sample groups, ISU

It is visible that the smallest gap between the priority and practice assessments for ISU sample appears in the group of Education Researchers (Concept A). The largest gaps between priority and practice assessments appear in the group of “others” (Concept C). Statistically significant differences appear between Concept A/Concept B and Concept A/Concept C for Teachers and Education Researchers.

With regard to the sub-sample groups’ assessment, statistically significant difference appears for Education Researchers/Scientists (Concept A).

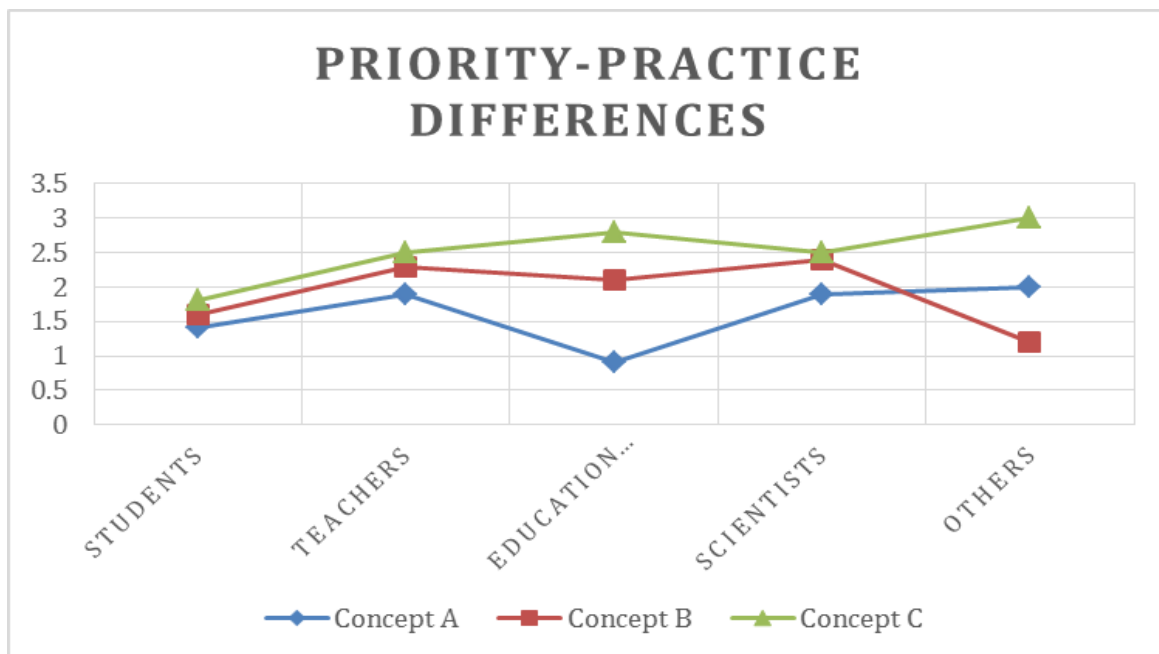


Figure 15. Main value of the general priority - practice differences in the general assessments by the sub-sample groups, ISU

Table 32 shows the results of these assessments and the results from the significance test with respect to differences between the assessments of the difference concepts (Wilcoxon signed-rank test) for FUB sample. Table 33 shows in addition the results from the significance test with respect to differences between the different sub-sample groups (Mann-Whitney-U-Test). The mean values of the priority-practice differences of the different sub-sample groups are also illustrated in Figure 16 for FUB.

	Mean values				Significance values		
	Concept A: Awareness of the sciences in current, social, globally relevant and occupational contexts relevant in both educational and out-of-school settings	Concept B: Intellectual education in interdisciplinary scientific contexts	Concept C: General sciencerelated Education and facilitation of interest in contexts of nature, everyday life and living environment	Average of all three concepts	A/B	A/C	B/C
Students	1,0	1,3	1,5	1,3	0,321	0,471	0,554
Teachers	2,0	2,2	2,5	2,2	0,248	0,064	0,096
Education Researchers	1,4	2,3	2,5	2,1	0,038	0,056	0,414
Scientists	2,0	2,2	2,2	2,1	0,232	0,221	1,000
Others	2,2	1,6	3,0	2,3	0,317	0,102	0,102

Table 32. Mean values of the general priority-practice differences of the sub-sample groups and significance test values (Wilcoxon signed-rank test), FUB

Concepts	Significance values									
	S/T	S/E	S/Sc	S/O	T/E	T/sc	T/O	E/Sc	E/O	Sc/O
Concept A: Awareness of the sciences in current, social, globally relevant and occupational contexts relevant in both educational and out-of-school settings	.068	.551	.066	.179	.240	.989	.798	.250	.245	.790
Concept B: Intellectual education in interdisciplinary scientific contexts	.030	.042	.043	.726	.868	1.000	.304	.880	.289	.371
Concept C: General sciencerelated Education and facilitation of interest in contexts of nature, everyday life and living environment	.043	.049	.077	.072	.891	.598	.537	.725	.546	.335
Number of statistically significant differences	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0
Σ	5									

Table 33. Significance test values (Mann-Whitney-U-Test) of the general priority-practice differences of the sub-sample groups, FUB

For all three concepts, the smallest gaps between the priority and practice assessments appear in the group of students. The smallest gap between the priority and practice assessments for FUB sample appears in the group of Students (Concept A). The largest gap between priority and practice assessments appears in the group of others (Concept C). Statistically significant differences appear between only Concept A/Concept B for Education Researchers.

With regard to the sub-sample groups' assessment, statistically significant difference appears for Student/Teachers, Students/Education Researchers for the Concept B and Concept C and Student/Scientists for Concept B.

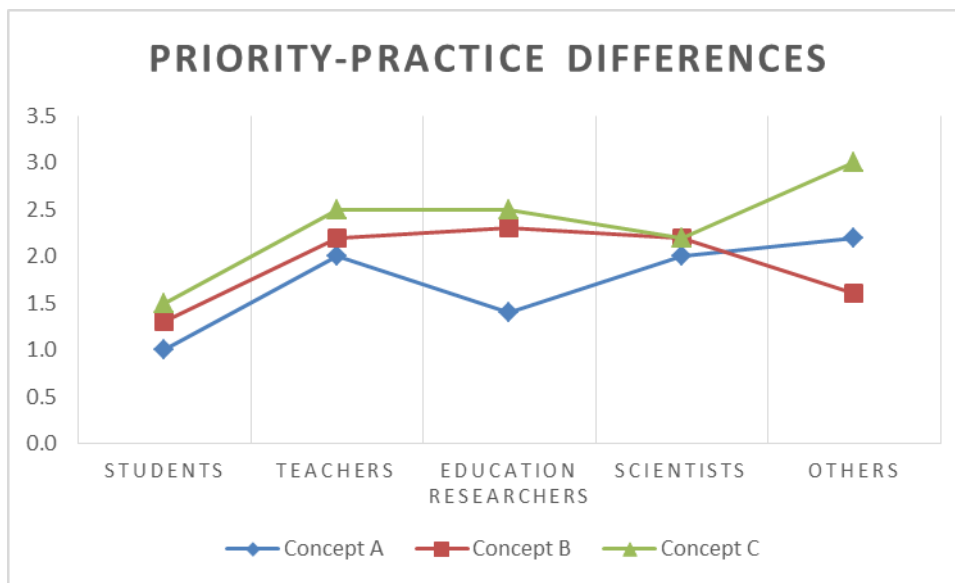


Figure 16. Main value of the general priority - practice differences in the general assessments by the sub-sample groups, FUB

5.3.4 Summary

The general assessments of the three concepts by the different sub-sample groups mainly reflect the tendencies of the general assessment by the total sample. With regard to the different sub-samples, it can be concluded that the concept referring to general science-related education is seen by the sub-sample groups as the most important.

The practice assessments show a very homogeneous picture for all three concepts being not very much realized in science education.

The priority-practice differences show that in present science educational the three concepts fall short of their given priority regarding all sub-sample groups.

The smallest gap between the priority and practice assessments sample appears in the group of Education Researchers and Students for Awareness of the sciences in social and scientific contexts. The largest gaps between priority and practice assessments appear in the group of others for General science related Education.

6. Summary and outlook

In the course of the third round of the PROFILES Curricular Delphi Study on Science Education in Georgia, all participants who took part in the second round (N = 83) were asked to assess from two perspectives, three empirically based concepts of science education that were derived from the hierarchical cluster analyses in round 2 of PROFILES Curricular Delphi Study on Science Education in Georgia at Ilia State University and in Germany at Freie Universitaet Berlin. The participants were asked to prioritize the given concepts for science education and to differentiate them according to different educational levels.

In the third round participated 75 stakeholders.

The participants considered all three given concepts as relevant and important for science education. Hence, the concepts developed in the course of the hierarchical cluster analyses in the second round seem to be sound with respect to identifying concepts of desirable science education. As the procedure and development over the three rounds shows, essential aspects of desirable science education cannot be identified only by open questions (as done in the *first round*). In order to gain a clearer picture, it is necessary to have the categories that were systematically identified in the first round by the participants, to be assessed more precisely (as done in the *second round*). By presenting results from the second round to the participants in the third round, it was possible to gain further insights into the participants' assessments with regard to empirically desirable concepts of science education.

This third round has given insight and findings with regard to the question of how the three concepts are assessed both in priority and in practice, both for science education in general and differentiated according to different educational levels.

As all the concepts are assessed as being important – with varying emphasis – it seems that the combination of the three concepts would account for desirable and meaningful science education in terms of “Education through Science”.

The findings of this round point out several deficiencies seen by the participants between the importance of the concepts of desirable science education and their respective realization in educational practice. An awareness and consideration of the outcomes of this study can serve and enhance the preparation of PROFILES' continuous teacher training courses, focusing on an uptake of innovative science teaching and an enhancement of scientific literacy (PROFILES Consortium, 2010).

7. References

- Bolte, C. (2008). A Conceptual Framework for the Enhancement of Popularity and Relevance of Science Education for scientific Literacy, based on Stakeholders' Views by Means of a Curricular Delphi Study in Chemistry. *Science Education International*, 19(3), 331-350.
- Bortz, J. (2005). Statistik für Human- und Sozialwissenschaften. Heidelberg: Springer.
- Linstone, H. A., & Turoff, M. (1975). The Delphi Method: Techniques and Applications. Reading, Mass. u.a: Addison-Wesley.
- PROFILES Consortium. (2010). FP7 Negotiation Guidance Notes - Coordination and Support Actions. Annex I - Description of Work. Unpublished.

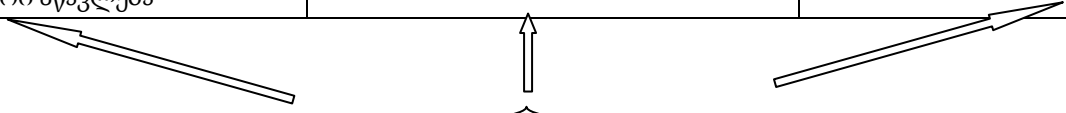
8. Appendix

8.1 Questionnaire of the third round of the PROFILES Curricular Delphi Study on Science Education, Georgian version, ISU Template

კლასტერული ანალიზის საფუძველზე გამოვლენილი სამი ძირითადი კონცეფციის მიმოხილვა.

ზოგადი განათლების სასურველი კონცეფციები საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებში		
კონცეფცია A:	კონცეფცია B:	კონცეფცია C
<p>საბუნებისმეტყველო მეცნიერებების გაცნობა საზოგადოებრივ და მეცნიერულ კონტექსტში როგორც სკოლაში, ისე სკოლის გარეთ</p>	<p>ინტელექტუალური განათლება მეცნიერული კვლევის, ზოგადი უნარების განვითარებისა და პროფესიული დასაქმების კონტექსტში</p>	<p>ზოგადი საბუნებისმეტყველო განათლება და მოსწავლეთა ინტერესების განვითარება ყოველდღიურობის კონტექსტში, სწავლების თანამედროვე და მრავალფეროვანი მეთოდების გამოყენებით</p>
<ul style="list-style-type: none"> - ემოციური განვითარება - კურიკულუმი - ბუნებრივი მოვლენები - ტექნოლოგიები - საზოგადოება /ეკონომიკური საკითხები - გლობალური საკითხები - მეცნიერება - ქიმია - სკოლის გარეთ - სწავლება/ექსკურსია/საველე სამუშაო - ქიმიური რეაქცია - ენერჯია - მატერიის წრებრუნვა - ტექნიკური მოწყობილობები - სოფლის მეურნეობა - ქიმიური მოვლენები - ბოტანიკა - ზოოლოგია - მიკრობიოლოგია - ევოლუცია - არაორგანული ქიმია - ორგანული ქიმია - ბიოქიმია - მექანიკა - თერმოდინამიკა - ატომური/ბირთვული ფიზიკა - ასტრონომია/კოსმოსური სისტემები - გეოგრაფია 	<ul style="list-style-type: none"> - ინტელექტუალური განვითარება - დასაქმება - მეცნიერება - ბიოლოგია - მეცნიერება - ფიზიკა - მეცნიერების განვითარების პერსპექტივები - მატერია/მოლეკულური სტრუქტურა - აგებულება/ფუნქცია/თვისებები - მეცნიერული კვლევა - დასაქმება/დასაქმების სფეროები - თანამედროვე სამეცნიერო მიღწევები/სამეცნიერო კვლევები - სამყაროს უნივერსალური კანონები - სასიცოცხლო პროცესები - ფიზიკური მოვლენები - გენეტიკა/მოლეკულური ბიოლოგია - მათემატიკა - ტექნოლოგიური განვითარების დადებითი და უარყოფითი მხარეები - უჯრედის ბიოლოგია - ცოცხალი სამყარო - ზოგადი ბიოლოგია - ზოგადი ფიზიკა - მსჯელობა/დისკუსია/რეფლექსია - სამეცნიერო კითხვების ფორმულირება/ჰიპოთეზირება/არგუმენტირება - ექსპერიმენტის ჩატარების უნარი - დამოუკიდებელი მუშაობა 	<ul style="list-style-type: none"> - განათლება - მოსწავლეთა ინტერესები/მოტივაცია - ყოველდღიური ცხოვრება/პრაქტიკაში გამოყენება - მედიცინა /ჯანმრთელობა - ბუნებისმეტყველება - ინტერდისციპლინარული - ექსპერიმენტები, პრაქტიკული სამუშაოები - საკვები/კვება - ყოველდღიურ ცხოვრებასთან დაკავშირებული თემები - გარემო - უსაფრთხოება და რისკები - თანამედროვე ტექნოლოგიები და მათი გამოყენება - კავშირი მოვლენებს შორის - ადამიანის ბიოლოგია - ეკოლოგია - საგნობრივი ცოდნა - ცოდნის გამოყენება/ფუნქციური ცოდნის ჩამოყალიბება - რაციონალური აზროვნება/ანალიზი/დასკვნების გაკეთება - ინტეგრირებული სწავლება - კვლევაზე დაფუძნებული სწავლება - წინა ცოდნაზე აგებული

<ul style="list-style-type: none"> - კავშირი საგნებს შორის - მეცნიერების ისტორია - ეთიკა/ფასეულობები - ზოგადი ქიმია - გამოყენებითი ქიმია - ფარდობითობის თეორია - ელექტრობა - ოპტიკა - მოლეკულური ფიზიკა - კვანტური ფიზიკა - ბიოფიზიკა - კოსმეტოლოგია - ფარმაცოლოგია - წაკითხულის გააზრება - საკომუნიკაციო უნარები - სოციალური უნარები/ჯგუფში მუშაობა - საქმისადმი პასუხისმგებლური დამოკიდებულება - მოქალაქეობრივი პასუხისმგებლობა - გარემოსდაცვითი ცნობიერება - დაკვირვება/აღქმა - კლასიფიკაცია - უსაფრთხოდ მუშაობის უნარები - პირველადი დახმარების აღმოჩენა/ჯანსაღი ცხოვრების წესის ცოდნა - მეტაკოგნიცია - ჯგუფური სწავლება 	<ul style="list-style-type: none"> - მოტივაცია /ინტერესი/ცნობისმოყვარეობა - კრიტიკული აზროვნება - კვლევითი უნარები - ინფორმაციის მოძიება - შემოქმედებითი აზროვნება - პრობლემის გადაჭრის უნარი - მათემატიკური ოპრაციების ფლობა/ამოცანების ამოხსნა - ვირტუალური ლაბორატორიების/ინტერნეტის გამოყენება - ინდივიდუალური სამუშაოები 	<p>სწავლება</p> <ul style="list-style-type: none"> - პროექტებით სწავლება - თვალსაჩინოებების გამოყენება - მოსწავლეზე ორიენტირებული სწავლება
---	---	---



საგანთან დაკავშირებული ყველა კონტექსტი და დისციპლინა შევიდა კონცეფციების აღწერილობაში

კონცეფციების შინაარსობრივი განმარტება

კონცეფცია A: საბუნებისმეტყველო მეცნიერებების გაცნობა საზოგადოებრივ და მეცნიერულ კონტექსტში როგორც სკოლაში, ისე სკოლის გარეთ

კონცეფცია A (საბუნებისმეტყველო მეცნიერებების გაცნობა საზოგადოებრივ და მეცნიერულ კონტექსტში როგორც სკოლაში, ისე სკოლის გარეთ) გულისხმობს, საბუნებისმეტყველო მეცნიერების გაცნობას საზოგადოებრივ და მეცნიერულ კონტექსტში როგორც სკოლაში, ისე სკოლის გარეთ; საბუნებისმეტყველო მეცნიერებების სწავლება ხელს უწყობს როგორც პიროვნების ემოციურ, ასევე საბაზისო ზოგადი უნარების განვითარებას. შეხედულებები, რომლებიც მოსწავლეს უყალიბდება გარემოსთან დაკავშირებული თემების ან სხვა საბუნებისმეტყველო საკითხების შესწავლისას, განსაზღვრავენ მოსწავლეების დამოკიდებულებას ბუნებისმეტყველების მიმართ. საბუნებისმეტყველო საკითხების ან მოვლენების შესწავლა ხელს უწყობს დაკვირვებისა და კოგნიტური უნარების განვითარებას. ამასთან ერთად ხდება ისეთი საბაზისო და სპეციფიკური უნარების განვითარება, როგორცაა კლასიფიცირება, დაკვირვება/აღქმა, უსაფრთხოდ მუშაობის უნარი. მეცნიერების ისტორიის განხილვა გვაჩვენებს თუ რა მნიშვნელობა აქვს მეცნიერულ მეთოდებს და მიღწევებს, საბუნებისმეტყველო კვლევების განვითარებას, როგორც სუფთა სამეცნიერო (მაგ., ატომურ-ბირთვული ფიზიკა, კვანტური მექანიკა, მიკრობიოლოგია, ორგანული და არაორგანული ქიმია), ასევე პრაქტიკული (კოსმეტოლოგია, ფარმაცოლოგია) მიმართულებებით.

კლასტერული ანალიზის საფუძველზე გამოიყო A კონცეფციის შემდეგი კატეგორიები:

სიტუაცია, კონტექსტი, მოტივი:

ემოციური განვითარება; კურიკულუმი; ბუნებრივი მოვლენები; ტექნოლოგიები; საზოგადოება/ეკონომიკური საკითხები; გლობალური საკითხები; მეცნიერება - ქიმია; სკოლის გარეთ სწავლება/ექსკურსია/საველე სამუშაო.

კონცეპტები, თემები და პერსპექტივები:

ქიმიური რეაქცია; ენერგია; მატერიის წრებრუნვა; ტექნიკური მოწყობილობები; სოფლის მეურნეობა; ქიმიური მოვლენები.

ბოტანიკა; ზოოლოგია; მიკრობიოლოგია; ევოლუცია; არაორგანული ქიმია; ორგანული ქიმია; ბიოქიმია; მექანიკა; თერმოდინამიკა; ატომური/ბირთვული ფიზიკა; ასტრონომია/კოსმოსური სისტემები; გეოგრაფია; კავშირი საგნებს შორის; მეცნიერების ისტორია; ეთიკა/ფასეულობები; ზოგადი ქიმია; გამოყენებითი ქიმია; ფარდობითობის თეორია; ელექტრობა; ოპტიკა; მოლეკულური ფიზიკა; კვანტური ფიზიკა; ბიოფიზიკა; კოსმეტოლოგია; ფარმაცოლოგია.

კვალიფიკაციები:

წაკითხულის გააზრება; საკომუნიკაციო უნარები; სოციალური უნარები/ჯგუფში მუშაობა; საქმისადმი პასუხისმგებლური დამოკიდებულება; მოქალაქეობრივი პასუხისმგებლობა; გარემოსდაცვითი ცნობიერება; დაკვირვება/აღქმა; კლასიფიკაცია; უსაფრთხოდ მუშაობის უნარები; პირველადი დანხარების; აღმოჩენა/ჯანსაღი ცხოვრების წესის ცოდნა; მეტაკოგნიცია.

მეთოდები:

ჯგუფური სწავლება.

კონცეფცია B: ინტელექტუალური განათლება მეცნიერული კვლევის, ზოგადი უნარების განვითარებისა და პროფესიული დასაქმების კონტექსტში.

კონცეფცია B (ინტელექტუალური განათლება მეცნიერული კვლევის, ზოგადი უნარების განვითარებისა და პროფესიული დასაქმების კონტექსტში) კონცეფცია მიუთითებს ბუნებისმეტყველების კავშირზე სამყაროს უნივერსალურ კანონებთან, რომელსაც შეისწავლის ბუნებისმეტყველების სხვადასხვა დარგი.

ბუნებისმეტყველების შინაარსი დაკავშირებულია მეცნიერების თანამედროვე მიღწევების შესახებ წარმოდგენების შექმნასთან, ტექნიკური პროგრესის არსის გაცნობასთან და მისი ზეგავლენის დადებით და უარყოფით მხარეების შეფასებასთან. განიხილავს მეცნიერების განვითარების პერსპექტივებს და დასაქმების შესაძლებლობებს.

ბუნებისმეტყველების შინაარსის სწავლება ხელს უწყობს ზოგად ინტელექტუალურ განვითარებას და ბუნებისმეტყველებისათვის დამახასიათებელი სამეცნიერო კვლევის მეთოდების შეცნობას, კვლევითი უნარ-ჩვევების გამომუშავებას. ასევე, ზოგადი უნარების განვითარებას, როგორც კრიტიკული და შემოქმედებითი აზროვნება და პრობლემის გადაჭრის უნარი. მოსწავლეები პრობლემების გადაჭრისას იყენებენ მატემატიკურ კომპეტენციებს.

სხვადასხვა დავალებების შესრულებისას მოსწავლის მოტივირება მისი ინდივიდუალური პოტენციალის გასააქტიურებლად და შესაძლებლობების გამოსავლენად.

ეს კონცეფცია მოიცავს თანამედროვე ციფრული ტექნოლოგიების გამოყენების აუცილებლობას.

კლასტერული ანალიზის საფუძველზე გამოიყო B კონცეფციის შემდეგი კატეგორიები:

სიტუაცია, კონტექსტი, მოტივი:

ინტელექტუალური განვითარება; დასაქმება; მეცნიერება - ბიოლოგია; მეცნიერება - ფიზიკა; მეცნიერების განვითარების პერსპექტივები.

კონცეპტები, თემები და პერსპექტივები:

მატერია/მოლეკულური სტრუქტურა; აგებულება/ფუნქცია/თვისებები; მეცნიერული კვლევა; დასაქმება/დასაქმების სფეროები; თანამედროვე სამეცნიერო მიღწევები/სამეცნიერო კვლევები; სამყაროს უნივერსალური კანონები; სასიცოცხლო პროცესები; ფიზიკური მოვლენები.

გენეტიკა/მოლეკულური ბიოლოგია; მათემატიკა; ტექნოლოგიური განვითარების დადებითი და უარყოფითი მხარეები; უჯრედის ბიოლოგია; ცოცხალი სამყარო; ზოგადი ბიოლოგია; ზოგადი ფიზიკა.

კვალიფიკაციები:

მსჯელობა/დისკუსია/რეფლექსია; სამეცნიერო კითხვების ფორმულირება /ჰიპოთეზირება/არგუმენტირება; ექსპერიმენტის ჩატარების უნარი; დამოუკიდებელი მუშაობა; მოტივაცია/ინტერესი/ცნობისმოყვარეობა; კრიტიკული აზროვნება; კვლევითი უნარები; ინფორმაციის მოძიება; შემოქმედებითი აზროვნება; პრობლემის გადაჭრის უნარი; მათემატიკური ოპერაციების ფლობა/ამოცანების ამოხსნა.

მეთოდები:

ვირტუალური ლაბორატორიების/ინტერნეტის გამოყენება; ინდივიდუალური სამუშაოები.

კონცეფცია C: ზოგადი საბუნებისმეტყველო განათლება და მოსწავლეთა ინტერესების განვითარება ყოველდღიურობის კონტექსტში, სწავლების თანამედროვე და მრავალფეროვანი მეთოდების გამოყენებით

კონცეფცია C: *(ზოგადი საბუნებისმეტყველო განათლება და მოსწავლეთა ინტერესის განვითარება ყოველდღიურობის კონტექსტში, სწავლების თანამედროვე და მრავალფეროვანი მეთოდების გამოყენებით)* მიუთითებს, რომ საბუნებისმეტყველო განათლება ითვალისწინებს მოსწავლეთა ინტერესებს. განიხილება ყოველდღიური ცხოვრების, ჯანმთელობის და საარსებო გარემოს კონტექსტში. ბუნებისმეტყველება ისწავლება ინტერდისციპლინარული მიდგომით, სადაც აქცენტი გაკეთებულია მოვლენებს შორის კავშირზე, თანამედროვე ტექნოლოგიებზე, ადამიანის ჯანმრთელობასა და ეკოლოგიაზე. საბუნებისმეტყველო განათლება ხელს უწყობს პიროვნების განვითარებას და ზოგად განათლებას. ამ კუთხით, განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია რაციონალური აზროვნების, ცოდნის გამოყენების, ანალიზისა და დასკვნების გამოტანის უნარის განვითარება. ამის გარდა, ეს კონცეფცია ყურადღებას ამახვილებს სწავლების თანამედროვე და მრავალფეროვანი მეთოდების ფართოდ გამოყენების აუცილებლობაზე. კერძოდ, აქცენტი კეთდება მოსწავლეზე ორიენტირებულ სწავლებაზე, ისეთი მეთოდების გამოყენებაზე, როგორცაა კვლევაზე/ექსპერიმენტულ-პაქტიკულ სწავლებაზე დაფუძნებული მიდგომები.

კლასტერული ანალიზის საფუძველზე გამოიყო C კონცეფციის შემდეგი კატეგორიები:

სიტუაცია, კონტექსტი, მოტივი:

განათლება; მოსწავლეთა ინტერესები/მოტივაცია; ყოველდღიური ცხოვრება/პრაქტიკაში გამოყენება; მედიცინა /ჯანმრთელობა; ბუნებისმეტყველება - ინტერდისციპლინარული; ექსპერიმენტები, პრაქტიკული სამუშაოები.

კონცეპტები, თემები და პერსპექტივები:

საკვები/კვება; ყოველდღიურ ცხოვრებასთან დაკავშირებული თემები; გარემო; უსაფრთხოება და რისკები; თანამედროვე ტექნოლოგიები და მათი გამოყენება; კავშირი მოვლენებს შორის.

ადამიანის ბიოლოგია; ეკოლოგია.

კვალიფიკაციები:

საგნობრივი ცოდნა; ცოდნის გამოყენება/ფუნქციური ცოდნის ჩამოყალიბება; რაციონალური აზროვნება/ანალიზი/დასკვნების გაკეთება.

მეთოდები:

ინტეგრირებული სწავლება; კვლევაზე დაფუძნებული სწავლება; წინა ცოდნაზე აგებული სწავლება; პროექტებით სწავლება; თვალსაჩინოებების გამოყენება; მოსწავლეზე ორიენტირებული სწავლება.

გთხოვთ, შეაფასოთ თითოეული კონცეფცია თუ რამდენად პრიორიტეტულია ზოგადად საბუნებისმეტყველო განათლებისთვის და მეორე მხრივ, რამდენად მოქმედებს დღეს ჩვენს პრაქტიკაში.

კონცეფციები	რამდენად პრიორიტეტულია მოცემული კონცეფცია საბუნებისმეტყველო განათლებისთვის?	რამდენად მოქმედებს დღეს პრაქტიკაში მოცემული კონცეფცია?
გთხოვთ შეაფასოთ კონცეფციები მოცემული შეფასებითი სქემის საფუძველზე	1 = ძალიან დაბალი 2 = დაბალი 3 = უფრო დაბალი 4 = უფრო მაღალი 5 = მაღალი 6 = ძალიან მაღალი	1 = ძალიან სუსტად 2 = სუსტად 3 = უფრო სუსტად 4 = უფრო ძლიერად 5 = ძლიერად 6 = საკმაოდ ძლიერად
კონცეფცია A: საბუნებისმეტყველო მეცნიერებების გაცნობა საზოგადოებრივ და მეცნიერულ კონტექსტში როგორც სკოლაში, ისე სკოლის გარეთ	[1] [2] [3] [4] [5] [6]	[1] [2] [3] [4] [5] [6]
კონცეფცია B: ინტელექტუალური განათლება მეცნიერული კვლევის, ზოგადი უნარებისა განვითარების და პროფესიული დასაქმების კონტექსტში	[1] [2] [3] [4] [5] [6]	[1] [2] [3] [4] [5] [6]
კონცეფცია C: ზოგადი საბუნებისმეტყველო განათლება და მოსწავლეთა ინტერესების განვითარება ყოველდღიურობის კონტექსტში, სწავლების თანამედროვე და მრავალფეროვანი მეთოდების გამოყენებით	[1] [2] [3] [4] [5] [6]	[1] [2] [3] [4] [5] [6]

გთხოვთ შეაფასოთ მოცემული კონცეფციები განათლების სხვადასხვა საფეხურის გათვალისწინებით, მათი პრიორიტეტულობის და პრაქტიკაში გამოყენების მიხედვით.

<p>კონცეფციები</p> <p>გთხოვთ შეაფასოთ კონცეფციები მოცემული კითხვების შეფასებითი სქემის საფუძველზე</p>	<p>განათლების სფერო</p>	<p>რამდენად პრიორიტეტულია მოცემული კონცეფცია საბუნებისმეტყველო განათლებისთვის?</p> <p>1 = ძალიან დაბალი 2 = დაბალი 3 = უფრო დაბალი 4 = უფრო მაღალი 5 = მაღალი 6 = ძალიან მაღალი</p>	<p>რამდენად მოქმედებს დღეს პრაქტიკაში მოცემული კონცეფცია?</p> <p>1 = ძალიან სუსტად 2 = სუსტად 3 = უფრო სუსტად 4 = უფრო ძლიერად 5 = ძლიერად 6 = საკმაოდ ძლიერად</p>
<p>კონცეფცია A: საბუნებისმეტყველო მეცნიერების გაცნობა მიმდინარე, საზოგადოებრივ და პროფესიულ კონტექსტში როგორც სკოლაში, ისე სკოლის გარეთ</p>	<p>სკოლამდელი განათლება</p>	<p>[1] [2] [3] [4] [5] [6]</p>	<p>[1] [2] [3] [4] [5] [6]</p>
	<p>დაწყებითი საფეხური (1-6 კლასები)</p>	<p>[1] [2] [3] [4] [5] [6]</p>	<p>[1] [2] [3] [4] [5] [6]</p>
	<p>საბაზო საფეხური (9-10)</p>	<p>[1] [2] [3] [4] [5] [6]</p>	<p>[1] [2] [3] [4] [5] [6]</p>
	<p>საშუალო საფეხური (11-12 კლასები)</p>	<p>[1] [2] [3] [4] [5] [6]</p>	<p>[1] [2] [3] [4] [5] [6]</p>
<p>კონცეფცია B: ინტელექტუალური განათლება მეცნიერული კვლევის, ზოგადი უნარებისა განვითარების და პროფესიული დასაქმების კონტექსტში</p>	<p>სკოლამდელი განათლება</p>	<p>[1] [2] [3] [4] [5] [6]</p>	<p>[1] [2] [3] [4] [5] [6]</p>
	<p>დაწყებითი საფეხური (1-6 კლასები)</p>	<p>[1] [2] [3] [4] [5] [6]</p>	<p>[1] [2] [3] [4] [5] [6]</p>
	<p>საბაზო საფეხური (9-10)</p>	<p>[1] [2] [3] [4] [5] [6]</p>	<p>[1] [2] [3] [4] [5] [6]</p>
	<p>საშუალო საფეხური (11-12 კლასები)</p>	<p>[1] [2] [3] [4] [5] [6]</p>	<p>[1] [2] [3] [4] [5] [6]</p>
<p>კონცეფცია C: ზოგადი საბუნებისმეტყველო განათლება და მოსწავლეთა ინტერესების განვითარება</p>	<p>სკოლამდელი განათლება</p>	<p>[1] [2] [3] [4] [5] [6]</p>	<p>[1] [2] [3] [4] [5] [6]</p>
	<p>დაწყებითი საფეხური (1-6 კლასები)</p>	<p>[1] [2] [3] [4] [5] [6]</p>	<p>[1] [2] [3] [4] [5] [6]</p>
	<p>საბაზო საფეხური (9-10)</p>	<p>[1] [2] [3] [4] [5] [6]</p>	<p>[1] [2] [3] [4] [5] [6]</p>

<p>ყოველდღიური ბის კონტექსტში, სწავლების თანამედროვე და მრავალფეროვან ნი მეთოდების გამოყენებით</p>	<p>საშუალო საფეხური (11- 12 კლასები)</p>	<p>[1] [2] [3] [4] [5] [6]</p>	<p>[1] [2] [3] [4] [5] [6]</p>
--	--	--------------------------------	--------------------------------

დიდი მადლობა თანამშრომლობისთვის!

8.2 Questionnaire of the third round of the PROFILES Curricular Delphi Study on Science Education, Georgian version, FUB Template

კლასტერული ანალიზის საფუძველზე გამოვლენილი სამი ძირითადი კონცეფციის მიმოხილვა.

მონაცემები ბერლინის თავისუფალი უნივერსიტეტისთვის

ზოგადი განათლების სასურველი კონცეფციები საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებში		
კონცეფცია A: საბუნებისმეტყველო მეცნიერების განვითარება მიმდინარე, საზოგადოებრივ და პროფესიულ კონტექსტში როგორც სკოლაში, ისე სკოლის გარეთ	კონცეფცია B: ინტელექტუალური განათლება ინტერდისციპლინარულ სამეცნიერო კონტექსტში	კონცეფცია C ზოგადი საბუნებისმეტყველო განათლება და ინტერესის განვითარება ბუნების, ყოველდღიურობის და საარსებო გარემოს კონტექსტში
<ul style="list-style-type: none"> პიროვნების ემოციური განვითარება /სენსიბილურობა სიახლეები / მედია მსოფლიო გარემო ემოციური უნარები /ემპათია აღქმა/განცდა /დაკვირვება საბუნებისმეტყველო მეცნიერებების ისტორია სკოლის გარეთ სასწავლო დაწესებულებები გაკვეთილის ჩატარების წესები და ჩარჩოები საკომუნიკაციო უნარები ტექსტის გაგება / კითხვის უნარები ძიება სოციალური კომპეტენციები / ჯგუფური უნარები პროფესიები/ პროფესიის არჩევა ცოდნა საბუნებისმეტყველო პროფესიების შესახებ პროფესია გეოლოგია ინდუსტრიული მეთოდები ნივთიერების წრებრუნვა განვითარება /ზრდა 	<ul style="list-style-type: none"> ინტელექტუალური პიროვნების განვითარება ბუნებისმეტყველება - ინდერდისციპლინარული ინტერდისციპლინარობა მიმდინარე საბუნებისმეტყველო კვლევა საბუნებისმეტყველო მუშაობა /კვლევა კრიტიკული შეჯამება (შეჯამება) ანალიზის უნარი / დასკვნების გამოტანა გამოყენება / ტრანსფერი / შემოქმედებითიზოროვნება/აბსტრაქტული აზროვნება საგნობრივი ცოდნა საბუნებისმეტყველო კითხვები /ჰიპოთეზების ფორმულირება საგნობრივი ენა მატერია / ნაწილაკების კონცეფცია სტრუქტურა /ფუნქცია /თვისებები ქიმიური რეაქციები ექსპერიმენტის ჩატარების უნარი საბუნებისმეტყველო ცოდნის საზღვრები (შემეცნება) ტექნიკა / ტექნოლოგია ტექნიკური ხელსაწყოები სისტემები ურთიერთქმედებები ენერჯია მათემატიკა 	<ul style="list-style-type: none"> ზოგადი პიროვნული განვითარება მოსწავლეთა ინტერესები მოტივაცია და ინტერესი ყოველდღიურობა საზოგადოებაზე ორიენტაცია ბუნება და ბუნებრივი მოვლენები კავშირების დანახვა / გაგება უკუკავშირი და პასუხისმგებლობა შეფასების უნარი / აზრის ჩამოყალიბება / რეფლექსიის უნარი ღირებულებები /ეთიკა კვება ჯანმრთელობა მედიცინა ყოველდღიური ცხოვრების საკითხები გარემო ტექნოლოგიური განვითარების შედეგები უსაფრთხოება და რისკები დამოუკიდებელი / სტრუქტურული მუშაობა

საგანთან დაკავშირებული კონტექსტები და დისციპლინები (რომლებიც არ შევიდა კლასტერულ ანალიზში)

<p>საგანთან დაკავშირებული კონტექსტი:</p> <ul style="list-style-type: none"> • მეცნიერება ბიოლოგია • მეცნიერება ქიმია • მეცნიერება ფიზიკა 	<p>დისციპლინები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ბოტანიკა • ზოოლოგია • ადამიანის ბიოლოგია • გენეტიკა / მოლეკულური ბიოლოგია • ევოლუციის ბიოლოგია • ნეირობიოლოგია • ეკოლოგია • მიკრობიოლოგია • ზოგადი და არაორგანული ქიმია • ორგანული ქიმია • ანალიტიკური ქიმია • ბიოქიმია • თერმოდინამიკა • ელექტროდინამიკა • მექანიკა • ატომური ფიზიკა / ბირთვული ფიზიკა • ასტრონომია 		
<p>მეთოდები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • თანამშრომლობით სწავლის ფორმები • ასაკობრივი სწავლება 	<ul style="list-style-type: none"> • საგნობრივი სწავლება • კვლევაზე დაფუძნებული სწავლება • სიტუაციებით სწავლება • როლური თამაშები • დისკუსია / დებატები • თანამედროვე მედიის გამოყენება 		

კონცეფციების შინაარსობრივი განმარტება

კონცეფცია A: საბუნებისმეტყველო მეცნიერების გაცნობა მიმდინარე, საზოგადოებრივ და პროფესიულ კონტექსტში როგორც სკოლაში, ისე სკოლის გარეთ

კონცეფცია A (საბუნებისმეტყველო მეცნიერების გაცნობა მიმდინარე, საზოგადოებრივ და პროფესიულ კონტექსტში როგორც სკოლაში, ისე სკოლის გარეთ) გამოხატავს რომ, საბუნებისმეტყველო მეცნიერების სწავლება მიმდინარე, საზოგადოებრივ და პროფესიულ კონტექსტში როგორც სკოლაში, ისე სკოლის გარეთ ხელს უწყობს როგორც პიროვნების ემოციურ, ასევე საბაზისო ზოგადი უნარების განვითარებას. შეხედულებები, რომლებიც მოსწავლეს უყალიბდება გარემოსთან დაკავშირებული თემების ან სხვა საბუნებისმეტყველო საკითხების შესწავლისას, განსაზღვრავენ ადამიანის დამოკიდებულებას ბუნებისმეტყველების მიმართ. საბუნებისმეტყველო საკითხების, ან მოვლენების შესწავლა ხელს უწყობს დაკვირვებისა და კოგნიტური უნარების განვითარებას. ასევე, ხდება ისეთი საბაზისო და პროფესიული უნარების განვითარება, როგორცაა ინფორმაციის მოძიება და ინტერპრეტაცია, კომუნიკაცია. ამ განვითარებას ხელს უწყობს ასევე ყოველდღიური მედია საშუალებები. მეცნიერების ისტორიის განხილვა გვაჩვენებს თუ როგორ უწყობს ხელს მეცნიერული მეთოდები და მიღწევები საბუნებისმეტყველო კვლევების წინსვლას და განვითარებას, თუ როგორაა მეცნიერებასთან დაკავშირებული ისტორიული განვითარება მის გამოყენებასთან ინდუსტრიასა და ტექნოლოგიებში, როგორ შეცვალა ამ გამოყენებამ სამყარო და რა გავლენა აქვს მათ ჩვენს პროფესიულ და ყოველდღიურ ცხოვრებაზე.

კლასტერული ანალიზის საფუძველზე გამოიყო A კონცეფციის შემდეგი კატეგორიები:

სიტუაცია, კონტექსტი, მოტივი:

პიროვნების ემოციური განვითარება, მედია საშუალებები / მიმდინარე და გლობალური საკითხები, დასაქმება/ კარიერა, კურიკულუმი, არასასკოლო განათლება

კონცეფციები, თემები და პერსპექტივები:

საბუნებისმეტყველო მეცნიერებების ისტორია, დასაქმება/ დასაქმების სფეროები, ინდუსტრიული პროცესები, მატერიის წრებრუნვა, გეოლოგია, განვითარება / ზრდა

კვალიფიკაციები:

ემოციური უნარები / ემპათია, აღქმა / გაგება / დაკვირვება, სოციალური უნარები/ ჯგუფში მუშაობის უნარები, საბუნებისმეტყველო პროფესიების შესახებ ცოდნა, კომუნიკაციის უნარები, ინფორმაციის მოძიება / წაკითხულის გააზრება

კონცეფცია B: ინტელექტუალური განათლება ინტერდისციპლინარულ სამეცნიერო კონტექსტში

კონცეფცია B (ინტელექტუალური განათლება ინტერდისციპლინარულ სამეცნიერო კონტექსტში) მიუთითებს ბუნებისმეტყველების კავშირზე ტერმინოლოგიასთან, მეთოდებთან, საბაზისო კონცეფციებთან, ინტერდისციპლინარულ დამოკიდებულებებთან, აღმოჩენებსა და პერსპექტივებთან, რომელებიც ხელს უწყობს ინდივიდუალურ ინტელექტუალურ განვითარებას. ბუნებისმეტყველების შინაარსის განხილვა ხელს უწყობს არა მარტო ძირითადი ცოდნის მიღებას საბუნებისმეტყველო მეცნიერებების შესახებ, არამედ ეხმარება ბუნებისმეტყველების ფუნდამენტური აღმოჩენებისა და შესაძლებლობების გაცნობაში. უფრო მეტიც, საბუნებისმეტყველო თემებისა და საკითხების განხილვა ხელს უწყობს ბუნებისმეტყველებისათვის დამახასიათებელი (ემპირიული და ექსპერიმენტული) სამეცნიერო კვლევის მეთოდების შეცნობას, ანალიტიკური უნარების განვითარებას და სტიმულს აძლევს მრავალმხრივი შესაძლებლობების განვითარებას. ამასთან, მიმდინარე სამეცნიერო კვლევების გაცნობა გვაჩვენებს, არა მხოლოდ რა წვლილი შეაქვს აღმოჩენებსა და სამეცნიერო მეთოდებს საბუნებისმეტყველო კვლევებში და ამ კვლევების გამოყენებაში, არამედ როგორაა დაკავშირებული სამეცნიერო კვლევები ბუნებისმეტყველების ინტერდისციპლინარულობასთან.

კლასტერული ანალიზის საფუძველზე გამოიყო B კონცეფციის შემდეგი კატეგორიები:

სიტუაცია, კონტექსტი, მოტივი:

ინტელექტუალური პიროვნების განვითარება, ბუნებისმეტყველება -
ინტერდისციპლინარულობა, ტექნოლოგიები

კონცეფციები, თემები და პერსპექტივები:

ინტერდისციპლინარობა, საბუნებისმეტყველო კვლევა, მიმდინარე საბუნებისმეტყველო კვლევა, საბუნებისმეტყველო ცოდნის ლიმიტი, ტერმინოლოგია, მატერია/კორპუსკულური თეორია, სტრუქტურა/ფუნქცია/თვისებები, ქიმიური რეაქცია, მოდელები, ტექნიკური მოწყობილობა, სისტემა, ურთიერთქმედება, ენერჯია, მათემატიკა

კვალიფიკაციები:

ცოდნის გამოყენება/ შემოქმედებითი და აბსტრაქტული აზროვნება, სამეცნიერო კითხვების ფორმულირება/ჰიპოთეზირება, ფაქტობრივი ცოდნა, კრიტიკული შეკითხვების დასმა, რაციონალური აზროვნება, ანალიზი/, დასკვნების გამოყენება, ექსპერიმენტის ჩატარების უნარი

კონცეფცია C: ზოგადი საბუნებისმეტყველო განათლება და ინტერესის განვითარება ბუნების, ყოველდღიურობის და საარსებო გარემოს კონტექსტში

კონცეფცია C (ზოგადი საბუნებისმეტყველო განათლება და ინტერესის განვითარება ბუნების, ყოველდღიურობის და საარსებო გარემოს კონტექსტში) აჩვენებს, რომ მოსწავლეთა ინტერესების ჩამოყალიბებაზე, ყოველდღიურობასა და საარსებო გარემოს შესახებ საკითხებზე ორიენტირებული სწავლება, ხელს უწყობს პიროვნების ზოგად განვითარებას და განათლებას. ამ კუთხით, განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია განსჯის და უკუქმედების და პასუხისმგებლობის უნარის განვითარება. ბუნებასთან და ტექნოლოგიასთან დაკავშირებული თემების განხილვა აჩვენებს, თუ რამდენად მოქმედებს საბუნებისმეტყველო კვლევები, მათი გამოყენება და მოვლენები საზოგადოების და პირად ცხოვრებაზე. ამ კონცეფციის მნიშვნელოვანი ასპექტია აგრეთვე განსხვავებული ღირებულებებისა და შეხედულებების შესახებ მსჯელობა, ასევე უკუკავშირი პიროვნულ და საზოგადოებრივ გადაწყვეტილებებსა და ქმედებებზე. გარდა ამისა, ეს კონცეფცია მიოცავს სკოლის გარეთ საბუნებისმეტყველო კვლევის მიმართ მოტივაციის ამაღლებას, საბუნებისმეტყველო მოვლენებისა და საკითხების განხილვას სოციალურ და საზოგადოებრივ კონტექსტში, როგორცაა ტექნოლოგიური განვითარება, მისი შედეგები და მასთან დაკავშირებული უსაფრთხოება და რისკები, ხელს უწყობს მოსწავლეებში განსჯის, კრიტიკული შეფასების და პასუხისმგებლობის განვითარებას საკუთარი ქმედებების მიმართ.

კლასტერული ანალიზის საფუძველზე გამოიყო C კონცეფციის შემდეგი კატეგორიები:

სიტუაცია, კონტექსტი, მოტივი:

ზოგადი პიროვნების განვითარება, მოსწავლეთა ინტერესები, ბუნება/ბუნებრივი მოვლენები, ყოველდღიურობა, საზოგადოებაზე ორიენტაცია, მედიცინა

კონცეფციები, თემები და პერსპექტივები:

უსაფრთხოება და რისკები, ტექნოლოგიური განვითარების შედეგები, ღირებულებები /ეთიკა, კვება, ჯანმრთელობა, ნივთიერებები ყოველდღიურ ცხოვრებაში, გარემო

კვალიფიკაციები:

უკუკავშირი (რეფლექცია) და პასუხისმგებლობა, განსჯა / აზრის ჩამოყალიბება / უკუკავშირის (რეფლექსიის) უნარი, მოტივაცია და ინტერესი, კავშირების დანახვა / გაგება, დამოუკიდებელი მუშაობა.

გთხოვთ, მიუთითოთ ცხრილში მოცემული კონცეფციების პრიორიტეტულობა საბუნებისმეტყველო განათლების სფეროში და ამასთანავე შეაფასოთ ისინი მათი პრაქტიკაში გამოყენების მიხედვით.

<p>კონცეფციები</p> <p>გთხოვთ შეაფასოთ კონცეფციები ორივე სვეტში მოცემული კითხვების შეფასებითი სქემის საფუძველზე.</p>	<p>რამდენად პრიორიტეტულია მოცემული კონცეფცია საბუნებისმეტყველო განათლებისთვის?</p> <p>1 = ძალიან დაბალი 2 = დაბალი 3 = უფრო დაბალი 4 = უფრო მაღალი 5 = მაღალი 6 = ძალიან მაღალი</p>	<p>რამდენად მოქმედებს დღეს პრაქტიკაში მოცემული კონცეფცია?</p> <p>1 = ძალიან სუსტად 2 = სუსტად 3 = უფრო სუსტად 4 = უფრო ძლიერ 5 = ძლიერ 6 = საკმაოდ ძლიერ</p>
<p>კონცეფცია A: საბუნებისმეტყველო მეცნიერების გაცნობა მიმდინარე, საზოგადოებრივ და პროფესიულ კონტექსტში როგორც სკოლაში, ისე სკოლის გარეთ</p>	<p>[1] [2] [3] [4] [5] [6]</p>	<p>[1] [2] [3] [4] [5] [6]</p>
<p>კონცეფცია B: ინტელექტუალური განათლება ინტერდისციპლინარულ სამეცნიერო კონტექსტში</p>	<p>[1] [2] [3] [4] [5] [6]</p>	<p>[1] [2] [3] [4] [5] [6]</p>
<p>კონცეფცია C: ზოგადი საბუნებისმეტყველო განათლება და ინტერესის განვითარება ბუნების, ყოველდღიურობის და საარსებო გარემოს კონტექსტში</p>	<p>[1] [2] [3] [4] [5] [6]</p>	<p>[1] [2] [3] [4] [5] [6]</p>

გთხოვთ შეაფასოთ მოცემული კონცეფციები განათლების სხვადასხვა საფეხურის გათვალისწინებით, მათი პრიორიტეტულობის და პრაქტიკაში გამოყენების მიხედვით.

კონცეფციები გთხოვთ შეაფასოთ კონცეფციები ორივე სვეტში მოცემული კითხვების შეფასებითი სქემის საფუძველზე.	განათლების სფერო	რამდენად პრიორიტეტულია მოცემული კონცეფცია საბუნებისმეტყველო განათლებისთვის? 1 = ძალიან დაბალი 2 = დაბალი 3 = უფრო დაბალი 4 = უფრო მაღალი 5 = მაღალი 6 = ძალიან მაღალი	რამდენად მოქმედებს დღეს პრაქტიკაში მოცემული კონცეფცია? 1 = ძალიან სუსტად 2 = სუსტად 3 = უფრო სუსტად 4 = უფრო ძლიერ 5 = ძლიერ 6 = საკმაოდ ძლიერ
კონცეფცია A: საბუნებისმეტყველო მეცნიერების გაცნობა მიმდინარე, საზოგადოებრივ და პროფესიულ კონტექსტში როგორც სკოლაში, ისე სკოლის გარეთ	სკოლამდელი განათლება	[1] [2] [3] [4] [5] [6]	[1] [2] [3] [4] [5] [6]
	დაწყებითი საფეხური (1-6 კლასები)	[1] [2] [3] [4] [5] [6]	[1] [2] [3] [4] [5] [6]
	საბაზო საფეხური (9-10)	[1] [2] [3] [4] [5] [6]	[1] [2] [3] [4] [5] [6]
	საშუალო საფეხური (11-12 კლასები)	[1] [2] [3] [4] [5] [6]	[1] [2] [3] [4] [5] [6]
კონცეფცია B: ინტელექტუალური განათლება ინტერდისციპლინარულ სამეცნიერო კონტექსტში	სკოლამდელი განათლება	[1] [2] [3] [4] [5] [6]	[1] [2] [3] [4] [5] [6]
	დაწყებითი საფეხური (1-6 კლასები)	[1] [2] [3] [4] [5] [6]	[1] [2] [3] [4] [5] [6]
	საბაზო საფეხური (9-10)	[1] [2] [3] [4] [5] [6]	[1] [2] [3] [4] [5] [6]
	საშუალო საფეხური (11-12 კლასები)	[1] [2] [3] [4] [5] [6]	[1] [2] [3] [4] [5] [6]
კონცეფცია C: ზოგადი საბუნებისმეტყველო განათლება და ინტერესის განვითარება ბუნების,	სკოლამდელი განათლება	[1] [2] [3] [4] [5] [6]	[1] [2] [3] [4] [5] [6]
	დაწყებითი საფეხური (1-6 კლასები)	[1] [2] [3] [4] [5] [6]	[1] [2] [3] [4] [5] [6]
	საბაზო საფეხური (9-10)	[1] [2] [3] [4] [5] [6]	[1] [2] [3] [4] [5] [6]

<p>ყოველდღიური ბის და საარსებო გარემოს კონტექსტში</p>	<p>საშუალო საფეხური (11- 12 კლასები)</p>	<p>[1] [2] [3] [4] [5] [6]</p>	<p>[1] [2] [3] [4] [5] [6]</p>
---	--	--------------------------------	--------------------------------

დიდი მადლობა თანამშრომლობისთვის!