

## Table of content

Table of content	1
Presentation	3
Admission to master programmes: What are the indicators for successful study performance?	4
Creating interaction effects between parallel campus and online courses - Course design proposal for diversified student group	6
Critical factors promoting design thinking in Courses for engineering students	8
Datateknikstudenters attityder till fusk före och efter ChatGPT	11
Datateknikstudenters reflektioner kring progression i utbildningen	14
Dyslexi och lärande utifrån det sociokulturella perspektivet och utvecklingspsykologin	16
Engineering design for the cultural world heritage: reflections from the implementation of a challenge-based learning approach	18
Formativa grupparbeten - En jämförelse med andra undervisningsformer i matematik	20
Framtidens lärande i högre utbildning med generativ AI	22
From campus to boot camp – extramural teaching in cybersecurity	24
Ge studenterna hela makten att utforma undervisningen	25
Kollegialt, studerandeaktivt lärande för förbättrat individuellt skrivande	27
Möta studenterna mitt i yrkeslivet	29
PIVOTING CROSS-DISCIPLINARY LEARNING PRACTICES -GENERATING PROFESSIONAL SKILLS IN AUGMENTED REALITY AND CYBERSECURITY	31
Process för kollegial extern granskning av ingenjörsutbildningarna vid Umeå universitet.	33
Studenternas syn på grupparbeten som lärandeaktivitet och examination	34
Support- och diskussionsgrupper, en arbetsform som stödjer den sociala lärmiljön i distanskurser	36
Surfing the CDIO wave: a 10-year journey of managing expectations, fostering learning, and planning ahead	39
Systematisk introduktion av materiallära inom högskoleingenjörsprogram för elfordon	41
Teknik och pedagogik – en sammanflätad historia	42
Över disciplingränserna: Professionsträning för ingenjörer i innovationsbaserad produktutveckling	45
“Why did I not pass? The code works!” : Examining Programming and Scripting Assignments	47
Pågående arbete	49
Arbetsintegrerat lärande som metod för värdeskapande samverkan mellan industri och högre utbildning	50
Automatiska kopplingar mellan lärandemål och program mål i målmatriser	53
Design of Autonomous Systems (DAS): A lifelong practical course	54
Developing good practice for cross-disciplinary co-production projects	55
Experiences of using LMS tools for implementing asynchronous interactive media to enhance student interaction in distance education	56
Flerspråkighet och interkulturell kompetens för blivande ingenjörer	58
Främja Livslångt Lärande (FLL) på Mälardalens universitet – Lite snack och mycket verkstad!	59

Implementing soft skills in the engineering curriculum	60
Industrial Design Students' Experiences, Comprehension, and Design of Technical Documentation from Screens to Virtual and Extended Realities	61
Inspelningar av muntliga tentamina som komplement till skriftlig tentamen	62
Integrating ethics education into a two-year Master's programme in Water Engineering	63
Ledarskap för att mobilisera kraft i pedagogiska utvecklingsprojekt	64
Minska studieavhopp på ingenjörsutbildningar: En digital lösning för att överbygga kunskapsluckor i matematik	66
Näringslivsrelevans, forskningsanknytning och studentcentrerat lärande - kan vi åstadkomma allt i en och samma kurs?	67
Reflections About Reflections	69
Simuleringsapplikation som verktyg för ökad förståelse av fysikaliska fenomen	70
Specialanpassade kurser för yrkesverksamma ingenjörer: Erfarenheter och upplevelser	72
Studentcentrerad fördjupningskurs som startskott på ett livslångt lärande för civilingenjörstudenter	74
Studenters och lärares tillgång till fackspråk på svenska - dataterminologi som stöder lärande	76
Utveckling och uppstart av programsammanhållande kurs(er) på "Civilingenjör och lärare"	78
Workshop	79
Att undervisa framtidens ingenjörer i forskningsmetodik - utmaningar och goda exempel	80
Digital Examination - form, funktion och praktik	82
How can Engineering Education Research contribute to educational development?	83
Kamratgranskning som pedagogisk metod för att skapa interaktion och engagemang för intermentalt och intramentalt lärande	84
PREP, en kollegial process för att forska på sin egen undervisning.	86
Self-Mapping the Curriculum Agility of Your Engineering Programme	88
Transformativa kompetenser för framtiden	90
Vad kostar det att utveckla ingenjörstudier?	92
Which contextual factors influence writing programme design in engineering education and what are the consequences for disciplinary literacy?	94
Rundabordsamtal	96
Att säkerställa examination när vi anlitar externa lärare.	97
Exploring learning experiences and development of young academic staff: An Interdisciplinary perspective	98
Forma framtiden i teknisk design	99
Hur lång tid ska studenter behöva lägga ner för högre betyg?	100
Hur skapar man en programidentitet för studenterna på en tvärvetenskaplig utbildning?	102
Samverkan mellan stödfunktioner på universitetet och undervisande lärare - för bättre kvalitet på undervisningen och höjd studentmotivation	104
Teknik för livet - Engagerande kurser på distans för yrkesverksamma	106

# Presentation

# Admission to master programmes: What are the indicators for successful study performance?

Presentation

**Magnus Andersson**<sup>1</sup>, *Johan Karlander*<sup>2</sup>, *Mattias Sandberg*<sup>3</sup>, *Gunnar Tibert*<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Dept. Applied Physics, School of Engineering Sciences, KTH

<sup>2</sup> Dept. Computer Science, School of Electrical Engineering and Computer Sciences, KTH

<sup>3</sup> Dept. Mathematics, School of Engineering Sciences, KTH

<sup>4</sup> Dept. Engineering Mechanics, School of Engineering Sciences, KTH

Students can fulfil eligibility requirements of a specific master programme in many ways. If there are more eligible applicants than admission places, a division between admitted and non-admitted students is necessary. Since educational systems, curricula and educational traditions at bachelor programmes are quite different, it is difficult to make a fair, reliable and transparent decision. In this work, we will investigate how admission data can be used to predict study performance at a master programme and, hence, how to make better informed admission decisions.

Earlier work within the EU funded Mastermind project has focused on the administrative procedures during admission (MasterMind Europe, 2023). Still, there is a large variability in admission practices between different master programmes (MasterMind Europe, 2023, Chari & Potvin 2019) partly due to shortcomings in the common standardization and recognition approach to the problem (Kouwenaar, 2015). A more hands-on approach is instead to look for correlations between data available at admission and actual study performance in a master programme. So far, very little has been published about this and a literature review finds one study about correlations between a bachelor and a master programme at the same university (Zimmermann et al, 2015) and two studies on admission to master programmes in computer science (Zhao, Lackaye, Dy & Bodley, 2020; Zhao, Xu, Chen & Weiss, 2020).

In this work, we have used data from  $N = 228$  students admitted during the years 2018-2020 and later enrolled in one out of 7 master programmes at the School of Engineering Sciences at KTH. Their performance at the master programme was evaluated through a performance value which was defined from a combination of average grade and passed credits during four full semesters (2 years), which is the expected time to finalize a master education. This performance value was compared to a merit rating only based on their average grade during the bachelor. Data points are shown in Fig. 1 for all students in our analysis. The blue line corresponds to a direct relation between average grades at bachelor level and performance value at master level. Students lying above (below) the line perform better (worse) at master level than predicted from their grades at bachelor level.

With the graph shown in Fig. 1 as a starting point, it is possible to systematically look for the importance of other indicators for study success at master level than students' average grades at bachelor level. For each possible indicator available at admission, student data is divided into two groups to look for bias in the data. A Wilcoxon rank-sum test (Wilcoxon, 1945; Mann & Whitney, 1947) is performed to statistically determine the probability that the two groups have the same distribution. Hence, we apply a null hypothesis that data points in the two groups will deviate from the line in Fig. 1 with the same probability distribution of lying above or below the line. The size of our data set allowed us to test almost 20 possible indicators and the null hypothesis of equal distribution had to be rejected for the following indicators (probability of equal distribution is given within parenthesis):

- University ranking  $> 400$  ( $p < 10^{-8}$ )
- 4-year bachelor from a Spanish university ( $p < 10^{-4}$ )
- Just passed general eligibility in English ( $p < 10^{-3}$ )
- Good matching between name of bachelor and master education ( $p < 10^{-2}$ )

Hence, these indicators need to be considered in some way in an admission model. Also, our data was not able to statistically show a difference for factors such as English knowledge above the minimum eligibility level, gender or choice of priority when applying. A limitation to our study is that we could only test factors used earlier in the admission models at the School of

Engineering Sciences, which means that other indicators may also be important.

From a curriculum development perspective, an additional year within the subject at bachelor level (as for Spanish students) or a strong connection between subjects studied at bachelor and master levels are expected to create a better transition between bachelor and master studies. Furthermore, students compete with their grades when entering university and almost everywhere, high average grade are required to be admitted to a highly ranked university. If the faculty at a highly ranked university start from a student cohort with a higher average grade and do their work properly, students that graduate with a bachelor from such a university are expected to have acquired more demanding knowledge and skills than students from lower ranked universities. However, university ranking is only an approximation to this demographic effect and does not consider that universities may offer different learning efficiency for their students. Finally, only passing knowledge of English makes it harder for a student to assimilate the education and creates an additional challenge that combines with the challenge of learning the subject of the master education. Hence, neither of the indicators that our data show to be important for the master admission is a complete surprise.

We would like to thank administrative master coordinator Molea Jung for contributing to the discussions.

### Referenser

Chari, D. & Potvin, G. (2019). Admission practices in terminal master's degree-granting physics departments: A comparative analysis, *Physical Review Physics Education Research* 15, 010104.

Kouwenaar, K. (2015). Changing paradigms: towards competency-assessment in admission to master's programmes in Europe a review. *Tuning Journal for Higher Education* 3(1), 99-135.

Mann, H. B. & Whitney, D. R. (1947). On a test of whether one of two random variables is stochastically larger than the other *Annals of Mathematical Statistics* 18(1), 50-60.

Mastermind Europe (2023, April 8). *Tools and Reports*. Mastermind Europe. <http://mastermind europe.eu/tools-and-reference-material/#downloads>

Wilcoxon, F. (1945). Individual comparison by ranking methods. *Biometrics Bulletin* 1, 80-83.

Zhao, Y., Lackaye, B., Dy, J. G. & Bodley, C. E. (2020). A quantitative machine learning approach to master student admission for professional institutions, In: *Proceedings of the 13th International Conference on Educational Data Mining (EDM 2020)* A. N. Rafferty, J. Whitehill, V. Cavalli-Sforza & C. Romero (eds.), 538-544.

Zhao, Y., Xu, Q, Chen, M. & Weiss, G.M. (2020). Predicting student performance in a master of data science program using admissions data. In: *Proceedings of the 13th International Conference on Educational Data Mining (EDM 2020)* A. N. Rafferty, J. Whitehill, V. Cavalli-Sforza & C. Romero (eds.), 325-333.

Zimmermann, J., Brodersen, K. H., Heinimann, H. R. & Buhmann, J. M. (2015), A model-based approach to predicting graduate-level performance using indicators of undergraduate-level performance, *Journal of Educational Data Mining* 7(3), 151-176.

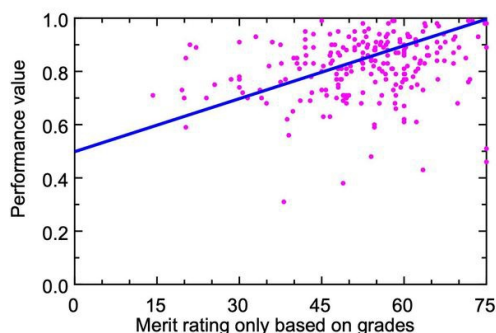


Fig 1. Student performance at master level (average grades and passed credits) versus average grades at bachelor level. The scale on the abscisse is from 0 (lowest pass grade on all bachelor courses) to 75 (highest pass grade on all bachelor courses).

# Creating interaction effects between parallel campus and online courses - Course design proposal for diversified student group

Presentation

**Johan Wall**<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Mechanical Engineering, Blekinge Institute of Technology

A Digital Twin is a unique digital copy of a unique product individual. A Digital Twin makes it possible to follow the individual's condition in real-time and analyze and simulate scenarios for usage and maintenance, as well as to support the development of the next generation of products. Blekinge Institute of Technology offers two courses focusing on Digital Twins. One of the courses is offered to engineering students on campus, and the other is included in a range of independent distance courses (online) in the area of product and service innovation aiming at a recruitment base with both national and international students who are likely to be gainfully employed today. The latter is offered in line with national goals linked to lifelong learning.

As a consequence of the mass university and broadened recruitment, we see a change in the student population towards increased diversification [1,2]. The diversification can be represented by visible attributes as well as hidden or non-visible ones. There is support to be found in the literature for claims about the pedagogical advantages of diversified student groups [2,3]. Furthermore, in the andragogic model for adult education, the student's experience is one of the cornerstones. Techniques to exploit this, such as group discussions, are highlighted as important in the design of learning activities [4]. Therefore, there is a vision to integrate learning activities between the two courses, which are offered timewise in parallel, to get a stimulating mix of students (campus, international, and work experience). This cross-fertilization between the student groups, if successful, is expected to have positive effects on learning as well as potentially saving resources.

The layout of the two parallel courses with a focus on Digital Twins is studied based on the current situation and potential changes with the ambition of being able to provide common learning activities and examinations. A key element in the work is constructive alignment. Constructive alignment is a model for the design/development of education where the learning objectives of the course, the student's intended learning, and how this learning should be expressed, are clearly described before the course starts [1]. The starting point is learning objectives, a description of what course participants should be able to do after completing the course (knowledge, abilities, attitudes, etc.). The examination step is then about enabling assessments of how well these objectives have been achieved. The last part of the alignment is learning activities that support and stimulate the students' learning so that the learning objectives can be met. This is, in its essence, a student-centered theory where the focus shifts from what the teacher does to what the student does. Proposed learning activities are highlighted and evaluated based on the concept of Universal Design for Learning [5] to provide suitable conditions for learning and increase retention in the diversified student group.

Both courses have a course module, "Introduction to Digital Twins" where the examination is carried out in a similar way. This module is studied to propose a course design that potentially may create interaction effects between the parallel campus and online courses. A mapping of the courses' learning objectives showed that some objectives differed between the two courses, despite the design intention of possible joint learning activities. A proposal for revised learning objectives based on levels of understanding in Bloom's revised taxonomy is presented. The new learning objectives are considered to be understandable, concrete, realistic, and examinable.

Considering the targeted, diversified student group, a desired form of examination should be geographically and temporally unbound. Therefore, an arrangement is proposed where the student initially independently chooses a topic to explore and creates and shares the results with fellow students via the learning platform. An examination process based on peer review, asynchronously via forums on the learning platform, and self-assessment is proposed to motivate and support learning. Asynchronous feedback potentially enables, in comparison to a synchronous discussion in the classroom, reflection on a deeper level as the student can think about the response in peace and quiet [6]. Another advantage is that all course participants can take part in the discussion that takes place and the feedback that is given to more than

just their own submission. This type of examination promotes lifelong learning and trains generic abilities such as communication skills, critical thinking, and self-directed learning [7], which are essential parts of the national examination objectives for engineering education.

Learning activities are generally separated between campus and online. On the other hand, course materials are co-developed and co-utilized to a high degree, which is partly made possible thanks to the flipped classroom model. Learning activities and the material covered there are developed to prepare students for the examination of the module. Course objectives and associated assessment aspects are reviewed to ensure a mapping between learning activities and examination.

#### **Referenser**

1. Biggs, J.B. & Tang, C.S. (2011) Teaching for quality learning at university: what the student does. 4., [rev.] ed. Maidenhead: Open University Press.
2. Terenzini, P.T., et al. (2001). Racial and ethnic diversity in the classroom: Does it promote student learning? *The Journal of Higher Education* 5: 509-531.
3. Gaetjens, C.A. (1997). Contributions of age diversity among students to graduate education in gerontology: Students' view. *Educational Gerontology: An International Quarterly*, 23:8, 763-774. DOI: 10.1080/0360127970230802
4. Knowles, M.S., Holton, E.F., Swanson, R.A. & Robinson, P.A. (2020). *The adult learner: the definitive classic in adult education and human resource development*. Ninth edition. London: Routledge.
5. CAST, The UDL Guidelines, Visited: 2023-04-06, <https://udlguidelines.cast.org/>
6. Flores Ohlson, L. (2018). Audiovisuella diskussionsforum i spansk grammatik. Hrastinski, S. red. *Digitalisering av högre utbildning*. Studentlitteratur.
7. Boud, D., Cohen, R. & Sampson, J. (1999). Peer Learning and Assessment, *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 24:4, 413-426. DOI:10.1080/0260293990240405

# Critical factors promoting design thinking in Courses for engineering students

Presentation

**Anders Wikström<sup>1</sup>** , *Anna Granlund<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Mälardalen University

## Problem and background

For a long time, research has pointed out the great importance of the front end of the innovation process for its success. As early as 1988 Cooper stated that it does not matter how well the process is managed or the design realized if they are based on a wrong assumption regarding the problem (Cooper, 1988). Reflecting on teaching the early phases of innovation to engineering students Hadgraft and Kolmos (2020) conclude that innovation competencies, including design thinking, have been on the agenda for some years, but are still unimplemented in many engineering programs. At the same time, Gillet and Vonèche-Cardia (2021) promote critical and design thinking as a way to prepare the next generation of engineers to tackle societal challenges and target the SDGs.

Li et al. (2019) point out the importance of design and design thinking in a broad range of education and discuss how students' learning and design thinking can be developed and integrated into engineering education. They conclude the need for systematic studies on students' design thinking and its development, especially in STEM education to develop sound educational programs.

Based on this, the following research question is posed:

What are critical factors in course design promoting design thinking in engineering students?

## Research design

The research is primarily based on an eight-year longitudinal study of a multidisciplinary project course based on design thinking. The authors were involved as course coordinators and teachers in the course. Since the start of the course, it has gone through two larger reworks. In Table 1 the relation between the three phases of "inspiration", "ideation" and "implementation" of the course over the years is shown where reflection is seen as a part included in the entire process.

## Findings, discussion, and Call for action

Something that over the years of the course has proven to be a key to innovative solutions and satisfied customers is when the students reach a deep understanding of the actual design challenge. The framing and reframing (Schön, 1991) of the problem space needs to be explored by the students and information needs to be gathered to create an initial understanding of the problem and where to search for more information. This means that the students investigate and draw their conclusions about the design challenge based on a rich set of collected information and not only work from the initial problem or challenge as explained by the customer.

While the importance of a deep understanding of the design challenge (Adams et al., 2003) is strongly advocated in the course, not all students succeed in this difficult task. Despite encouragement to search both wide and deeply for understanding and engaging in a close conversation with the situation (Schön, 1991), many students are narrow and shallow in their business intelligence and don't look outside their sphere or the most apparent situations. Therefore, the use of empathic methods should have an even more central role in the course, guiding the students to focus on the user and understand the user's perspective. Introducing a workshop as a mandatory step in the data collection was one way of challenging the students to new ways of collecting information and gaining an understanding of the challenge that prove beneficial.

Another very important, but sometimes weak, point in the student's work is the scientific approach. There have been occasions where presented solutions are poorly based on gathered



data and rather the result of loosely coupled and weakly supported ideas. The pattern synthesis where the data is analyzed (Cross, 1982) and meaning is created needs an understanding of the abductive reasoning activity (Dorst, 2011). This is often connected to problems with insufficient approaches to understanding the design challenge. Teaching what it means to, and how to have a scientific approach during design and innovation processes is thus a critical factor.

For many of the students, this course presents the first occasion to work in multidisciplinary teams and thus get the chance to compare their knowledge and approach with that of students with different backgrounds and skill sets. Many students feel insecure stepping into the course but along the way get confirmation that they have knowledge that others do not have and that they have a unique contribution to the team during the entire process. Others don't come to this realization and instead become passive, taking a "backseat role" and waiting for the single points in the process where their special skills are needed. This is something that needs to be addressed in the teaching, and the students themselves must analyze their role in the team and how they can contribute.

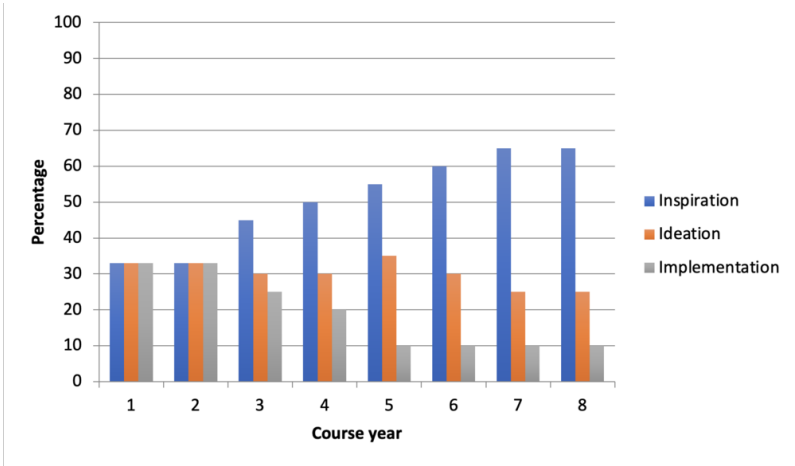
One of the main conclusions from this study is that a designerly way of thinking can support a higher degree of innovation. With this a critical factor in the course design is understanding the design challenge through broad data collection and emphatic methods. Students must learn to understand the value of focusing on the early phases and not going straight for the solutions as well as learn and understand the need for a scientific way of working to support their solutions.

When considering challenges to educate students in a designerly way of acting and doing the role of reflection is one main issue. What we have discovered is that students tend to be more analytical in their approach and search for more facts and figures while the explorative approach, leaning on the reflective mindset, a search for an alternative solution needs to be in focus.

This means a call to action for design thinking courses in early phases to understand the design challenge from a multidisciplinary perspective and to build empirically supported arguments for their final solution. Future research connected to this topic should be to investigate the students and customers learning from participating in this course.

#### **Referenser**

- Adams, R. S., Turns, J. and Atman, C. J. (2003). Educating effective engineering designers: The role of reflective practice. *Design studies* Vol. 24, No. 3, pp. 275-294.
- Cross, N. (1982). Designerly ways of knowing. *Design Studies*, Vol. 3, No. 4, pp. 221-227.
- Cooper, R. G. 1988. Predevelopment activities determine new product success. *Industrial Marketing Management*, 17(3), 237-247.
- Dorst, K. (2011). The core of 'design thinking' and its application. *Design Studies* Vol. 32, No. 6, pp. 521-532.
- Gillet, D., & Vonèche-Cardia, I. (2021, November). Promoting Critical and Design Thinking Activities to Tackle Sustainable Development Goals in Higher Education. In *2021 World Engineering Education Forum/Global Engineering Deans Council (WEEF/GEDC)* (pp. 224-230). IEEE.
- Hadgraft, R. G., & Kolmos, A. (2020). Emerging learning environments in engineering education. *Australasian Journal of Engineering Education*, 25(1), 3-16. <https://doi.org/10.1080/22054952.2020.1713522>
- Li, Y., Schoenfeld, A.H., diSessa, A.A. et al. Design and Design Thinking in STEM Education. *Journal for STEM Educ Res* 2, 93-104 (2019). <https://doi.org/10.1007/s41979-019-00020-z>
- Schön, D. A. (1991). *The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action*. New York, Basic Books.



# Datateknikstudenters attityder till fusk före och efter ChatGPT

Presentation

**Viggo Kann<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> KTH

Nya examinationsformer, inte minst orsakade av pandemin, och möjligheten att ta hjälp av generativa AI-verktyg har gjort att studenters möjlighet och vilja att fuska har blivit ett hett diskussionsämne inom högre utbildning (Chirumamilla, Sindre & Nguyen-Duc 2020, Sindre 2021, Cotton, Cotton & Shipway 2023). För att få bättre förståelse för studenternas perspektiv och hur deras attityder till fusk har förändrats efter att ChatGPT och andra AI-verktyg har blivit allmänt tillgängliga har vi gjort en enkätstudie där datateknikstudenter på KTH fick ta ställning till vad som är fusk och hur vanligt det är, vilka orsaker det finns till att studenter fuskar, vilka orsaker det finns till att studenter inte fuskar och vilka åtgärder som är effektiva för att motverka fusk. Vi vill med denna studie belysa för lärare, pedagogiska utvecklare och pedagogiska ledare hur ingenjörstudenter ser på fusk efter den senaste tidens omvälvande händelser, så att examinatorer och policymakare ska ha ett bättre underlag för att utforma examination, policyer och aktiviteter för att förebygga fusk.

## Metod och resultat

Enkäten genomfördes av alla studenter på civilingenjörsprogrammet i datateknik årskurs 1-3 och masterprogrammet i datalogi årskurs 1-2 på KTH vid två tillfällen: i maj 2021 och maj 2023. Enkäten var en obligatorisk uppgift i den obligatoriska programsammanhållande kursen på programmet, vilket gjorde att vi fick svar från alla studenter (Kann 2019). Vi frågade också studenterna om tillstånd att använda svaren anonymt i forskningssammanhang, vilket 95% gav. Vi har därmed svar från över 800 studenter, i stort sett jämnt fördelade över fem årskurser. Enkätfrågorna baserades på den studie som Sheard & Dick (2011) genomförde på ett australiensiskt universitet 2000 och 2010.

*1. Vad är fusk och hur vanligt är det? För vart och ett av fallen nedan ska du sätta två kryss. Första krysset anger om du tycker att handlingen är acceptabel eller oacceptabel. Andra krysset anger om du tror att det är vanligt förekommande bland dina kamrater/andra studenter på programmet.*

Studenterna fick bedöma 17 fall, bland annat

- *Samarbeta med en annan student under lösningen av en uppgift som skulle ha utförts individuellt.*
- *Kopiera drygt hälften av lösningen från en kompis och göra resten själv.*
- *Använda en fuskklapp med viktig information under en tenta.*
- *Fråga på ett internetforum för att få ledning om hur en uppgift ska lösas.*
- *Generera delar av inlämningen med ChatGPT eller annat AI-verktyg när inte instruktionerna säger att det är okej. (endast enkäten 2023)*

*2. Vilka orsaker tror du att det finns till att datastudenter fuskar? Försök att skatta hur viktiga följande orsaker är till att studenter i din kamratkrets skulle fuska vid examination.*

Studenterna fick bedöma 14 orsaker. Högst rankades vid enkäten 2021 (i fallande ordning)

- *Skulle inte få godkänt annars.*
- *För att inte mista studiemedel eller bostad.*
- *För hög arbetsbelastning.*
- *Ont om tid.*

Lägst rankades *För att tjäna pengar eller få annan förmån.*

*3. Vilka orsaker tror du att det finns till att datastudenter väljer att INTE fuska? Försök att skatta hur viktiga följande orsaker är till att studenter i din kamratkrets skulle avstå från fusk vid examination.*

Studenterna fick bedöma 10 orsaker. Högst rankades år 2021:

- *Fusk är mot mina moraliska värderingar.*
- *Jag är stolt över mitt arbete.*

- *Jag behöver kunskaperna i senare kurser/arbetslivet.*
- *Jag kan få bra betyg utan att fuska.*

Lägst rankades *Vet inte hur man gör.*

4. *Vilka åtgärder tror du är effektiva för att motverka fusk hos datastudenter?*  
Studenterna fick bedöma 12 åtgärder. Högst rankades år 2021:

- *Plagiatkontroll av inlämningar.*
- *ID-kontroll vid alla redovisningar och tentor.*
- *Detaljerade instruktioner för varje examination om vad som är tillåtet och inte tillåtet.*
- *Individualiserade uppgifter.*

Lägst rankades *Införa större tidspress vid hemtentor, hemuppgifter och labbar.*

Den som ville fick också kommentera sina svar. Exempel på kommentarer från enkäten 2021:

*Jag tror att D-studenter kommer vara mindre benägna till fusk om man försökte arbeta för att skapa en stark känsla av stolthet över sitt eget arbete. Av min erfarenhet så har det sällan varit de elever/studenter som tror att de kan klara en uppgift och är stolta över sitt eget arbete, som fuskar. Utan snarare de som bara ser betyg som en bokstav på ett papper. Därför tror jag inte heller att införa en mer disciplinära åtgärder kommer påverka fuskandet så mycket. (student i årskurs 1)*

*Färre elever kommer att fuska om de helt enkelt känner att de inte behöver fuska. Det kan verka absolut självklart, men trots att KTH verkar tro att de flesta elever gärna hade klickat på en knapp för att fuska till sig en klar examen på 5 minuter, så tror jag att en överväldigande majoritet faktiskt är här för att lära sig, och allra helst vill förtjäna sina betyg. (student i årskurs 3)*

I skrivande stund (maj 2023) pågår insamlingen av svar för enkäten 2023. Vid presentationen kommer fullständiga resultat och skillnader mellan 2021 och 2023 att presenteras.

### **Diskussion och slutsats**

Det är mycket värdefullt att få veta hur studenterna upplever fusk och fuskförebyggande åtgärder. På KTH har en grupp lärare och pedagogiska utvecklare diskuterat fusk vid examination utgående från bland annat Sindre (2021) och resultaten från enkäten 2021. Gruppen kom fram till att det fuskförebyggande arbetet är mycket viktigt, och särskilt att skapa en kultur som sätter lärandet främst och där fusk och vilseledande inte upplevs som ett alternativ. I rapporten *Att främja lärande och förebygga fusk* (Andersson et al. 2023) motiveras detta ställningstagande och ges förslag till åtgärder. I mars 2023 las ett särskilt avsnitt om generativa AI-verktyg till. Där konstateras att användning av generativa AI-verktyg i examination är en form av hjälp från tredje part (Sindre 2021). Som allt samarbete kan det vara tillåtet eller otillåtet, beroende på vad instruktionerna till examinationen säger.

Alla lärosäten behöver arbeta med dessa frågor och ta ställning till vilket förhållningssätt som lärosätet ska ta till nya former av examination och nya möjligheter till fusk. Dessa diskussioner bör grundas i forskning och i synnerhet av studier av studenters attityder till fusk. Den genomförda studien visar attityderna hos studenterna på ett program på KTH. Attityderna verkar stabila över åren, men attityderna på andra program och lärosäten kan skilja.

### **Referenser**

- Andersson, M., Björn, C., Carlsund Levin, N., Hjelm, N., Hurdelbrink, C., Kann, V., Naimi-Akbar, I. (2023) *Att främja lärande och förebygga fusk*. Rapport. KTH. <https://intra.kth.se/utbildning/nyheter/uppdaterad-rapport-att-framja-larande-och-forebygga-fusk>
- Chirumamilla, A., Sindre, G. & Nguyen-Duc, A. (2020). Cheating in e-exams and paper exams: the perceptions of engineering students and teachers in Norway, *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 45:7, 940-957, DOI 10.1080/02602938.2020.1719975
- Cotton, D.R.E., Cotton, P.A. & Shipway, J.R. (2023). Chatting and cheating: Ensuring academic integrity in the era of ChatGPT *Innovations*

*in Education and Teaching International*, DOI: 10.1080/14703297.2023.2190148

Kann, V. (2019). Programme Integrating Courses Making Engineering Students Reflect. *Theorizing STEM Education in the 21st Century*, IntechOpen. DOI: 10.5772/intechopen.88253

Sheard, J., & Dick, M. (2011). Computing student practices of cheating and plagiarism: a decade of change. *Proceedings of ITICSE 2011*, 233-237. DOI: 10.1145/1999747.1999813

Sindre, G. (2021). Kan fusk på hjemmeeksamen forhindres? *Nordic Journal of STEM Education*, 5(1). DOI: 10.5324/njsteme.v5i1.3918

# Datateknikstudenters reflektioner kring progression i utbildningen

Presentation

**Camilla Björn**<sup>1</sup>, *Viggo Kann*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Kungliga Tekniska Högskolan

Progression är ett viktigt begrepp inom utbildningsprogram som används flitigt för att beskriva hur kurser följer på varandra. Det finns dock många sätt att tolka begreppet, och det är ofta svårt att förstå hur progressionen ska äga rum och vilka aspekter av progression som syftas på (Säfström, 2017). Även inom forskning används begreppet inom olika kontexter. Björn et al. (2023) identifierar exempelvis tre olika betydelser av progression där den första syftar på studenters progression genom utbildningens olika steg och ofta fokuserar på frågor i relation till genomströmning mellan kurser eller genom programmet. Progression kan även syfta till progression i studenternas inläring inom specifika områden vilket ger en mer inzoomad och studentnära bild av begreppet. Slutligen kan progression även ses som något som byggs in i designen av utbildningsprogrammet. Denna användning av begreppet stämmer även överens med Säfströms (2017, s. 66) definition av *utbildningsprogression* som syftar till de "successivt ökande kraven, som är möjliga att uppnå med hjälp av tidigare förväntat lärande" i en utbildning, en serie lektioner eller ett läromedel.

I denna studie kommer vi att undersöka hur datateknikstudenter ser på progression inom sitt utbildningsprogram genom att analysera reflektionsuppgifter som de skrivit inom sin programsammanhållande kurs i slutet av våren 2023. I texterna reflekterar studenterna kring hur kurser är eller inte är kopplade till varandra, vikten av förkunskaper och hur brister i dessa kan hanteras samt hur programmet är eller inte är designat för att hjälpa dem att bli "flytande i programmering" (bra programmerare). Med hjälp av dessa reflektioner vill vi besvara följande forskningsfrågor:

1. Hur ser studenter på progressionen inom programmet?
2. Hur resonerar studenter kring programmets upplägg för att de ska bli flytande i programmering?

Progression diskuteras ofta från ett lärar- eller programdesignsperspektiv, och det är sällan vi får insyn i hur studenter ser på begreppet. Studenterna är naturligtvis mindre insatta i de teoretiska aspekterna av kurs- och programdesign samtidigt som de faktiskt är de enda som har en inblick i vad det innebär att gå programmet. De har även många års erfarenhet av att följa utbildningsprogram som syftar till att stödja studenternas progression inom olika områden och det är i slutändan de som ska genomgå progressionen. Därför är det viktigt att även undersöka hur studenter ser på och upplever den inbyggda progressionen i sitt utbildningsprogram. Vår förhoppning är att denna studie ska vara till hjälp för både lärare vid kursplanering och programansvariga som har översikt över och ansvar för progressionen genom hela programmet.

Studenterna i studien tillhör de tre första årskurserna i civilingenjörsprogrammet för datateknik på KTH och tillsammans samläser de en programsammanhållande kurs som ges i seminarieform fyra gånger per år (Kann, 2019). I den programsammanhållande kursen är studenterna indelade i årskursblandade grupper som leds av en mentor, som är en lärare som undervisar inom programmet. Varje seminarium har ett eget tema som studenterna läser in sig på med hjälp av utvald litteratur. I detta fall läste de bland annat en artikel om förkunskapers påverkan på studieresultat in en datalogikurs (Valstar, 2019). De skriver sedan en reflektion kring temat på ca 500-1200 ord som läses av ett antal studenter från gruppen och mentorn före seminariet. Det seminarium som är relevant för denna studie hade temat *förkunskaper och progression*.

I denna studie genomför vi en reflexiv tematisk analys guidad av Braun och Clarkes riktlinjer (2006) på ett urval av de 498 reflektionerna som lämnats in. Urvalet påverkas bland annat av vilka studenter som givit samtycke till att deras reflektioner används inom detta forskningsprojekt samt av deras årskurs för att säkerställa att vi får lika många reflektioner från varje kull. Analysen inleds med en genomläsning av reflektionerna samt en första kodning. Kodningen genomförs i flera iterationer innan vi övergår till tematiseringen av datan med målet att besvara våra två forskningsfrågor. Dessa teman rapporteras och beskrivs i den slutgiltiga artikeln.

## Referenser

Björn, C., Edström, K., Gingnell, L., Lilliesköld, J., & Magnell, M. (2023) The nature of progression between yearly project courses. [Manuscript submitted for publication]. 19th International CDIO Conference, NTNU Trondheim, Norway.

Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology* 3(2): 77-101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>

Kann, V. (2019). Programme integrating courses making engineering students reflect. *Theorizing STEM Education in the 21st Century* IntechOpen.

Säfström, A. I. (2017). Progression i högre utbildning. *Högre utbildning*, 7(1), 56-75. <https://doi.org/10.23865/hu.v7.955>

Valstar, S., Griswold, W. G., & Porter, L. (2019, February). The relationship between prerequisite proficiency and student performance in an upper-division computing course. In *Proceedings of the 50th ACM Technical Symposium on Computer Science Education*(pp. 794-800).

# Dyslexi och lärande utifrån det sociokulturella perspektivet och utvecklingspsykologin

Presentation

**Osama Hassan<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Linköpings universitet

Universitet karakteriseras av betydande heterogenitet, varför lärares ämnesteoretiska och ämnesdidaktiska kompetens utgör en betydelsefull bakgrund för studenters lärande.

Universitetsundervisningens innehåll och metodik tenderar att bli allt mer standardiserade och abstrakta, vilket också kan vara problematiskt för studenter med läs- och skrivsvårigheter/dyslexi.

Högt ställda kunskapskrav på universitet och bred kunskapsmässig spridning i klasserna bidrar till att studenter med dyslexi får svårt att hinna med den ordinarie undervisningen, varför en undervisning anpassad efter studenters olika behov och förutsättningar tycks vara av stor betydelse. Många högskolestudenter med dyslexi behöver därför mer och bättre pedagogiskt stöd under sina studier.

Det finns gedigen forskning som handlar om hur man stimulerar lärande hos barn och ungdomar med dyslexiproblem. Se till exempel Ekelund (2021), Cederquist (2021), Lithari (2019). När det gäller universitetsstudenter, se t.ex. Donato m.fl. (2022).

Denna artikel är dock tänkt att studera fallet utifrån ett annat perspektiv. Den syftar till att tillämpa den sociokulturella lärandeteorin tillsammans med utvecklingspsykologiteorin för att skapa bättre insyn i hur lärandet kan effektiviseras hos universitetsstudenter med läs- och skrivsvårigheter/dyslexi. Med detta som bakgrund föreslås några pedagogiska och didaktiska strategier, baserade på författarens observationer som lärare i klassen.

Utifrån ett socialisationsperspektiv upplever många av dessa studenter att de är passiva i klassen. Då behöver de mer uppmärksamhet än de andra, så att de blir delaktiga i och utanför klassrummet i samspelet med andra studenter. Stöd i form av ökad motivation och förståelse, individualisering (utbildning tillämpad efter individens behov), samtal, kommunikation på kontinuerlig basis och anpassade undervisningsformer borde vara viktiga verktyg. Dessa studenter är också i behov av bekräftelse och motivationsskapande insatser. Om de inte får anpassat pedagogiskt stöd och hjälp under sin utbildningstid löper de stor risk att senare inte lyckas med sina studier på samma nivå som andra studenter.

Orsaken till att just dessa två teorier har valts är det område av intresse som de behandlar. Båda teorierna fokuserar på samspelet mellan individ och miljö och detta tycks vara av stor betydelse för lärandeutveckling hos ingenjörstudenter som lider av dyslexi. Vidare kan man med hjälp av dessa två teorier ta fram pedagogiska och didaktiska metoder för åtgärder i syfte att effektivisera lärandet inom ramen för universitetsutbildning.

## Referenser

Cederquist, S. (2021). Dyslexi i skolan. Se hela bilden. Förlag: Sanoma utbildning.

Ekelund, T. (2021). Om dyslexi, Studentlitteratur. 1:a upplagan

Hassan, O., Schedin, S. (2013). Lärande, examination och bedömningsätt, ur ett universitetsperspektiv. Pedagogiska konferensen, Umeå universitet, 13-14 mars.

Hassan, O., Brännberg, A. (2011). Peer-lärande och formativ bedömning en väg till bättre lärande, Pedagogiska konferensen, Umeå universitet, 1-2 mars.

Lithari, E. (2019). Fractured academic identities: Dyslexia, secondary education, self-esteem and school experiences. International Journal of Inclusive Education, 23, 280-296.

Schedin, S., Hassan, O. (2013). Modell för arbetsintegrerat lärande på högskoleingenjörs-utbildning. Den 4:e Utvecklingskonferensen för Sveriges ingenjörstudenter, Tekniska Högskolan vid Umeå universitet, 27-28 november.

Phillips, T. (2012). Lärande och utveckling. Utgivare Gleerups 2012.

Säljö, R. (2000). Lärande i praktiken, ett sociokulturellt perspektiv. Stockholm: Prisma.

Strandberg, L. (2009). Vygotskij i praktiken: bland plugghästar och fuskklappar. 2. uppl. Stockholm: Norstedt.

Winter, S. (1999). Expectations and linguistic meaning. Lund: Novapress.

Vygotskij, L. (2001). Tänkanke och språk, Göteborg, Daidalos.



Donato, A., Muscolo, M., Arias Romero, M., Capri, T., Calarese, T., & Olmedo Moreno, E. M. (2022). Students with dyslexia between school and university: Post-diploma choices and the reasons that determine them. An Italian study. *Dyslexia*, 28(1), 110- 127.

# Engineering design for the cultural world heritage: reflections from the implementation of a challenge-based learning approach

Presentation

**Marco Bertoni**<sup>1</sup>, *Elena Peverada*<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Blekinge Institute of Technology

<sup>2</sup> Municipality of Karlskrona

*Ingenjörsmässighet* today is a matter of being able to engineer complex and multifaceted systems, to empathize with users, clients, and stakeholders to know more (and know better) about the problems to be solved, and to assess the 'goodness' of proposed solutions across social, political, technological, cultural and environmental values.

Challenge-Based Learning (CBL) has been promoted in recent years (Kohn Rådberg et al. 2020) as a means for students to align the acquisition of disciplinary knowledge with the development of such transversal competencies while working on authentic and sociotechnical problems. From a CBL perspective, projects with a cultural world heritage (CWH) theme are of interest as a way to cross-pollinate learnings across disciplines, gain hands-on experience on working with 'real' economic and societal values, and develop the students' ability to establish a dialogue with practitioners and experts from radically different backgrounds (e.g., historians, architects, government officials, but also local communities and tourists at large).

The design challenges that emerge from preservation and development issues of CWH are seen to provide a preferred testbed for leveraging higher-order skills among young engineers, nurturing the necessary capabilities needed to contribute to the solution of current problems through different approaches. By interacting with a broad range of disciplines, students can gain a deeper understanding of the complex issues of the engineering profession, while at the same time learning about how to empathize, communicate and collaborate with a widely heterogeneous range of professional roles. Another critical ability fostered by CWH projects is interdisciplinary problem-solving. Students are stimulated to apply inclusive approaches to negotiating changes in living CWH and to effectively manage all the inputs and feedback from the complex network and global and local stakeholders (public and private) affected by such change.

The paper conducts a longitudinal analysis of CWH-themed engineering design projects within the MT2568 Value Innovation course at Blekinge Institute of Technology. MT2568 is a 7,5 ECTS Master Programme course in the first year of the 'Innovative and Sustainable Product Development' specialization. Value Innovation is based on the Design Thinking (DT) methodology framework (Leavy 2010), and its scope is to raise students' understanding of how to develop innovative products and services with a focus on value creation, going from the analysis of customer and stakeholders need, to the generation of creative concepts, the design and verification of value-adding prototypes.

The course is designed with an overreaching project work that kicks off just after the course introduction and stretches along the entire study period (8 weeks). Each project is conducted by small design teams (3 to 6 participants), mixing individuals from the mechanical engineering and industrial economy programme with exchange students.

In the last five years, seven student projects involving 30 students have been conducted in collaboration with the UNESCO World Heritage Site of the Naval Port of Karlskrona. From the perspective of the site management, the main driver for initiating a partnership with engineering students lies both in the need to create a critical 'knowledge' mass about the CWH, as well as to explore existing issues (from preservation to sustainable development) from a new angle, so to identify unseen opportunities and elicit tacit knowledge. Moving from a project brief - which is linked to Sustainable development goals captured by the 2030 Agenda for Sustainable Development - the projects have been focusing on the development of innovative technological solutions, to *productify* the site, to improve the communication and the pedagogy linked to the site outstanding value, and to engage citizens and tourists in learning more about the story of the town and its cultural heritage.

Emerging from multiple data sources, including course evaluations, program evaluations, project reports, self-reflection reports, and interviews with the site management, this paper

aims to discuss how CWH-themed projects align with the CBL objectives. The objective is to illustrate the setup and execution of these projects, the primary rationale for collaboration from a World Heritage site management viewpoint, and to spotlight which CBL dimensions have been fully implemented and those requiring further augmentation and refinement. The analysis is based on the CBL compass recently proposed by van den Beemt et al. (2023). The tool emerges from a high-level conceptual framework describing the CBL educational process at the three levels of 'Vision', 'Teaching and Learning', and 'Support', which further points to a set of minimum characteristics needed for study components to be called CBL. The compass draws on four-point Likert-scale items (Not implemented - 1; To some extent - 2; To a large extent - 3; Fully implemented - 4), indicating evidence of the characteristics.

The scores for CWH-themed projects are visualized in the radar graph appended. The projects are observed to 'fully implement' more than half of the indicators featured in the compass. A significant stronghold is found in the authenticity of the challenge to which the students have been exposed, as well as in their transformational characteristics and societal impact. CWH projects are also observed to foster critical and creative thinking. Furthermore, the project reports and the individual reflections show how students have progressively 'owned' the projects after the initial need-finding phase. This is also testified by the peculiar solution direction most of the teams chose, which differs (significantly in some cases) from the initial project brief. The project teams have also been observed to make good use of materials, spaces and tools during the projects while appreciating both the quality of the facilities and the support received during the training and utilization phases. Yet, the results also show that more work needs to be done to balance individual and team contributions in the projects and to foster peer feedback. The latter has room for improvement regarding sharing lessons learned and best practices across the student teams, as the interaction now is limited to a few presentation and demonstration events. More work is needed to leverage the educational technology and learning analytics dimensions, tracking student progress and learning continuously across the projects. This aspect will be investigated in more detail in future studies.

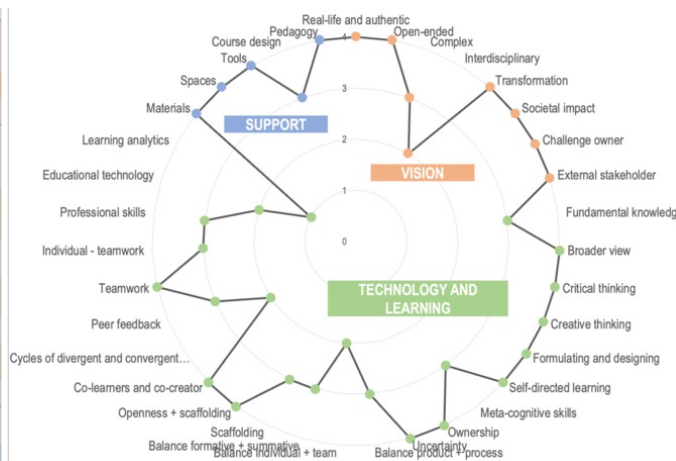
**Referenser**

Kohn Rådberg, K., U. Lundqvist, J. Malmqvist, and O. Svensson. 2020. "From CDIO to Challenge-Based Learning Experiences - Expanding Student Learning as Well as Societal Impact?" *European Journal of Engineering Education* 45 (1): 22-37.

Leavy, B. (2010) *Design thinking-a new mental model of value innovation* Strategy and Leadership. 38(3):5-14.

van den Beemt, A., van de Watering, G., & Bots, M. (2023). Conceptualising variety in challenge-based learning in higher education: the CBL-compass. *European Journal of Engineering Education*, 48(1), 24-41.

Level	Dimension	ID	Indicator	Score
VIS	Real-life open ended challenges	1.1	Real-life and authentic	4
VIS	Real-life open ended challenges	1.2	Open-ended	4
VIS	Real-life open ended challenges	1.3	Complex	3
VIS	Real-life open ended challenges	1.4	Interdisciplinary	2
VIS	Involvement of stakeholders	2.1	Transformation	4
VIS	Involvement of stakeholders	2.2	Societal impact	4
VIS	Global themes	3.1	Challenge owner	4
VIS	Global themes	3.2	External stakeholder	4
T&L	T-shaped engineers	4.1	Fundamental knowledge	3
T&L	T-shaped engineers	4.2	Broader view	4
T&L	T-shaped engineers	4.3	Critical thinking	4
T&L	T-shaped engineers	4.4	Creative thinking	4
T&L	T-shaped engineers	4.5	Formulating and designing	4
T&L	Self-directed learning	5.1	Self-directed learning	4
T&L	Self-directed learning	5.2	Meta-cognitive skills	3
T&L	Self-directed learning	5.3	Ownership	4
T&L	Self-directed learning	5.4	Uncertainty	4
T&L	Assessment	6.1	Balance product + process	3
T&L	Assessment	6.2	Balance individual + team	2
T&L	Assessment	6.3	Balance formative + summative	3
T&L	Teaching	7.1	Scaffolding	3
T&L	Teaching	7.2	Openness + scaffolding	4
T&L	Teaching	7.3	Co-learners and co-creator	4
T&L	Collaborative learning	8.1	Cycles of divergent and convergent learning	2
T&L	Collaborative learning	8.2	Peer feedback	3
T&L	Interdisciplinarity	9.1	Teamwork	4
T&L	Interdisciplinarity	9.2	Individual - teamwork	3
T&L	Interdisciplinarity	9.3	Professional skills	3
T&L	Learning technology	10.1	Educational technology	2
T&L	Learning technology	10.2	Learning analytics	1
SUP	Facilities	11.1	Materials	4
SUP	Facilities	11.2	Spaces	4
SUP	Facilities	11.3	Tools	4
SUP	Teacher support	12.1	Course design	3
SUP	Teacher support	12.2	Pedagogy	4



# Formativa grupparbeten - En jämförelse med andra undervisningsformer i matematik

Presentation

**Olow Sande**<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Umeå universitet

Inom Tekniskt- naturvetenskapligt basår vid Umeå universitet har vi i flera års tid arbetat med formativa grupparbeten som ett komplement till föreläsningar och lektioner på matematikkurserna. Dylan Wiliam [1] sammanfattar nyckelstrategierna för formativ bedömning som:

1. Att förtydliga, dela och förstå lärandemålen.
2. Att skapa effektiva klassrumsdiskussioner, frågor och aktiviteter.
3. Att ge feedback som för lärandet framåt.
4. Att aktivera studenter som ägare av sitt eget lärande.
5. Att aktivera studenter som läranderesurser för varandra.

Arbets sättet med formativa grupparbeten är uppbyggt kring dessa strategier. Under grupparbetesplassen arbetar studenterna tillsammans i små grupper med utvalda uppgifter på det material som redan behandlats på föreläsningar och lektioner. Aktiviteten är inte examinerande (eller bonusgivande) men uppgifterna är av sådan karaktär att de skulle kunna komma på tentamen. Det ger både läraren och studenterna ett tillfälle att bedöma var studenternas kunskapsnivå ligger jämfört med lärandemålen.

Arbets sättet har tidigare presenterats bland annat på den 7:e Utvecklingskonferensen för Sveriges ingenjörstudenter vid Luleå tekniska universitet 2019 [2]. Vid detta tillfälle presenterade vi endast resultat från kursvärderingar då vi inte hade haft möjlighet att följa upp studenternas resultat kopplat till deltagandet på grupparbetena. Vi kunde inte heller säga hur pass väl arbets sättet lämpade sig för matematikkurser på grundnivå. Vi hoppas att få möjlighet att besvara dessa frågor nu.

Under våren 2023 har vi testat att införa formativa grupparbeten på kursen Flervariabelanalys (7,5 hp) vid Umeå universitet. För att kunna jämföra med andra undervisningsformer valde vi att lägga till grupparbeten utan att ta bort någon av de andra undervisningspassen. Undervisningen på kursen bestod därför av 20 föreläsningar, 11 lektioner, 4 problemdemonstrationer och 4 grupparbeten. Närvaro togs vid alla undervisningspass förutom föreläsningar.

Preliminära resultat visas i Figur 1 nedan. Figuren visar betygs fördelningen bland de 81 studenter som skrev den avslutande tentamen på kursen Flervariabelanalys (7,5 hp) vid Umeå universitet våren 2023. Betygsskalan som används är U, 3, 4, 5 där U står för underkänt och betygen 3, 4, 5 är godkända betyg som motsvarar 3/6, 4/6 respektive 5/6 av skrivningspoängen. Figuren visar preliminärt att närvaro på grupparbetet korrelerar med godkända resultat på tentamen och även med överbetyg.

Figur 1. Spalterna visar betygs fördelningen i procent (enligt betygs skalan U, 3, 4, 5) bland studenter som deltagit på 0, 1, 2, 3 respektive 4 grupparbeten, samt totalt för de som skrev tentamen.

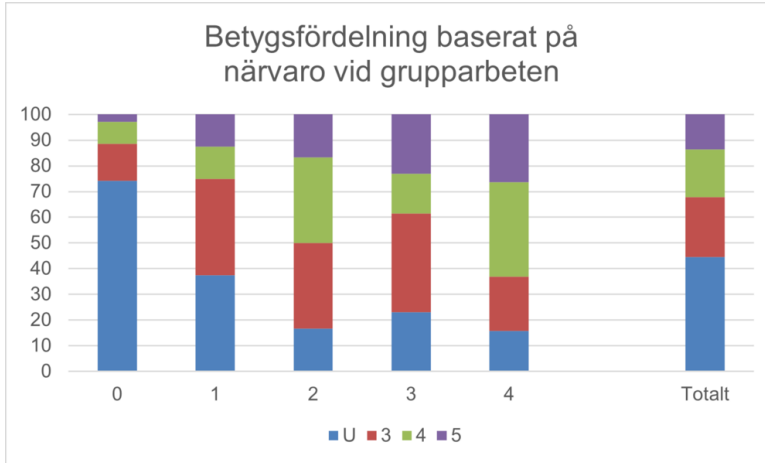
Efter kursen ombads studenterna att fylla i en enkät där de rangordnade de olika lärandeaktiviteterna på kursen från "minst lärorikt" till "mest lärorikt". I enkäten inkluderades alla undervisningsformer som använts på kursen och dessutom "egna studier". 28 studenter svarade på enkäten. Av dessa svarade 46% att grupparbetena varit mest eller näst mest lärorikt. Detta kan jämföras med föreläsningar (64%), lektioner (18%), problemdemonstrationer (7%) och eget arbete (54%). Endast 14% angav att grupparbeten var minst eller näst minst lärorikt.

I konferensbidraget hoppas vi kunna redovisa fler resultat från både närvarostatistiken och den uppföljande enkäten. Arbets sättet har efter tidigare konferenser fått spridning till de tekniska basåren vid flera lärosäten. Med detta bidrag hoppas vi kunna inspirera lärare även på grundnivå att arbeta formativt med grupparbeten på matematikkurserna.

## Referenser

[1] D. Wiliam (2007), "Five "key strategies" for effective formative assessment", Assesment Research Brief, National Council of Teachers of Matmematics.

[2] O. Sande (2019), *Synligt lärande med grupparbeten i matematik*; Bidrag från 7:e utvecklings-konferensen för Sveriges ingenjörsutbildningar, Luleå Tekniska universitet.



# Framtidens lärande i högre utbildning med generativ AI

Presentation

**Peter Parnes**<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Luleå tekniska universitet

Hur kan vi nyttja generativ AI för att stötta studenterna i deras lärande? 221130 släpptes AI-verktyget ChatGPT [1] och lärare och studenter har fascinerats av hur detta verktyg kan användas för både fusk och hjälp med lärande. Sedan dess har en rad olika verktyg baserat på den underliggande AI-hjärnan GPT släppts för att hjälpa till med skapande och förståelse.

OpenAI, företaget bakom GPT har genom ChatGPT skapat en tjänst där användarna kan interagera med AI:n på ett naturligt sätt genom konversationer och företaget fortsätter att utveckla GPT genom återkoppling från människor som sedan tränas in i modellen för att göra den ännu bättre [2]. Samtidigt är det viktigt att notera att den underliggande transformerbaserade AI-hjärnan inte är en faktadatabas utan i stället är en statistisk modell för att räkna ut vad nästa del i ett ord ska vara baserat på kontexten. Detta leder till att användare måste vara försiktiga med resultaten och ständigt källkritiska.

Övergripande kallas tekniken för att skapa nytt med hjälp av AI för generativ AI och inkluderar inte bara generering av text utan även bilder, musik, film med mera. AI-verktyg som ChatGPT kommer att integreras i vår vardag och finnas tillgängliga överallt och det leder till frågan hur undervisningen bör bedrivas för att stötta studenters lärande på bästa sätt. Tidiga experiment visar att AI-verktygen kan användas för att stötta studenter i deras lärande genom att vara en hjälplärare som kan förklara olika saker samt bekräfta att studenter har förstått det de ska lära sig.

## Ökad inkludering med hjälp av AI

En viktig fråga för dagens högre utbildning är integration där målet är att alla oberoende av bakgrund ska kunna delta i undervisningen. Här kan AI-verktygen hjälpa studenter med utländsk bakgrund att delta, förstå och lära sig mer. Undervisningen sker ofta på engelska och genom att använda till exempel ChatGPT kan texter sammanfattas och förklaras på olika språk.

En annan aspekt är möjligheten till en mer rättvis examination av skriven text med hjälp av AI. I majoriteten av fallen ska examinatorn inte examinera själva språket utan examinera innehållet. Om rapporten är dåligt skriven, till exempel på grund av bristande kunskaper i svenska så kan den tvättas innan inlämning för att dölja de språkliga bristerna och leda till en mer objektiv examination.

## Examination i en värld med AI

Dagens tillgängliga AI-verktyg gör att möjligheten till fusk ökar. Studenter har kunnat fuska i många år men nu har det blivit lättare. Vi kan säga att fusk har demokratiserats där alla kan fuska på lika villkor. Verktyg som ChatGPT kan skapa mycket avancerade texter som svar på inlämningsuppgifter samtidigt som lärare inte har några tillförlitliga verktyg för att avgöra om en text är skriven av en AI. Flera företag hävdar att de har verktyg för detektering men författarens egna experiment visar att de inte är tillförlitliga och även om de skulle fungera så får vi bara en sannolikhet att det är skrivet av en AI.

Det är också svårt att skapa regler för hur mycket AI-verktygen får användas då användningsmönstret inte behöver vara att studenten ber ChatGPT skriva en text som sedan kopieras in. I stället kan studenten be AI:n om hjälp med förslag, skriva lite själv, be om en förklaring, be AI:n förbättra texten etcetera. Hur sätter vi en gräns för hur mycket AI:n får användas i detta fall?

Vidare kan det till och med vara så att vi lärare, ofta stressade med många rättningar har varit för lata där vi i inlämningar enbart letar efter att enstaka delar finns med, i stället för att examinera den övergripande kunskapen.

Samtidigt som vi uppmuntrar nyttjandet av AI-verktyg för lärande så behöver vi komplettera skriftlig examination med frågebaserad examination (muntlig eller skriftlig i en kontrollerad

miljö) för att säkerställa att studenten faktiskt förstår det de skrivit och lämnat in.

En tanke för framtiden är att läraren kan få hjälp av en AI med att göra den frågebaserade examinationen genom att en AI ställer frågor till studenten för att ge ett sammanfattande omdöme av om de faktiskt kan ämnet eller inte. Detta leder till att studenten både får en direkt återkoppling på vad den kan och gör att bedömningen främjar en djupare förståelse och lärande hos studenten [3]. Författarens egna experiment med ChatGPT visar att detta är fullt möjligt där AI:n ställer flera frågor baserat på hur studenten svarar tills AI:n anser att den kan ge ett omdöme.

### **Effekter på undervisningen långsiktigt**

AI-verktygen kommer att vara tillgängliga med fakta, kunna förklara saker och kunna lösa komplexa problem åt oss. Vad ska då våra studenter lära sig? Ska de bara satsa på kreativa uppgifter utan att behöva lära sig något? För att effektivt kunna nyttja vår egen kreativitet så måste vi ha kunskap. Jämför till exempel med barn som fritt får hitta lösningar på ett problem. De ger oss då många kreativa och ofta roliga lösningar men sällan något riktigt användbart eftersom de inte har kunskapen för att nyttja sin kreativitet till att ta fram lösningar som bygger på tidigare kunskap [4].

Genom användningen av AI-verktyg kan vi skapa en undervisningsmiljö som är individuellt anpassad för varje student som får en egen utbildningsplan som utvecklas kontinuerligt beroende på tidigare resultat där studenten blir mer aktiv i sitt eget lärande [5]. Samtidigt är interaktion och diskussion mycket viktigt för lärandet och genom nyttjandet av AI-verktyg kan läraren få mer tid för de djupare diskussionerna om det studenterna ska lära sig. Frågan är här om det kommer att leda till att studenterna lär sig effektivare och långsiktigt, till och med studietakten kan öka?

### **Diskussion**

Lärarnas pedagogiska praktik och högskolepedagogik kommer att behöva utvecklas genom att integrera AI-verktyg för effektivare och mångsidigare undervisning och anpassa undervisningen till individuella behov. Det kommer att leda till ökad tillgänglighet och inkludering för studenter med olika bakgrunder samt frigöra lärartid för personlig interaktion genom AI-assistans och slutligen stimulera kreativt och kritiskt tänkande med nya idéer och perspektiv.

AI kommer att starkt påverka allas lärande och öppnar för stora möjligheter till att utveckla högskolepedagogiken, andragogiken och lärandet.

#### **Referenser**

[1] Introducing ChatGPT. OpenAI. <https://openai.com/blog/chatgpt> Hämtad 230429.

[2] Christiano, P. F., Leike, J., Brown, T., Martic, M., Legg, S., & Amodei, D. (2017). Deep reinforcement learning from human preferences. *Advances in neural information processing systems*, 30.

[3] Biggs, J., & Tang, C. (2011). *Teaching for quality learning at university* (4th ed.). McGrawHill.

[4] Framtidens digitala lärande, sid 134–135. Torkel Klingberg. Natur & kultur 2023.

[5] Felder, R. M., & Brent, R. (2009). Active learning: An introduction. *ASQ higher education brief*, 2(4), 1–5.

# From campus to boot camp - extramural teaching in cybersecurity

Presentation

**Gunnar Karlsson**<sup>1</sup>

<sup>1</sup> KTH Royal Institute of Technology

Sweden is a highly digitalized country, which also means that it is highly exposed to cyber security threats and inadvertent outages. Recent contingencies have raised the awareness among state agencies and business alike and has resulted in increasing demand for training of their workforces in cybersecurity. Universities are not ready to meet such demands from working professionals, not in cybersecurity nor any other technology field for which there is a rapidly growing needs for continuous education (WEF 2023).

The challenges for universities relate to the catalog of courses being designed for full-time students on a campus resulting in formats that are not necessarily apt for working people, even when the contents would suit the demand. Working people need various formats, such as micro-learning for updating existing skills and knowledge, as well as immersive training in order to take on new work tasks and responsibilities. And they have their own challenges with demands from work and family, lacking or remote experience of university studies, and background knowledge that might not fully match course prerequisites.

This paper presents a practiced model for the latter format, namely immersive boot camp training in cybersecurity. The context is national defense: The Swedish armed forces commenced training of conscripts as cyber soldiers in the fall semester of 2020. Their role is to protect it-infrastructures of the armed forces in case of war. The service consist of an initial general military training, followed by training for the mission in cyber-defense. The conscripts are assigned to different military units for the final part of the training, in which they practice their skills on tasks for the specific military branch. The technical contents of the training is provided by KTH in form of four academic courses. The training takes place within the armed forces on one of their sites and with their instructors, while we provide curated contents, assistance to the instructors and formal examination (that gives higher educational credits).

In this paper, I will outline the contents of the education provided by KTH and the learning we have made when working with an external party that is responsible for the instruction. I will show how a course can be structured for clarity and for deeply engaging students' group work where all students are responsible for both their own and each other's learning. Given the experiences we now have, I will venture into proposing how Swedish universities might scale up professional education to address current and coming needs for immersive training for reskilling professionals. I will summarize and emphasize the germane features that should be considered when designing boot camp training (Price 2019). I will also reflect on the model of boot camp training for educating students on campus, whether it should be considered in discussions of renewing engineering education (D'Andrea 2005; Goldberg 2014; Graham 2018).

## Referenser

D'Andrea, V., Gosling, D. (2005). *Improving Teaching and Learning in Higher Education: A Whole Institution Approach*. Open University Press.

Goldberg, D. E., Somerville, M. (2014). *A Whole New Engineer: The Coming Revolution in Engineering Education*. ThreeJoy Associates.

Graham, R. H. (2018). *The global state of the art in engineering education*. Cambridge, MA: Massachusetts Institute of Technology

Price R., and Dunagan, A. (2019). *Betting on bootcamps: How short-course training programs could change the landscape of higher ed* Christensen Institute.

World Economic Forum (2023), *Future of Jobs Report 2023*, Insight Report.



# Ge studenterna hela makten att utforma undervisningen

Presentation

**Anders Lindén<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Örebro Universitet

## Ge studenterna hela makten att utforma undervisningen

Anders Lindén

Örebro Universitet, Institutionen för naturvetenskap och teknik

### SAMMANFATTNING

Pappret tar upp en modell att låta studenterna ta "hela" makten över hur utbildningen ska genomföras inom en kurs. Modellen har vuxit fram som en utveckling av flippat klassrum. I korthet så delar studenterna in sig i studiegrupper som tilldelas en tidbank som de använder för att beställa den undervisning de vill ha. Metoden har testats vid två tillfällen i en kurs om dimensionering av stålkonstruktioner för högskoleingenjörer, Byggteknik, vid Örebro Universitet. Studenterna som deltagit på kurserna har efteråt varit positiva till möjligheten att själv få styra planering och genomförande. Vid båda tillfällena har lärartiden minskad utan att resultaten på tentamen har försämrats, utan snarare förbättrats något.

### Nyckelord

Studentinflytande, flippat klassrum.

BAKGRUNDI min undervisning vid Örebro Universitet har det varit svårigheter att få en dialog med studenterna under föreläsningssituationer. I ett försök att ändra på detta började jag använda mig av "flippat klassrum". I mitt fall innebar detta att studenterna fick förinspelade föreläsningar, beräkningsexempel, hänvisningar till kurslitteraturen och övningstal. Studenterna förutsattes ha gått igenom detta material innan föreläsningstillfället och att föreläsningarna ägnades åt det som studenterna hade upplevt som problematiskt.

Problemet blev att en del studenter inte förberedde sig inför tillfällena medan andra var mycket väl förberedda. Studenterna kom alltså med väldigt olika kunskapsnivåer, vilket resulterade i att undervisningen antingen hamnade på en alldeles för enkel nivå för de som kom väl förberedda, eller alldeles för hög nivå för de som inte förberett sig alls.

Till nästa år så införde jag tester som studenterna skulle göra innan tillfällena, i avsikt att säkerställa att alla studenter hade förberett sig i någon mån. Detta förbättrade situationen, men problem kvarstod med att det var svårt att få en nivå som passade alla studenter.

Eftersom man som lärare gärna vill ge studenterna det de bäst vill beslöt jag att ge studenterna all makt att avgöra hur kurstillfällena skulle se ut. Jag utvecklade och testade därför nedanstående metod.

METODVia kursens lärplattform (Blackboard) fick studenterna ett underlag med förinspelade föreläsningar, hänvisningar till kurslitteraturen, genomräknade exempel, laborationer, inlämningsuppgifter, instuderingsfrågor mm.

Vid första kurstillfället delade sedan studenterna upp sig i studiegrupper. Studenterna fick själva göra gruppindelningen. Varje studiegrupp tilldelades sedan en bank med timmar efter antalet studenter i gruppen. Min tillgängliga undervisningstid delades helt enkelt upp på antalet studenter och multiplicerades med antalet studenter i gruppen. Till exempel med 30 studenter i kursen och 90 timmar avsatta till undervisning så fick varje student 3 timmar. En studiegrupp med 5 studenter fick därmed 15 timmar i sin timbank.

Studenterna fick sedan helt själva planera sin undervisning. Timmarna användes till att "köpa" undervisning av mig. Om deras "beställningar" krävde förberedelsetid från min sida, drogs även den tiden från timbanken. Studenterna fick bestämma vad undervisningen skulle handla om och i vilken form den skulle bedrivas. Alla grupper bjöds in till att delta vid alla tillfällen, men det var beställargruppen som bestämde innehåll, tempo mm.

"Beställningarna" gjordes via en bokningsbar kalender. Kalendern var kopplad till min kalender så att tider som jag var upptagen med annat inte kunde bokas. Bokningarna skulle göras minst 2 dagar i förväg. Studenterna informerades om att de inte kunde förvänta sig att jag skulle hinna med all undervisning om alla väntade med att beställa all sin tid till sista veckorna.

RESULTATMetoden har testats 2 gånger, VT2022 och VT2023.

Utfallet från VT 2022 påverkades av Coronarestriktioner, vilket gjorde att studiegrupperna blev tvungna att träffas digitalt istället för på universitetet. Huvuddelen av undervisningen blev därmed också beställd som digitala föreläsningar. Mot slutet av kursen släppte restriktionerna och då beställdes även en del övningspass. Resultatet på tentamen var något bättre än ett snittresultat från tidigare år.

All undervisningstid beställdes inte.

Studenterna var övervägande positiva till att få styra undervisningen själva. Man uppgav dock att det gått en del tid till planering och att komma överens inom gruppen. En åsikt var att det nog skulle varit bättre med mindre grupper (grupperna första tillfället var 6-8 studenter). Studenterna var också överens om att de trodde att det skulle fungera betydligt bättre utan Coronarestriktionerna.

Inför VT2023, rekommenderas studenterna att försöka hålla grupperna till 4-6 studenter. Vid utvärderingen var det då ingen som tog upp att planeringen skulle ha tagit någon speciell tid. Om detta beror på att grupperna var mindre eller att studenterna nu träffades i skolan är oklart. Även om studenterna nu kunde vara i skolan under hela kursen, så kvarstod möjligheten för de att beställa digital undervisning. All undervisning beställdes dock på universitetet. Beställningarna fördelades relativt jämnt mellan föreläsningar och övningsstillfällen. Föreläsningarna får mer karaktär av frågestunder och en dialog med studenterna blir lättare att upprätthålla.

Även denna gång så beställdes inte all undervisningstid. Resultatet på tentamen blev jämförbart med föregående år. Någon avsevärd förbättring på tentamensresultatet på grund av uteblivna coronarestriktioner kunde alltså inte ses.

Om författarnaDenna sektion börjar på en ny sida. Presentera varje författare i varsitt stycke. Ange kompletta kontaktuppgifter för den korresponderande författaren. För att vara med i proceedings måste författarna ge Creative Commons version 4.0 licens (följ länken nedan för att se vad det innebär).

**Anders Lindén** är universitetsadjunkt och undervisar på programmet Högskoleingenjör, Byggteknik, vid Örebro Universitet. Han är civilingenjör Väg- och vattenbyggnad vid KTH. Han har mångårig erfarenhet som konstruktör innan han påbörjade sin anställning som adjunkt vid Örebro Universitet.

Corresponding authorAnders Lindén  
Örebro Universitet  
Institutionen för naturvetenskap och teknik  
701 82 Örebro  
anders.linden@oru.se

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License.

## Kollegialt, studerandeaktivt lärande för förbättrat individuellt skrivande

Presentation

Linda Pommer<sup>1</sup>, **Agneta Bränberg<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Umeå universitet, Tillämpad fysik och elektronik

Att muntligt och skriftligt kunna förmedla sin kunskap är något våra högskoleingenjörstudenter ska klara av enligt de nationella målen för högskoleingenjörer. I denna artikel kommer vi att beskriva hur vi utarbetat, förfinat och genomfört ett studerandeaktivt undervisningsupplägg på en kurs för högskoleingenjörer i akademiskt skrivande. Där övar studenterna sina individuella skrivförmågor genom att de läser, skriver och diskuterar med sina kollegor. Förmågan att kommunicera tränas via diskussioner under verkstäder och studenterna lär sig även mer om varandras ämnesinnehåll genom att de delar erfarenheter och tolkningar av vad de läser. Lärdomar görs även via de kollegiala granskningarna av varandras arbeten. Via den form av studerandeaktivt arbetssätt som introducerats under denna kurs uppnås dessutom ett tryggt och hjälpsamt arbetsklimat, vilket bidrar till det kollegiala lärandet.

Bakgrunden till att kursen infördes 2015 är att vi såg att studenterna på högskoleingenjörsprogrammet i elektronik och datorteknik/medicinsk teknik hade bristande kunskaper kring hur de skulle söka källor till sitt examensarbete, saknade grundkunskaper kring källkritik och hade tydliga svårigheter med akademiskt skrivande. Inte alla såklart, men tillräckligt många för att något behövde göras för att höja kvaliteten på examensarbetena. Det fanns också ett behov av att få in mer forskningsanknytning på programmet. Kursen som av dessa anledningar arbetades fram heter Aktuell utveckling inom elektronik och datorteknik (5EL214), omfattar 7.5 hp och kan läsas på vårterminen under andra eller tredje året på programmet. Syftet med kursen är att öka studenternas kunskaper kring akademiskt skrivande, läsande och granskning av vetenskapliga texter och det långsiktiga målet är att höja kvaliteten på kommande examensarbeten.

Den pedagogiska formen på kursen utformades avsiktligt för att likna ett community of practice, CoP (Linnet, 2016), där studenterna skriver individuella artiklar med ett eget valt tema, en egenformulerad problemformulering och de söker själv vetenskapligt publicerade referenser för arbetet. Syftet med valet av denna pedagogiska form var för att uppnå ett lärande kring akademiskt skrivande och läsande av vetenskapligt publicerad litteratur. Arbetet på kursen sker med ett kontinuerligt stöd av kollegor på kursen och av lärare. Genom att dela information och erfarenheter inom gruppen så lär studenterna av varandra vilket bidrar till egen utveckling (Elmgren & Henriksson, 2016, s56).

I kursen ingår föreläsningar om aktuell utveckling av forskare inom området, föreläsningar om artikelsökning och om akademiskt skrivande, två kursböcker varav den ena används för återkommande individuella reflektioner, nio verkstäder, återkommande återkopplingar från handledare, kollegial återkoppling, samt en avslutande poster-session.

Det som är unikt med denna kurs är både upplägget i stort och de olika delarna i kursen. Som exempel kan verkstaden kring problemformulering nämnas. Där arbetar studenterna först enskilt med sina respektive problemformuleringar och bearbetar sedan i grupp varandras texter och tar tillsammans fram essensen och vinklingen i det som studenten vill förmedla. Upplägget av detta moment syftar till att ge studenten ett lärande om hur en problemformulering ska formuleras genom att den ursprungliga, kanske otydliga texten, behöver förtydligas för att de övriga i gruppen ska förstå. När studenten förklarar texten och svarar på de andra studenternas undringar så sker även en aktiv bearbetning av idén till problemformulering och i dialog med de andra utvecklas studenten vidare i hur en formulering av problemet kan göras. Under denna gruppprocess har läraren lyssnat in diskussionerna och observerat hur studenten agerat, mognat i tanken, dragit lärdom av gruppens feedback och arbetat om sin problemformulering. Under denna process är det ett lärande både för studenten vars problemformulering diskuteras och även för de andra studenterna i gruppen då de genom diskussionerna får en tydligare bild av vad en problemformulering är genom att de delar sina egna tolkningar utifrån sin tidigare kunskap och även synliggör otydligheter. I detta moment bidrar även läraren vid behov med frågor för att leda studenterna mot rätt mål.

I kursen finns även fyra verkstäder (av totalt nio) där studenterna i grupp arbetar tillsammans med att granska vetenskapliga artiklar utifrån olika frågeställningar. Studenterna ska gemensamt läsa igenom delar av varandras artiklar och besvara ett antal frågeställningar. Syftet med verkstäderna är flera då en önskan finns om att studenterna ska få en djupare förståelse kring vad texten i artiklarna betyder, hur den kan granskas och ifrågasättas, om texten är objektiv med mera. Genom att dela med sig om hur man tolkar texten kan flera olika perspektiv fås på innehållet jämfört med om studenten läst och granskat texten enskilt. Här bidrar även angreppssättet med separata frågeställningar kring olika delar av texten till förståelsen av vad som egentligen beskrivs (Elmgren och Henriksson, 2016, s215). Verkstäderna föregås av föreläsningar för att ge studenten en bra grund för både det gemensamma arbetet i verkstäderna och det enskilda arbetet där resultatet från verkstäderna analyseras vidare.

Lärarens roll under dessa verkstäder är mycket viktig. Olika grupper med studenter kan fungera på så många olika sätt och hur läraren hanterar de uppkomna situationerna kan påverka det studerandeaktiva lärandet i hög grad.

En intressant reflektion från kursen är att skrivande inte bara är skrivande. Utifrån ett lärarperspektiv så ser vi att studenterna också förstår att de lär sig att läsa och kritiskt analysera vetenskapliga texter parallellt med att deras skrivförmåga förbättras. Ur ett studentperspektiv är det viktigaste följande, enligt citat från kursutvärdering vt2023.

- Att utforska källorna
- Att analysera de mer komplicerade artiklarna som finns.
- Verktygen som kursen gav har gett mer mig självförtroende inom valet om att något är trovärdigt eller ej
- Hur man ska läsa och skriva en akademisk artikel.
- Lärandet kring läsning och skrivning
- 
- Skriva

I diskussionen till artikeln kommer vi att reflektera kring varför vi anser att flera av kursens moment har formen av CoP och hur vi anser att det kollegiala lärandet äger rum. Vi kommer även att diskutera på vilket sätt som studenterna övar sina analysförmågor och sitt kritiska tänkande i dessa verkstäder. Även lärarens roll kommer att lyftas och hur läraren genom sokratiska frågor kan få momenten studerandeaktiva. Till sist kommer vi att lyfta vad studenterna uttrycker i kursutvärderingen med fokus på verkstäderna.

#### **Referenser**

Elmgren, M. & Henriksson, A.-S. (2016). *Universitetspedagogik*. Studentlitteratur.

Linett, A. (2016). Communities of practice in higher education: professional learning in an academic career. *International Journal for Academic Development*, 21:3, 230-241.

DOI: 10.1080/1360144X.2015.1127813

# Möta studenterna mitt i yrkeslivet

Presentation

**Magnus Holm<sup>1</sup>**, *Mattias Strand<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Institutionen för Ingenjörsvetenskap, Högskolan i Skövde

Vi befinner oss idag i en samhällssituation, där en ökad utvecklingstakt, tillsammans med akuta globaliserings- och hållbarhetsfrågor omkullkastar många av de utbildningssanningar som format bilden av högre utbildning i allmänhet och utbildning som är arbetsmarknadsanknuten i synnerhet. Den tidigare synen på en kronologisk ordning mellan utbildning och yrkesliv, har idag ersatts av ett synsätt där dessa verkar växelvis under en hel yrkesgörning. I klartext innebär detta att förutsättningen att ett helt arbetsliv baseras på kunskap inhämtad från en examen 30-40 år tillbaka i tiden är helt daterad. De flesta verkar vara helt överens om att något annat behövs och detta märks bland annat genom ett väsentligt ökat fokus på begreppet "livslångt lärande", som rönt mycket såväl politiskt som akademiskt intresse under de senaste åren. Det är därför av största vikt att akademien också möjliggör för människor mitt i livet att kunna ta del av nya kunskaper samtidigt som de är yrkesverksamma. Detta märks bland annat inom mera teknikintensiva yrkesroller, där såväl utbildningsdepartementet som olika forskningsfinansiärer har dedikerat medel för att stärka tillgången till en kunskapspåfyllnad inom dessa yrkesgrupper.

I denna artikel, med utgångspunkt från 15 års erfarenhet av kurser för yrkesverksamma, diskuteras och ges exempel på hur vi adresserat utmaningar samt hur vi har lagt upp och genomfört kurser för yrkesverksamma som gett mycket bra utvärderingar från studenterna. Dessa kurser är framtagna för yrkesverksamma men också "vanliga" högskolestudenter är välkomna och uppskattar mötet och erfarenhetsutbytet som uppstår i en klass där födelseåren sträcker sig över flera decennier. Vi ger exempel från fem olika kurser på grund och avancerad nivå inom områden som Produktionsteknik, Tekniskt ledarskap, Digital Transformation och Tekniker inom Industri 4.0.

Ett ord som inte är helt lätt att översätta till svenska men som på ett bra sätt fångar tanken i upplägget i vårt arbete med yrkesverksamma är "Engineering", på samma gång både substantiv och verb. Ett försök till svensk översättning kan vara "teori och praktik i samklang" vilket i vardagsmun skulle kunna uttryckas som "grejer fungerar och jag vet varför". Ordet "Engineering" sammanfattar väl den förmåga vi vill att studenterna upplever när de tar nya steg i livet efter avslutade kurser. Med ny och uppdaterad kunskap kan de få grejerna att fungera eftersom de förstår svaren på frågorna vad, hur, varför och på vilket sätt.

Att vara delaktig i att implementera ny teknik eller ett nytt arbetssätt, att se det fungera och också förstå varför och hur det fungerar är en härlig upplevelse som ger tillfredsställelse, och som ofta också ger en längtan efter att få lära sig mer. Att lära sig genom att uppleva, "learning by doing", är enligt John Dewey centralt för vårt lärande, förståelsen för kopplingen mellan vad vi gör och vad som då händer, antingen med saken i fråga eller i oss själva. Enligt Dewey var detta det naturliga sättet att lära, att lära sig av erfarenhet och reflektion (Dewey, 1986; Stateuniversity).

Ett snarlikt och intressant uttryck i detta sammanhang är "Reflekterande praktik", ett uttryck myntat av Schön, och som därefter vidareutvecklats av både honom själv och andra författare till att bli "the reflective practioner" (Cheetham & Chivers, 1998; Johns, 2009; Schön, 1984, 2017; Thompson & Thompson, 2018). De argumenterar i sina arbeten för vikten av att yrkesutbildningar stödjer individens förmåga till "reflekterande praktik". Ett synsätt som om ej helt överlappande i alla fall ligger i linje med "learning by doing". Vår utgångspunkt i kurser som riktar sig mot yrkesverksamma är att planera undervisningen så att teori och praktik går hand i hand, att studenterna inte endast möter ny kunskap ur ett teoretiskt perspektiv utan att sammanhanget och reflektionen är central i kurserna.

Vid en första anblick kan steget tyckas långt och sambandet svagt att i distanskurser för yrkesverksamma argumentera för vikten av "learning by doing" då de praktiska kursmomenten i onlinekurser av naturliga skäl sällan innefattar laborationer eller liknande. Det är då viktigt att se kontexten och vad som behövs för att stödja studentens lärande i respektive kurs. I dessa kurser där studenterna är yrkesverksamma är deras praktiska kontext till kursinnehållet ofta stark. Däremot finns behov av teoretisk grund och ny kunskap som kan förklara och stödja studenterna med avstamp i deras praktiska erfarenhet mot de utmaningar

som de möter varje arbetsdag. Kursupplägg med centrala kursmoment där reflektion och samtal är i fokus har visat sig vara ett framgångsrecept. Samtal och utbytet av erfarenheter utgör en näringsrik mylla där nya kunskaper och ny teori har visat sig gro och växa till. Studenterna har i kurserna utmanats att resonera över och ta fram förslag på hur den nya kunskapen kan användas och implementeras i det sammanhang som är aktuellt för respektive student. För studenterna har det blivit "Engineering" på riktigt. Med sin nya kunskap kan nya vad, hur och varför-frågor besvaras och studenternas förmåga att ta till sig ny teknik, nya kunskaper och att omvandla dessa till samhällsnytta stärkas.

#### **Referenser**

Cheetham, G., & Chivers, G. (1998). The reflective (and competent) practitioner: a model of professional competence which seeks to harmonise the reflective practitioner and competence-based approaches. *Journal of European industrial training*.

Dewey, J. (1986). Experience and Education. *The Educational Forum* 50(3), 241-252. <https://doi.org/10.1080/00131728609335764>

Johns, C. (2009). *Becoming a reflective practitioner*. John Wiley & Sons.

Schön, D. A. (1984). *The Reflective Practitioner - How professionals think in action* Basic Books.

Schön, D. A. (2017). *The reflective practitioner: How professionals think in action*. Routledge.

Stateuniversity. *John Dewey (1859-1952) - Experience and Reflective Thinking, Learning, School and Life, Democracy and Education* StateUniversity.com. Retrieved January 5 from <https://education.stateuniversity.com/pages/1914/Dewey-John-1859-1952.html#ixzz7H5DHv5CY>

Thompson, S., & Thompson, N. (2018). *The critically reflective practitioner*. Macmillan International Higher Education.

# PIVOTING CROSS-DISCIPLINARY LEARNING PRACTICES -GENERATING PROFESSIONAL SKILLS IN AUGMENTED REALITY AND CYBERSECURITY

Presentation

**Anders Berglund** , *Hans Hansson, Sasikumar Punnekkat*

## ABSTRACT

Augmented Reality and Cybersecurity are rapidly evolving areas, and it is essential for professionals to keep up with the latest trends, possibilities, vulnerabilities and threats. As technologies are becoming increasingly sophisticated and diverse this paper strengthens the link of importance of having a multidisciplinary approach to addressing them. By developing professional skills in these areas, individuals can enhance their career prospects and contribute to the development of innovative solutions. This paper discusses the cross-disciplinary Augmented Reality and Cybersecurity (ARC) project, which was developed during the COVID-19 pandemic and aimed to provide distance learning course offerings supported by funding from the Knowledge Foundation of Sweden. The ARC project involved designing and developing five courses in total, which included both MOOCs and traditional distance learning settings. This course design provided room for testing as well as to exploit different forms of learnings. Rooted in a continuous revision of activities, courses, and integration kept activity and mode of interaction a priority throughout the development and roll-out phase. The courses were designed to attract a varied set of participants, including industrial experts and participants who added value and insights to fellow participants and teachers. The paper highlights the challenges faced during the course design and how the project managed to capture demand for industrial applications. The paper also emphasizes the importance of collaboration between experts from different fields and the need for continuous professional development. Our ARC experiences demonstrate that cross-disciplinary learning practices have immediate as well as long term benefits, including the emergence of a Cybersecurity program. Finally, this paper provides an opportunity to learn beyond the given boundaries, combining disciplines may be tough and challenging at times, but enriching along the path of ups and downs.

## Keywords

augmented reality, cybersecurity, cross-disciplinary courses, distance education, professional skills

Introduction Augmented Reality and Cybersecurity are two disciplinary areas that can profoundly transform higher education and engineering education. The ability to superimpose content onto the physical environment using web-enabled devices such as smartphones have rapidly increased the opportunities to provide students with information exactly when and where they need it (Bowen et al., 2014). This notion can help alleviate cognition by providing unprecedented ways for scaffolding that allows students to experience content in very diverse ways. Cybersecurity on the other hand is an emerging and fast-growing field where the industry desperately needs quality education to acquire, update and replenish the knowledge and skill sets of employees. The increase of data flows apparent in Industry 4.0 has made it more important than ever to acquire skills and utilize tools capable to detect unplanned events or hazardous conditions, their effects on the behaviors and the reliability (Javed et al., 2021). Since professional skills development is an urgent area, this paper draws on how to maneuver the 'integration threshold' (Berglund, 2023) by and utilizing progression, facilitation and relevance. The increasingly popular focus of cross-disciplinary development, is however complex and may not always fit together perfectly, creating obstacles to the realization of Industry 4.0 (Laaki et al., 2019). Given the scarce literature existing framing this set-up, this research provides important insights presenting a cross-disciplinary learning challenge. The project emerged during the COVID 19 pandemic and resulted in a set of distance learning course offerings supported by the funding from Knowledge Foundation of Sweden (KKS).

The case of arc The ARC comprises of two independent as well as merged disciplinary fields, that have some overlap in addressed target groups and to a smaller extent in content and learning objectives. This caused basis and motivation to form a combined 'split' offering to leverage interest of the target group as a whole and expand the interest and reach out. After an intense first period of course design and development, the project launched courses according to plan, five in total whereof one disciplinary combined 'overlapping' course. To and

explore and vary participation requirements we decided to act upon availability concerns and generating a varied set of interfaces to maximize the potential participants. The project presented a combination of MOOCs and distance learning without face-to-face meetings. As part of the course design, courses to some extent built on integrating competences from outside the traditional domains, not being a university accredited teacher. Rolling out this co-producing effort industrial professional shared enriching applicable knowledge from various practical and self-experienced cases. We realized a set of salient features of the ARC courses:

1. Industrial experts as teachers
2. Industrial participants adding value & insights (both to fellow participants and teachers)
3. Finding the overlap/synergy and design of a merged new course

Concluding remarksOur full-paper entails on how to provide gains when developing cross-disciplinary course experiences in AR and Cybersecurity. How professionals can become more versatile and in-demand in their respective fields. They can also play a key role in bridging the gap between various engineering disciplines, paving the way for more integrated and effective systems in Industry 4.0 and beyond. The practical benefits are apparent for students and teachers, who can integrate learning experiences with the engagement and skills of industrial experts.

#### **Referenser**

Berglund, A. (2023). Overcoming Integration Thresholds for Augmented Reality. *Accepted for publication in International Journal of Emerging Technologies in Learning.*

Bower, M., Howe, C., McCredie, N., Robinson, A., & Grover, D. (2014). Augmented Reality in education—cases, places and potentials. *Educational Media International, 51*(1), 1-15.

Javed, M. A., Muram, F. U., Hansson, H., Punnekkat, S., & Thane, H. (2021). Towards dynamic safety assurance for Industry 4.0. *Journal of Systems Architecture, 114*, 101914.

Laaki, H., Miche, Y., & Tammi, K. (2019). Prototyping a digital twin for real time remote control over mobile networks: Application of remote surgery. *Ieee Access, 7*, 20325-20336.



## Process för kollegial extern granskning av ingenjörsutbildningarna vid Umeå universitet.

Presentation

**Staffan Schedin**<sup>1</sup>, *Susanne Vikström*<sup>1</sup>, *Karolina Broman*<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Kansliet för teknik och naturvetenskap, Teknisk-naturvetenskaplig fakultet, Umeå universitet.

<sup>2</sup> Institutionen för naturvetenskapernas och matematikens didaktik, Teknisk-naturvetenskaplig fakultet, Umeå universitet.

All högre utbildning i Sverige ska enligt högskolelagen och högskoleförordningen hålla hög kvalitet. Universitetskanslersämbetet (UKÅ) ansvarar för att granska lärosätenas kvalitetssäkringsarbete medan lärosätena själva utvecklar egna kvalitetssystem och processer för kvalitetssäkring av sina utbildningar [1,2]. Vid Umeå universitet används sedan några tillbaka ett sammanhållet kvalitetssystem för utbildning som bygger på nio aktiviteter som stödjer, utvecklar och synliggör det systematiska kvalitetsarbetet [3]. En av dessa aktiviteter är "Utbildningsutvärdering genom kollegial extern granskning", vars syfte är att bidra till att säkra kvaliteten i utbildningarnas innehåll och genomförande samt ge stöd för kvalitetsutveckling. Varje utbildning vid Umeå universitet ska utvärderas genom kollegial extern granskning minst vart sjätte år. En viktig komponent är efterarbetet och uppföljning av granskningen i form av kvalitetshöjande åtgärder som förväntas leda till förbättrad kvalitet på utbildningarna.

Kollegial extern granskning kan genomföras på olika sätt beroende på hur aktiviteten implementeras vid lärosätet, exempelvis antal personer som involveras i arbetet och vilka underlag som ligger till grund för granskningen. Hur upplägget väljs påverkar den mängd personella och ekonomiska resurser som behöver tas i anspråk. I Umeå universitets kvalitetssystem anges några övergripande punkter för genomförandet samt några obligatoriska skriftliga underlag som granskningen ska utgå ifrån men för övrigt är fakulteterna relativt fria att utforma processen. De obligatoriska skriftliga underlagen är utbildningsplan, examensbeskrivning och utbildningsprogrammets verksamhetsberättelse/verksamhetsplan (VB/VP). Övriga underlag som kan vara värdefulla för granskningen är fakulteterna fria att anvisa. Bedömningsgrunderna ska utgå från de kvalitetskrav för utbildningsprogram och huvudområden som anges i kvalitetssystemet, men fakulteterna avgör vilka delar av dessa som ska ingå i kollegial extern granskning.

Vid rundabordsamtalet beskriver vi upplägget och processen vi valt vid vår fakultet för kollegial extern granskning av elva ingenjörsprogram under år 2022 (sex civil- och fem högskoleingenjörsprogram). Vi kommer därefter att diskutera processen utifrån bland annat en handläggningsordning för granskningen samt tidplan och anvisningar till de externa sakkunniga granskarna. Vi kommer också att diskutera fördelar och nackdelar med det valda upplägget ur olika perspektiv. En fördel med det valda upplägget ur ett resursperspektiv är att vi använde oss av befintliga dokument som underlag för granskningen, exempelvis programmets årliga VB/VP. Det innebär att inga nya, separata dokument behövde tas fram enbart för granskningen, som exempelvis självvärderingar som ofta används som underlag vid en extern granskning.

Slutligen vill vi diskutera några av resultaten av granskningen samt ett antal fakultetsgemensamma åtgärder som kom ut av granskningen. Framförallt lyfte de externa granskarna de fyra områdena jämställdhet, pedagogisk modell, samt professions- och forskningsanknytning som utvecklingsområden på de flesta ingenjörsprogram. Vi tar upp något om de utmaningar vi ser på våra ingenjörsutbildningar inom dessa områden.

### Referenser

[1] Vägledning för utbildningsutvärdering på grundnivå och avancerad nivå, Universitetskanslersämbetet 2023. [https://www.uka.se/download/18.3cf848e818702d95c3cf7/1679399945244/V%C3%A4gledning\\_Utbildningsutv%C3%A4rderingar\\_GN\\_AN.pdf](https://www.uka.se/download/18.3cf848e818702d95c3cf7/1679399945244/V%C3%A4gledning_Utbildningsutv%C3%A4rderingar_GN_AN.pdf)

[2] Vägledning för granskning av lärosätenas kvalitetssäkringsarbete, Reg.nr 411-00156-20, Universitetskanslersämbetet 2016, reviderad 2020. <https://www.uka.se/download/18.16cf0f8c1849df4662215e/1669103399243/Vagledning-2020-04-09-%20granskningar-av-larosatenas-kvalitetssaakringsarbete.pdf>

[3] Kvalitetssystem för utbildning, Umeå universitet, 2019-02-26, Dnr FS 1.1-1324-18, [https://www.umu.se/globalassets/fristaende-webbar/regelverk/utbildning-pa-grund--och-avancerad-niva/kvalitetssystem\\_190301.pdf](https://www.umu.se/globalassets/fristaende-webbar/regelverk/utbildning-pa-grund--och-avancerad-niva/kvalitetssystem_190301.pdf)

# Studenternas syn på grupparbeten som lärandeaktivitet och examination

Presentation

**Bozena Guziana<sup>1</sup>** , *Allan Hawas<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> MDU

## Studenternas syn på grupparbeten som lärandeaktivitet och examination

Bozena Guziana, Allan Hawas

Mälardalens Universitet, Akademi för Ekonomi, Samhälle och Teknik

### BAKGRUND

Grupparbete som lärandeaktivitet och examination förekommer ofta inom högskole -och universitetskurser. Det finns flera olika anledningar till det; kunskapsutveckling och utveckling av generiska färdigheter som samarbetsförmåga är några av dem. Inom byggnadsteknik-programmet vid MDU används grupparbete ofta i genomförande av laborationer, inlämningsuppgifter och projekt. Därför från studenternas sida har det under senare åren framkommit mer synpunkter om grupparbeten. Detta har medfört ökat intresse för utveckling av grupparbeten bland lärare inom programmet och exempelvis rekommendation att vid graderat betyg tillåta studenter att bilda grupper själva har fattats. För vidare fördjupning har ett pedagogiskt projekt startats. En ide varit att utveckla incheckning till grupparbetet (t.ex. gruppkontrakt) och utcheckning i form av bl a reflektion. Studenter i vissa kurser, främst år 1 och 2, uppmuntrades att ta fram ett gruppkontrakt i inför grupparbete. Vid kursvärdering av en av dessa kurser på årskurs 2 framkom det att "Gruppkontrakt för PRO1-arbetet onödigt då de flesta grupper etablerats långt innan denna kurs. Många studenter bildar grupper redan i ettan som de sedan jobbar i under hela utbildningen i den mån det går." Det var för oss lärare en oväntad insikt. Inhämtning av studenternas erfarenheter av och synen på grupparbeten föreföll som ett nödvändigt steg.

Resultat från vår undersökning kan utgöra underlag till reflektion kring grupparbeten samt utveckling av medvetna åtgärder för att stödja och effektivisera studenternas arbete med gruppuppgifter i vår program och i även andra program.

### METOD:

En undersökning bland programmets alla studenter (ca genomfördes i början av maj 2023. Inbjudan till undersökningen skickades med anslag på programplatsen[1] och på Canvassidor för pågående kurser. Enkäten består av 11frågor, varav 8 med skattning av svarsalternativ med skala 1-6 där (1) instämmer inte alls och (6) instämmer helt, och tre med öppna svar. Sammanlagt 79 svar har inkommit (25 från årskurs 1, 36 från2 och 18 från årskurs 3. Svar till öppna frågor har lämnats i mindre omfattning (mellan 9 - 40 svar).

### RESULTAT OCH DISKUSSION

#### Viktiga aspekter för ett bra grupparbete

Utifrån litteraturen (Riebe, 2016) och programråd har sex viktiga aspekter för ett bra genomförande av examensarbete identifierats och studenterna ombetts att ta ställning om de håller med eller inte om deras betydelsen. *Handledning* och *möjlighet att välja gruppen själv* har fått högsta omdöme. Intressant är också att studenter har även en tydlig uppfattning om dessa två faktorer stora betydelsen medan studenternas uppfattningar gällande de andra viktiga aspekter varierar. Gällande *gruppkontrakt* är studenternas uppfattningar tom polariserade. Upprättande av gruppkontrakt och normer för grupparbete förespråkas sedan länge i litteraturen (Riebe et al., 2016), och det finns omfattande litteratur om gruppkontrakt (för översyn se Brannen et al., 2021), även om Riebe et al. (2016) påpekar att det saknas studier om etablering av gruppkontrakter. Resultaten kan tolkas som att i grupper med bra kommunikation och dynamik och kanske framför allt i grupper som arbetar med varandra vid flera tillfällen är gruppkontrakt mindre viktig, som det nämndes i kursvärderingen. Däremot då det inte är fallet är gruppkontrakt viktig som stöd i studenternas process.

De av studenter identifierade faktorer kan delas i två klasser: högfrekventa (mellan 11 -7 studenter) och lågfrekventa. *Alla bidrar, Tydlighet, Bra kommunikation/samarbete/gruppdynamik samt Lärarens roll* lyfts upp av många studenter. Bland faktorer med lägre frekvens (1-2 studenter) kan nämnas: *Graderat betyg, Gruppstorlek (inte alltför många studenter), Sjävvalda grupper, Lärarvalda grupper, Planering, Konflikt hantering, Samma mål och Schemalagda aktiviteter för grupparbete.*

Tilläggas bör att lärarstöd i studenternas kommentarer omfattar flera moment; inte bara handledning utan även uppföljning av hur processen och gruppdynamiken fungerar. Noteras kan även praktiska sakers betydelse, exempelvis " Att gruppmedlemmarna inte bor i helt olika städer och har svårt att samlas på campus" eller "att man tidsmässigt anpassar sig till vanliga arbetstider. Studenternas betoning av tydlighet och lärarens betydelse stämmer med slutsats i Malmbjers (2007) avhandling att förarbete och lärarstöd behövs för grupparbete ska fungera i undervisning.

## Grupparbetets roll

Studenternas bedömning av grupparbetets bidrag till kunskapsmässig och personlig utveckling ligger över värde 4 för båda; med något högre värde för personlig utveckling. Antal studenter som gav allra minsta värde (1) är högre för kunskapsmässig utveckling.

Bland studenternas kommentarer finns tydliga utlåtande om både fördelar med grupparbete, exempelvis "Lägga mer vikt på gruppuppgifter i vissa kurser för man lär sig mest utav dem; Ofta gruppuppgifter bidrag till vårt lärande starkt "och om nackdelar med grupparbete , som "Man lär sig sämre med grupparbete!; " Jag känner inte att grupparbete hjälper mig personligen då jag tycker att hela jobbet hamnar på mig medans andra inte gör någonting". Social loafing lyfts fram som en av utmaningar med grupparbete i litteraturen (se översyn i Riebe et al., 2016). Hög frekvens av *Alla bidrar* i kommentarer i vår studie speglar studenternas erfarenhet att problemet tyvärr är aktuell.

**SLUTSATSER** Användning av grupparbeten är spridd. Vi kanske därför tar för givet att studenter ska kunna arbeta tillsammans i olika gruppuppgifter. Resultat från vår studie visar att lärarstöd under processens gång behövs och är viktigt. Likaså att en systematisk genomgång av hur grupparbeten är utformade och bedöms behövs; bland annat för att utveckla åtgärder som motverkar och minimaliserar förekomst av social loafing.

[1] Programplats finns på MDU:s lärplattform, Canvas. Programmet samtliga studenter är inlagda i den.

## Referenser

### REFERENSER

- Brannen, S. F., Beauchamp, D., Cartwright, N. M., Liddle, D. M., Tishinsky, J. M., Newton, G., & Monk, J. M. (2021). Effectiveness of group work contracts to facilitate collaborative group learning and reduce anxiety in traditional face-to-face lecture and online distance education course formats. *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning* 15(2), 5.
- Malmbjers, A. (2007). *Skilda världar: en språkvetenskaplig undersökning av gruppsamtal som undervisnings-och lärandeform inom högre utbildning* (Doctoral dissertation, Institutionen för nordiska språk). UU
- Riebe, L., Girardi, A., & Whitsed, C. (2016). A systematic literature review of teamwork pedagogy in higher education. *Small Group Research*, 47(6), 619-664.
- Chang, Y., & Brickman, P. (2018). When group work doesn't work: Insights from students. *CBE—Life Sciences Education*, 17(3), ar52.

# Support- och diskussionsgrupper, en arbetsform som stödjer den sociala lärmiljön i distanskurser

Presentation

Ulrica Bohne<sup>1</sup>, **Lotten Svensson<sup>1</sup>**, Erik Brolin<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Högskolan i Skövde

## SAMMANFATTNING

En pedagogisk fråga vid distansutbildning är hur relationellt lärande och social lärmiljö kan främjas. Då interaktion ser annorlunda ut än vid campusutbildning och när resurser för lärartid är begränsat till ett minimum blir detta en reell utmaning att adressera. Relationellt lärande och social lärmiljö är betydelsefulla aspekter för att främja studentens kunskapsutveckling i högre utbildning. Det kan beskrivas som ett synsätt på utbildning där relationer står i centrum, dels med avseende på den pedagogiska relationen mellan lärare och student, men även andra relationer såsom mellan student-student eller student-grupp ses som centrala. Inför den nystartade distanskursen Hållbar produktutveckling, inriktning Design Thinking introducerades arbetsformen Support- och diskussionsgrupper, med syfte att stödja den sociala lärmiljön på distans. Studenterna fick då möjlighet att gruppvis träffa varandra via Zoom för att både diskutera aktuella frågeställningar i kursen, samt att vara ett stöd för varandra under kursens gång. Arbetsformen visade sig gynna studenternas kunskapsutveckling och gav goda resultat i kursvärderingen. Genom att förstå de grundläggande faktorer som främjar kunskapsutveckling, däribland den sociala lärmiljön, och hur vi kan forma den när den inte uppstår naturligt såsom i distanskurser, kan vi skapa gynnsamma förutsättningar för studenternas kunskapsutveckling och det livslånga lärandet.

## Nyckelord

Relationell pedagogik, arbetsformer, social lärmiljö, distansutbildning.

## BAKGRUND

Inför läsåret 2021/22 skapade avdelningen Produktutveckling och Design på Institutionen för ingenjörsvetenskap ett antal fristående kurser. Kurserna erbjuds på distans för att möjliggöra flexibelt deltagande från hela landet. En av dessa fristående kurser var Hållbar produktutveckling, inriktning Design Thinking, som skulle fungera som en introduktionskurs till denna designmetodik och inkludera ett hållbarhetsperspektiv. På grund av de specifika organisatoriska förutsättningarna, såsom distansundervisning, minimalt med lärartid och osäkerhet kring antalet studenter, fanns det flera utmaningar. Den största utmaningen var att utforma kursupplägget på ett sätt som skulle främja den sociala lärmiljön, där social interaktion och samarbete är en viktig del för att stimulera studentens lärande (Aspelin & Persson, 2011).

## RELATIONELL PEDAGOGIK

Relationell pedagogik eller relationellt lärande kan beskrivas som ett synsätt på utbildning där relationer står i centrum. Dels med avseende på den pedagogiska relationen mellan lärare och student. Men även andra relationer, såsom mellan lärare och grupp, eller student-student och student-grupp ses som centrala. (Aspelin & Persson, 2011; Nilsson, 2019) Även Hattie (2009) betonar vikten av att uppmuntra studenterna att samarbeta och arbeta tillsammans för att skapa kunskap. Han framhåller också att studenternas känslomässiga välbefinnande är viktigt för inlärningen och att en lärandemiljö som betonar relationer och samarbete kan öka studenternas självkänsla och motivation.

## Support- och diskussionsgrupper

Kurserna skulle vara resurseffektiva och kunde bara möjliggöra interaktion med studenterna vid ett fåtal handledningstillfällen online. Dessutom gjorde distansformatet det svårt att upprätta naturliga relationer mellan studenter och lärare. För att ändå främja relationsbaserat lärande och diskussioner bland studenterna, infördes en arbetsform kallad Support- och diskussionsgrupper, som skulle ge studenterna möjlighet att interagera med och få stöd av varandra. En tydlig beskrivning av gruppens avsikt och upplägg formulerades och lades på Canvas. Vid kursstart introducerades sedan arbetsformen och studenterna fick själva avgöra om de ville vara en del av dessa grupper.

## Resultat

De studenter som ville ingå i dessa grupper om 4–6 personer, vilket var merparten av de studenter som fullföljde kursen, träffades regelbundet under kursens gång, och fick möjlighet att diskutera både aktuella teman och uppkomna frågor med varandra och på så sätt fördjupa kunskapen kring dessa. Resultatet i kursvärderingen blev 3,5 av totalt 4 poäng för kursens utformning, och 3,4 för dess undervisnings- och läraktiviteter, vilket måste betraktas som ett gott resultat med tanke på att det var den första distanskursen som gavs.

## Slutsats och diskussion

I de flesta fall fungerade gruppindelningen och grupperna var aktiva och studenterna kunde diskutera sina frågor och funderingar och sedan ta med dessa till handledningstillfällena. I vissa fall var det bara några få eller ensamma studenter som var aktiva vilket gjorde att de inte fick samma möjlighet att diskutera. Dock har vi kunnat se att om en eller två studenter i en grupp var drivande kunde det i vissa fall få med resten av gruppen som då också aktiverades mer.

För framtiden finns flera utmaningar, en av dem är att lyckas gruppera mer aktiva studenter med varandra och låta de som inte har behov eller önskan att vara med i någon supportgrupp att välja bort det arbetssättet. Ett sätt skulle vara att än mer tydliggöra de förväntningar som finns när man skriver upp sig på att vara med i en supportgrupp. En annan möjlighet är att ha något större grupper så att det inte gör så mycket om några faller bort.

Trots utmaningar ser vi flera fördelar med arbetsformen för att ge möjlighet till mer kontakt och interaktion under distansundervisning. Kanske arbetsformen även kan vara ett stöd för campusundervisning där studentgrupperna är mer homogena jämfört med vid distansundervisning. Support- och diskussionsgrupper vid campusundervisning skulle kunna strukturera och skapa en kultur för kamratgranskning och diskussion kring kursinnehåll. Detta är något vi är intresserade av att pröva i kommande kurser.

## Om författarna

**Ulrica Bohné** är universitetslektor i *Integrerad produktutveckling* på Högskolan i Skövde. Hon har en MFA i industridesign från Konstfack, och Tekn. Lic. från KTH i Människa-datorinteraktion. Hon undervisar i design på institutionerna Ingenjörsvetenskap och Informationsteknologi, samt är en del av Arena för högskolepedagogisk utveckling på högskolan.

**Lotten Svensson** är universitetslektor och pedagogisk samordnare vid Institutionen för Ingenjörsvetenskap vid Högskolan i Skövde. Hon är lektor i industriell ekonomi och civilekonom från Handelshögskolan i Göteborg, och doktor vid Universitetet i Twente, Nederländerna.

**Erik Brolin** är universitetslektor i *Integrerad produktutveckling* på Högskolan i Skövde. Han har en civilingenjörsexamen i Ergonomisk design och produktion från Luleå tekniska universitet och Tekn. Dr. från Chalmers i Produkt- och produktionssystem. Hans forskning fokuserar på ergonomi inom produktutveckling, vilket han applicerar i sin undervisning.

## Corresponding author

Ulrica Bohné  
Högskolan i Skövde  
Institutionen för Ingenjörsvetenskap  
541 28 Skövde  
ulrica.bohne@his.se

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License.

## Referenser

Aspelin, J., & Persson, S. (2011). *Om relationell pedagogik*. Malmö: Gleerups Utbildning

Hattie, J. (2009). *Visible Learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. New York: Routledge.

Nilsson, P. (2019). Relationellt lärande: teori, forskning och praktik. Lund: Studentlitteratur.

# Surfing the CDIO wave: a 10-year journey of managing expectations, fostering learning, and planning ahead

Presentation

**Alessandro Bertoni**<sup>1</sup>, *Marco Bertoni*<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Blekinge Tekniska Högskola

The tension between the economic and technical aspects of engineering - but also the need to master both 'hard' and 'soft' skills and to manipulate increasingly sophisticated and multifaceted values - are major driving factors in the development of the Conceive-Design-Implement-Operate (CDIO) framework (Crawley et al., 2014). A key characterizing component of the CDIO Standard 8 (Active Learning) and 10 (Enhancement of Faculty Teaching Competence) is the concept of 'experiential learning'.

In 1975 David Kolb and Roger Fry (1975) argued that effective learning entails possessing four different abilities: 'concrete experience', 'reflective observation', 'abstract conceptualization' and 'active experimentation'. Experiential learning takes a step further than traditional 'active learning' methods, as it stimulates the professional engineering practice while engaging students in thinking and problem-solving activities. Active learning becomes 'experiential' in the CDIO framework by having students acting, playing the role of professional engineers, reflecting on their outcomes, and iterating this cycle. This impacts how students approach university education and engage in course activities as primary actors, learning by doing and developing multidisciplinary skills beyond the traditional engineering disciplines. As educators enabling the transition toward CDIO, teachers should also embrace such transformation and be able to create different personal skills dealing with different dynamics emerging in university courses.

This paper reflects on a 10-year journey focused on introducing and refining the CDIO model in selected courses of the 'Innovative- and Sustainable Product Development' specialization of the Mechanical Engineering MSc programme at Blekinge Institute of Technology. It collects the experiences of multiple teachers involved in redesigning both courses and programmes to make the learning experience more 'experiential'. The paper's objective is to present a list of lessons learned from this journey and formalize practical recommendations for educators that approach the task of redesigning their courses toward a more CDIO-oriented structure.

The paper initially presents the rationale for the decision to move toward CDIO. It further shortlists four courses offered by the specialization (Value Innovation, Systems Engineering, Knowledge Based Engineering, and Transformative Product Service Innovation) to describe the changes applied to their structure and content to fit better the emerging need of students, companies, and teachers in line with the CDIO transformation. The discussion that follows is articulated along the following three questions, which deal with what 'was learned' by the educators concerning:

- how to support students in maximizing their learning opportunities in a CDIO context.
- how to manage the relationship and engagement with company partners, dealing with expectations, trust, flexibility, and visibility.
- how to ensure a balanced workload for the students, and how to support them in planning the work and self-reflect on future changes.

Concerning (1), the paper describes how the creation of authentic and real-life challenges, as opposed to fictional academic cases, has significantly increased the general character traits of initiative and perseverance among students. The analysis of both the self-reflection and course evaluation reports shows how the students acknowledge that the opportunity to apply their theoretical notions in real-life situations has helped them develop more generic modes of thought of creative and critical thinking. Similarly, the skills of self-awareness and metacognition, curiosity and lifelong learning and educating, and time management have been highlighted as the main perceived learnings linked to implementing the CDIO model. The analysis also shows that almost 4 out of 5 students believe to have acquired skills related to the Communication goal of CDIO. Educational activities conducted 'outside the classroom' have been found to strongly emphasize the development of skills related to the four-common media (written, oral, graphic, and electronic), together with more informal communications and relational skills, such as inquiry and effective listening, negotiation, advocacy, and networking.

Regarding (2), the last ten years have shown the importance of keeping an open dialogue with the partner companies in the projects to align expectations and identify win-win situations. Noticeably, establishing a successful conversation is not merely a matter of scheduling regular networking activities (such as bi-monthly meetings or workshops). Equally important is to nurture a more informal dialogue, leveraging a 'water cooler' effect (Peak 1997) among teachers and case study providers. For educators, successful experiential learning becomes a matter of continuously and consistently listening in, understanding what is said, and being aware that expectations and conditions can change rapidly. At the same time, it is recommended not to be scared to say 'pass on' on a proposed collaboration if this is understood not to lead to a win-win among the parties.

To ensure a balanced workload in (3), the journey has highlighted the need for scaffolding and academic filtering. The courses are often structured to follow an instructional scaffolding model, where teachers first demonstrate how to solve a problem, gradually step back, and let students practice independently. This was found to have beneficial effects regarding time management, making it possible to speed up the learning curve at the beginning of the projects so that more time can be spent learning about the later stages of the CDIO model (Implement and Operate). One mechanism to make it possible for the students to dig deeper into these the Operational step of CDIO has been to carefully discuss and plan with the company partners how, concretely, to keep the project alive after the end of a course. A model that is currently tested in some of the courses is one where the design challenges (and the company partners) are selected based on the concrete possibility of following up the projects results after the termination of the course. This is realized, for instance, through short-term employment contracts where the students are recruited to develop a version 2.0 of their project prototypes, elaborate an implementation plan, or supervise the deployment phase of the delivered project outcomes.

#### **Referenser**

Peak, M. H. (1997). Watercooler effect. *Management Review*, 86(1), 1.

Kolb, D. A. and Fry, R. (1975) *Toward an applied theory of experiential learning*. in C. Cooper (ed.) *Theories of Group Process*, London: John Wiley

Crawley, E., Malmqvist, J., Östlund, S., Brodeur, D. & Edström, K. (2014) *Rethinking Engineering Education: The CDIO Approach*. 2nd ed. New York: Springer Verlag.



# Systematisk introduktion av materiallära inom högskoleingenjörsprogram för elfordon

Presentation

**Claes Fredriksson**<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Högskolan Väst

I detta arbete beskriver vi hur hållbarhet och design systematiskt har introducerats i ett högskoleingenjörsprogram för elektroteknik med elfordonsspecialisering (elfordons-teknik) med hjälp av en tvärvetenskaplig materialapproach. Detta gjordes med hjälp av materialfokuserade datalaborationer, som successivt behandlade (i) material-egenskaper och materialval, (ii) ekodesign och livscykel-tänkande och (iii) batteridesign, var och en inbäddad i tre olika programkurser. En välkänd materialutbildnings-programvara som täcker alla dessa områden, Granta EduPack, användes som undervisningsplattform.

Syftet med studien var att mäta intresset och den upplevda användbarheten av materialkunskap hos en icke-maskinrelaterad studentgrupp genom detta tillvägagångssätt. Det genomfördes genom att integrera enkätfrågor i tillägg till inlämningsuppgifter i anslutning till den andra laborationsdelen som nämns ovan (ekodesign och livscykel-tänkande) samt uppföljning efter det avslutande inslaget om batteridesign.

Studentgruppen tycker att materiallära är ganska intressant (3,6-4,0 av 5). De tycker också att material och materialkunskap är relevant för deras utbildning (4,1-4,4 av 5). Genom ytterligare information som kunde extraheras från undersökningarna lärde vi oss att datorlabbet i sig resulterade i en betydande ökning av de självbedömda kunskaperna och färdigheterna kopplade till innehållet. Vi drar slutsatsen att element från materialvetenskap och teknik kan vara ett framgångsrikt och uppskattat tillvägagångssätt för att introducera hållbarhet och design i angränsande ingenjörsprogram, till exempel elfordonsteknik. Med det här arbetet hoppas vi kunna dela med oss av erfarenheter från detta materialinriktade tillvägagångssätt och få feedback från det bredare ingenjörsutbildningssamfundet.

## Referenser

Andrea, A. S. & Edler, T., *On global electricity usage of communication technology: trends to 2030* Challenges, vol. 6, no. 1, pp. 117-157, 2015, och referenser däruti.

Ansys Inc., *Granta EduPack (2021)*, website: <https://www.ansys.com/en-gb/products/materials/granta-edupack>.

Fredriksson & Ekergård, *Material selection in Electric Vehicle Engineering Programs* Proceedings of the American Society for Engineering Education, Annual meeting, Minneapolis, Minnesota June 26-29, 2022

Hertwich, E. G., *Increased carbon footprint of materials production driven by rise in investments* Nature Geoscience, vol. 14, March, pp. 151-155, 2021.

Herrington, R., *Mining our green future* vol. 6., pp. 456-458, 2021.

# Teknik och pedagogik - en sammanflätad historia

Presentation

**Jonte Bernhard**<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Linköpings universitet

I mitt bidrag till utvecklingskonferensen (i anslutning till övergång till att bli emeritus) försöker jag sammanfatta insikter om design för lärande dels baserat på forsknings- och utvecklingsarbete inom ingenjörsvetenskapens didaktik, dels baserat på Tim Fawns (2022) artikel "An Entangled Pedagogy: Looking Beyond the Pedagogy - Technology Dichotomy" (se också, Fawns, 2019).

Bidragets titel har många bottenar. Den första botten är användningen av ordet "historia" - bidraget är baserat på 30 års forsknings- och utvecklingsarbete för att förbättra studenternas lärande. Detta arbete har utvecklats organiskt och de resultat som kommer (kortfattat) att redovisas baseras på såväl kvantitativ forskning med användning av bland annat begreppstester som kvalitativ forskning med bland annat användning av video- och interaktionsanalys (se, till exempel, Bernhard, 1997, 1999, 2000a, 2000b, 2001, 2003, 2007a, 2010, 2011, 2020; Carstensen & Bernhard, 2007, 2008, 2009; Lindwall et al., 2002). Ingenjörstänkande har använts i design av undervisningsupplägg (Artigue, 1988; Bernhard, 2015a; Brown, 1992; Carstensen & Bernhard, 2019; Dewey, 1983; Rompelman & De Graaff, 2006) och vägledande har variationsteori (se, till exempel, Marton, 2015; Marton & Tsui, 2004).

En annan botten är att teknik som ämnesinnehåll i ingenjörsutbildningar är intimt sammanflätat med pedagogiska. Vad som är det bästa pedagogiska upplägget kan inte frikopplas det tekniska ämnesinnehållet. Vidare behöver också innehållet i sig problematiseras och utsattas för didaktisk analys. Detta är också centralt i den europeiska didaktiktraditionen (Borrego & Bernhard, 2011) med rötter i Comenius (1657, 1999) och Herbarts (1806) tänkande. Centralt i denna tradition är att undervisning ses som ett samspel mellan innehåll, student och lärare där dessa placeras i hörnen av den så kallade didaktiska triangeln (se, till exempel, Bernhard & Case, 2020; Hopmann & Riquarts, 1995; Künzli, 2000; Melezinek, 1977; Westbury et al., 2000). I mitt bidrag kommer jag ge exempel från kurser i elkretsteori hur problematiseringen av innehållet (Bernhard et al., 2016; Carstensen & Bernhard, 2009, 2019), det som Marton (2015) benämner "object of learning", har förändrat undervisningens utformning.

En tredje botten i titeln är att pedagogiken är intimt sammanflätad med den teknik (såsom, till exempel, "digitala" verktyg) som används i undervisningen (Bernhard, 2007b, 2008, 2012). En central tes i Fawns (2022) är att han varnar dels för "teknologisk determinism" där användningen av specifika verktyg bestämmer utfallet, dels varnar "pedagogisk determinism" där användningen av en specifik metodik och pedagogiskt upplägg bestämmer utfallet. I det första fallet, enligt Fawns, ses en lärares skicklighet som välja och (korrekt) använda verktyg. Och i det andra fallet ses skicklighet som att välja metodik och det är ganska oväsentligt vilka verktyg som används. Med bas i egen forskning kommer jag att visa på resultat från kurser i mekanik samt kurser i kretsteori där laborationer i respektive kurs har använt samma digitala mätutrustning, men där olika pedagogisk utformning av laborationerna har varit avgörande för vad studenterna har lärt sig (Bernhard, 2003, 2011; Bernhard & Carstensen, 2017a, 2017b). Det vill säga resultat som skulle kunna tolkas som att pedagogiken är viktigare än tekniken. Som kontrast kommer jag visa på resultat från laborationer i mekanik (Bernhard, 2017) där båda uppläggen uppfyllde villkoren för "aktivt lärande" (Chi, 2009; Menekse et al., 2013; Prince, 2004) men där väldigt olika lärande, enligt begreppstest (FMCE, Thornton & Sokoloff, 1998), uppnåddes. Med exempel från mekanik och kretsteori kommer jag också ge exempel på att användning av vissa teknologier gör det möjligt (eller omöjligt) för studenterna erfara kritiska fenomen (Bernhard, 2015b, 2018). De har vad som brukar kallas olika "meningserbjudanden" ("affordances" på engelska, Gibson, 1979) och detta möjliggör vissa (framgångsrika) undervisningsupplägg som annars inte vore möjliga. Det vill säga i dessa senare fall så är teknik och pedagogik intimt sammanflätade i en komplex väv av ömsesidiga möjliggöranden av studenternas lärande.

Slutligen, i anslutning till diskussionen om teknik och användningen av verktyg så visar resultaten från studier av laborationer i mekanik, kretsteori och elektronik samt från designprojekt att det verkar vara viktigt för studenternas lärande att de använder kroppsliga

resurser (gör saker "för hand") och använder såväl analoga som digitala verktyg och resurser (Bernhard et al., 2019; Bernhard et al., 2020; Bernhard et al., 2018). Detta är helt i linje med Fawns (2019), och andra, som hävdar att vi behöver ta ett "postdigital perspective [in education], in which the digital makes up part of an *integrated totality*". Det vill säga att digitala verktyg inte ska ha en privilegierad ställning i den pedagogiska verktygslådan, utan ska ses som ett av många olika typer av redskap.

Om jag ska mycket kortfattat ska försöka sammanfatta resultaten från min forskning så bekräftar den värdet av detta postdigitala synsätt samt att de bästa resultaten uppnås om teknik och pedagogik ses som en sammanvävd helhet samt en kombination av fysiska, symboliska, analoga och digitala verktyg används för att uppnå synergieffekter!

### Referenser

- Artigue, M. (1988). Ingénierie Didactique. *Recherches en Didactique des Mathématiques* 9(3), 281-308.
- Bernhard, J. (1997). Experientially based Physics Instruction using hands on Experiments and Computers. *Physics Teaching in Engineering Education (PTEE)*, Köpenhamn.
- Bernhard, J. (1999). Hands-on experiments in advanced mechanics courses. I G. Born, H. Harreis, H. Litschke, & N. Treitz (red.) *Hands on-Experiments in Physics Education* (pp. 175-177). Didaktik der Physik, University of Duisburg.
- Bernhard, J. (2000a). Can a Combination of Hands-on Experiments and Computers Facilitate Better Learning in Mechanics? *CAL-laborate*, 5, 1-6.
- Bernhard, J. (2000b). Teaching engineering mechanics courses using active engagement methods. *Physics Teaching in Engineering Education (PTEE) 2000*, Budapest.
- Bernhard, J. (2001). Does active engagement curricula give long-lived conceptual understanding? I R. Pinto & S. Surinach (red.) *Physics Teacher Education Beyond 2000* (s. 749-752). Elsevier.
- Bernhard, J. (2003). Physics learning and microcomputer based laboratory (MBL): Learning effects of using MBL as a technological and as a cognitive tool. I D. Psillos, K. P., V. Tselfes, E. Hatzikraniotis, G. Fassouloupoulos, & M. Kallery (red.), *Science Education Research in the Knowledge Based Society* (s. 313-321). Kluwer. [https://doi.org/10.1007/978-94-017-0165-5\\_34](https://doi.org/10.1007/978-94-017-0165-5_34)
- Bernhard, J. (2007a). Humans, intentionality, experience and tools for learning: Some contributions from post-cognitive theories to the use of technology in physics education. *AIP Conference Proceedings* 951(1), 45-48.
- Bernhard, J. (2007b). Thinking and learning through technology - Mediating tools and insights from philosophy of technology applied to science and engineering education. *The Pantaneto Forum*, 27.
- Bernhard, J. (2008). Humans, intentionality, experience and tools for learning: Some contributions from post-cognitive theories to the use of technology in physics education. *AIP Conference Proceedings* 951, 45-48.
- Bernhard, J. (2010). Insightful learning in the laboratory: Some experiences from ten years of designing and using conceptual labs. *European Journal of Engineering Education*, 35(3), 271-287. <https://doi.org/10.1080/03043791003739759>
- Bernhard, J. (2011). Learning in the laboratory through technology and variation: A microanalysis of instructions and engineering students' practical achievement. SEFI Annual Conference, Lissabon.
- Bernhard, J. (2012). Learning through artifacts in engineering education. I N. M. Seel (red.) *Encyclopedia of the Sciences of Learning* (s. 1983-1986). Springer.
- Bernhard, J. (2015a). Engineering education research as engineering research. I S. Hylgaard Christensen, C. Didier, A. Jamison, M. Meganck, C. Mitcham, & B. Newberry (red.), *International perspectives on engineering education: Engineering education and practice in context, volume 1* (s. 393-414). Springer.
- Bernhard, J. (2015b). A tool to see with or just something to manipulate? - Investigating engineering students' use of oscilloscopes in the laboratory. SEFI annual conference, Orleans.
- Bernhard, J. (2017). Beyond active learning: Critical factors for learning in labs. 7th Research in Engineering Education Symposium, Bogotá.
- Bernhard, J. (2018). What matters for students' learning in the laboratory? Do not neglect the role of experimental equipment! *Instructional Science*, 46(6), 819-846. <https://doi.org/10.1007/s11251-018-9469-x>
- Bernhard, J. (2020). What matters for learning in labs? - Experiences from designing for insightful learning in labs based on a symbiosis of American and European thinking. 2020 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE), Uppsala.
- Bernhard, J., & Carstensen, A.-K. (2017a). "Real" experiments or computers in labs - opposites or synergies? - Experiences from a course in electric circuit theory. SEFI annual conference, Azorena.
- Bernhard, J., & Carstensen, A.-K. (2017b). "Real" Experiments or Simulated Experiments in Labs - Opposites or Synergies? Experiences from a Course in Electric Circuit Theory. 6:e Utvecklingskonferensen för Sveriges ingenjörsutbildningar, Göteborg.
- Bernhard, J., Carstensen, A.-K., Davidsen, J., & Ryberg, T. (2019). Practical epistemic cognition in a design project - engineering students developing epistemic fluency. *IEEE Transactions on Education*, 62(3), 216-225. <https://doi.org/10.1109/TE.2019.2912348>
- Bernhard, J., Carstensen, A.-K., & Karlsson, K. (2016). Alternating currents first: Experiences from designing a novel approach to teaching electric circuit theory. SEFI annual conference, Tammerfors.
- Bernhard, J., & Case, J. M. (2020). How does EER conceptualize its object of study - An exploration based on the "Didaktik triangle" SEFI Annual Conference.
- Bernhard, J., Davidsen, J., & Ryberg, T. (2020). By hand and by computer - a video-ethnographic study of engineering students' representational practices in a design project. I A. Guerra, J. Chen, M. Winther, & A. Kolmos (red.), *Educate for the future: PBL, Sustainability and Digitalisation 2020* (s. 561-570). Aalborg University Press.
- Bernhard, J., Davidsen, J., Ryberg, T., Carstensen, A.-K., & Rafn Abildgaard, J. (2018) *Engineering students' shared experiences and joint problem solving in collaborative learning*. SEFI Annual Conference, Köpenhamn.

- Borrego, M., & Bernhard, J. (2011). The emergence of engineering education research as a globally connected field of inquiry. *Journal of Engineering Education*, 100(1), 14-47. <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2011.tb00003.x>
- Brown, A. (1992). Design experiments: Theoretical and methodological challenges in creating complex interventions in classroom settings. *Journal of the Learning Sciences* 2, 141-178.
- Carstensen, A.-K., & Bernhard, J. (2007). Critical aspects for learning in an electric circuit theory course - an example of applying learning theory and design-based educational research in developing engineering education. *Journal of Engineering Education*, 96(4, supplement).
- Carstensen, A.-K., & Bernhard, J. (2008). Threshold concepts and keys to the portal of understanding: Some examples from electrical engineering. I R. Land, E. Meyer, & J. Smith (red.), *Threshold concepts within the disciplines*(s. 143-154). Sense Publishers.
- Carstensen, A.-K., & Bernhard, J. (2009). Student learning in an electric circuit theory course: Critical aspects and task design. *European Journal of Engineering Education*, 34(4), 389-404. <https://doi.org/10.1080/03043790902990315>
- Carstensen, A.-K., & Bernhard, J. (2019). Design science research – a powerful tool for improving methods in engineering education research. *European Journal of Engineering Education*, 44(1-2), 85-102. <https://doi.org/10.1080/03043797.2018.1498459>
- Chi, M. T. H. (2009). Active-constructive-interactive: A conceptual framework for differentiating learning activities. *Topics in Cognitive Science*, 1(1), 73-105. <https://doi.org/10.1111/j.1756-8765.2008.01005.x>
- Comenius, J. A. (1657). Didactica Magna. I J. A. Comenius (red.), *Opera didactica omnia* (s. 5-190).
- Comenius, J. A. (1999). *Didactica magna = Stora undervisningsläran* (T. Kroksmark, översätt.). Studentlitteratur.
- Dewey, J. (1922/1983). Education as engineering. I J. A. Boydston (red.), *The middle works of John Dewey, 1899-1924* (Vol. 13, pp. 323-328). Southern Illinois University Press.
- Fawns, T. (2019). Postdigital Education in Design and Practice. *Postdigital Science and Education*, 1(1), 132-145. <https://doi.org/10.1007/s42438-018-0021-8>
- Fawns, T. (2022). An Entangled Pedagogy: Looking Beyond the Pedagogy—Technology Dichotomy. *Postdigital Science and Education*. <https://doi.org/10.1007/s42438-022-00302-7>
- Gibson, J. J. (1979). *The ecological approach to visual perception* Houghton Mifflin Company.
- Herbart, J. F. (1806). *Allgemeine Pädagogik aus dem Zweck der Erziehung abgeleitet* Röwer.
- Hopmann, S. T., & Riquarts, K. (1995). Didaktik and/or curriculum: Basic problems of comparative didaktik. I S. T. Hopmann & K. Riquarts (red.), *Didaktik and/or curriculum* (s. 9-40). Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften an der Universität Kiel (IPN).
- Künzli, R. (2000). German didaktik: Models of re-presentation, of intercourse, and of experience (G. Horton-Krüger, översätt.). I I. Westbury, S. Hopmann, & K. Riquarts (Eds.), *Teaching as a reflective practice: The German didaktik tradition* (s. 41-54). Lawrence Erlbaum.
- Lindwall, O., Lindström, B., & Bernhard, J. (2002). Lärandets konkreta villkor: Datoranvändning i skolans fysiklaborationer. I R. Säljö & J. Linderöth (red.), *Utm@ningar och e-frestelser: it och skolans lärkultur* (s. 119-144). Prisma.
- Marton, F. (2015). *Necessary conditions of learning*. Routledge.
- Marton, F., & Tsui, A. B. M. (red.). (2004). *Classroom discourse and the space of learning* Lawrence Erlbaum.
- Melezinek, A. (1977). *Ingenieurpädagogik: Grundlagen einer Didaktik des Technik-Unterrichtes* Springer.
- Menekse, M., Stump, G. S., Krause, S., & Chi, M. T. H. (2013). Differentiated overt learning activities for effective instruction in engineering classrooms. *Journal of Engineering Education*, 102(3), 346-374. <https://doi.org/10.1002/jee.20021>
- Prince, M. (2004). Does active learning work? A review of the research. *Journal of Engineering Education*, 93(3), 223-231. <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2004.tb00809.x>
- Rompelman, O., & De Graaff, E. (2006). The engineering of engineering education: curriculum development from a designer's point of view. *European Journal of Engineering Education*, 31(2), 215-226.
- Thornton, R. K., & Sokoloff, D. R. (1998). Assessing student learning of Newton's laws: The Force and Motion Conceptual Evaluation and the evaluation of active learning laboratory and lecture curricula. *American Journal of Physics*, 66(4), 338-352.
- Westbury, I., Hopmann, S., & Riquarts, K. (red.). (2000). *Teaching as a reflective practice: The German didaktik tradition* Lawrence Erlbaum.

# Över disciplinränserna: Professionsträning för ingenjörer i innovationsbaserad produktutveckling

Presentation

**Roger Olsson**<sup>1</sup>, *Magnus Eriksson*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institutionen för data- och elektroteknik (DET), Mittuniversitetet

## Syfte och frågeställningar

I dagens snabbt föränderliga tekniklandskap och globala arbetsmarknad är det viktigt att ingenjörstudenter är väl rustade med såväl teknisk expertis som kreativ problemlösning och innovativt tänkande. Ämnesövergripande innovationskurser spelar en nyckelroll i att utveckla dessa färdigheter och förbereda studenter för de utmaningar de kommer att möta i arbetslivet. Genom att engagera studenter i praktiska projekt som kräver samarbete över disciplinränser och med en mångfald av kompetenser, kan dessa kurser stimulera kreativitet och kritiskt tänkande samt främja en kultur av innovation och entreprenörskap.

Innovationskursen Projektbaserad produktutveckling 15 hp (SIMS) ges vid Mittuniversitetet.[1] Kursen spänner över ämnesområdena datateknik, elektroteknik, industriell ekonomi och teknisk fysik, och har som mål att förbereda ingenjörstudenter för dagens och framtidens utmaningar i ett för respektive yrkesroll realistisk sammanhang. I det här arbetet analyserar vi SIMS utveckling över tid och jämför SIMS nuvarande form med en liknande kurs som ges vid Université di Bologna, Italien. Vår studie fokuserar på följande frågeställningar: Hur har SIMS utvecklats över tid? Vilka trender och insikter kan observeras genom analysen? Hur skiljer sig SIMS från den italienska motsvarigheten?

## Metod

För att besvara studiens frågeställningar används en kombination av kvalitativa och kvantitativa metoder förankrade i problembaserat lärande, diffusion of innovation och design thinking; med fokus på hur dessa kurser förbereder ingenjörstudenter för arbetslivet och bidrar till samhällsutvecklingen genom produktutveckling och innovation. En tidsanalys genomförs för att studera SIMS utveckling, inklusive kvantitativa trender (bl.a. antal studenter, fördelning mellan ämnesområden, engagerade företag) och kvalitativa insikter i form av sammanfattning av årliga kursutvärderingar och återkoppling från deltagande företag. Denna tidsanalys kompletteras sedan med en komparativ analys mellan SIMS och den kursens italienska motsvarighet, med avseende på kursupplägg, genomförande, och mätbara effektmål.

## Resultat och diskussion

Resultaten från tidsanalysen av SIMS visar hur antalet studenter, graden av  mnesomr denas diversifiering, samt variationen på projektens inriktningar förändrats över tid; samt hur interaktionen mellan studenter och deltagande företag utvecklats. Den formativa utvärdering som gjorts genom åren som bl.a. tagit hänsyn till den återkoppling som studenter, lärare och företag har givit om kursens syfte, genomförande och resultat, presenteras kategoriserade i styrkor och svagheter med kursens upplägg. En aktuell komparativa analysen presenteras mellan föregående kursomgång av SIMS och dess italienska motsvarighet, där likheter avseende på tvärvetenskaplighet och teoretiskt och praktiskt fokus presenteras tillsammans med skillnader i kursernas genomförande, såsom varaktighet, fokus och f retagsinteraktion. Resultaten diskuteras i sammanhanget hur de kan bidra till vidareutveckling av SIMS i synnerhet, men generaliserar även vad gäller kurser liknande SIMS inom andra ingenjörsutbildningar. Begränsningar i studien och möjliga framtida forskningsområden reflekteras över, inklusive potentialen för att utforska hur studenternas färdigheter och kunskaper f rb ttas under kursens gång samt hur de innovationer som kommer från SIMS-kursen sprids och antas inom de deltagande företagen.

## Slutsats

Studien bidrar till förståelsen av kurser som SIMS inom ingenjörsutbildningar genom att analysera dess utveckling över tid och jämföra den i ett internationellt perspektiv. De viktigaste insikterna och resultaten från analysen kan användas för att vidareutveckla och förbättra innovationskurser inom ingenjörsutbildningar, så att de bättre förbereder studenter för dagens och framtidens utmaningar. Sammanfattningsvis visar studien på vikten av att ständigt utvärdera och anpassa sådana kurser för att säkerställa att de förblir relevanta och effektiva gentemot en föränderlig teknik- och arbetsmarknad. Studien understryker även betydelsen av att granska och jämföra internationella exempel för att utbyta erfarenheter och

dra lärdomar som sedan kan appliceras i ett nationellt sammanhang.

**Referenser**

[1] Student Innovation Mid Sweden - SIMS, <https://www.miun.se/sims>

# “Why did I not pass? The code works!” : Examining Programming and Scripting Assignments

Presentation

**Caroline Uppsäll**<sup>1</sup>, *Sara Lundahl*<sup>1</sup>, *Stefan Bygde*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Mälardalen University, School of Innovation, Design & Technology, Västerås, Sweden

This paper aims at describing the development, implementation and experiences of a revised method for examining laboratory work in courses related to programming and computer science at first cycle level. The work is based on several teachers' experiences with examining programming and scripting assignments in first cycle computer science courses for many years, as well as on student input. The question this paper is examining is "How can laboratory assignments in programming and scripting be examined in a clear, equitable and scalable way?"

The question of this paper has sprung from a slowly growing frustration rooted in multiple aspects. Primarily examinations not being part of the learning process, but also a lack of resources and the students' stress and anxiety during oral lab examinations. We experience that students way too often didn't understand why they didn't pass the oral examination although the code worked. And with a growing group of students, the lack of resources made it hard to maintain the aspired level of quality of the oral examination.

There are several studies looking at how to assess programming skills and competencies (Bennedsen & Caspersen, 2006; Daly & Waldron, 2004; English, 2002; Hammer et al., 2018; Parsons et al., 2015). A common theme is that the traditional examination method used is not adequate to assess these skills. Research has also been done looking at different ways to examine and assess programming in general (Jevinger & Von Hausswolff, 2016; McCracken et al., 2001; VanDeGrift, 2022).

The revision started in a basic programming course in 2017. The revised method was adapted by a subsequent course in programming 2019, and by a course in Linux with focus on commands and scripting 2022. All courses are on first cycle level and part of different bachelor and master engineering programs in computer science, computer networking, robotics and reliable systems.

Traditionally the lab examination in the basic programming course has been oral, where the student explains their code and answers questions about the solution during a very limited time frame (e.g., 10 minutes). In the revised method, the lab assignments remain the same, but the examination is conducted during a larger time frame (e.g., 2h). It is carried out individually, by computer, in larger lecture rooms with a teacher present. A prerequisite for participating in the examination is that all the correlating lab assignments in the course are completed. At the start of the examination, the students receive questions about a subset of the lab assignments they have been working on during the course. In each question they are asked to modify their implementation in a specific manner. This could be to change their code to alter or add new functionality. The questions are designed to ask for quite few modifications but require the students to have a good understanding of their code. The students work directly in the development environment and therefore have the possibility to test their modified solutions. The solutions are handed in to the examiner that assess and give feedback. In the subsequent programming course and in the Linux course, the format is slightly modified to better align with the course content and learning objectives. However, the overall format is the same.

Input has been collected from students via a voluntary survey, containing 5-point Likert scale questions. The questions concerned how the students experienced the revised examination format compared with a description of the traditional, oral, format. The questions addressed the opportunity to demonstrate their knowledge, the equity of the examination as well as the experienced levels of stress and anxiety. The survey also gave the possibility to add open ended comments. The survey was answered by a total of 70 students. The majority recalled that the revised format gave them better opportunities to show their actual knowledge and was more fair, as well as lowering their levels of stress and anxiety. This is also the experience of the involved examiners, and inline with feedback from informal conversations with students.

As examiners, we experience the revised method to reduce the risk of subjectivity. It is also more scalable at the same time as the quality of the examination can be maintained. We also experience the assessment as more straightforward and that the students can more easily recognize their knowledge in relation to the learning objectives examined. The assessment situation is more controlled and the examiner is given greater opportunities to evaluate the assessments. The format allows for a more equitable examination and assessment. Students' stress and anxiety is observed to be more reasonable and manageable. A big improvement is that the examination is now designed to be a part of the students' learning process. This is highlighted by Hazzan et al. (2020), who states that reflection should be one of the main targets of the assessment.

There are, of course, also challenges with this examination format. Much care and thought need to go into the development of the examination questions. New questions need to be developed for each examination occasion. They must be at an appropriate level and in developing them, we need to take into account that the lab solution may differ between students. Hence, the examination questions need to be developed to fit all possible lab solutions in an equal way. Over time, we have experienced an increasing number of cheating cases connected to the examination. This is something that needs to be taken into consideration when continuing the development of the examination format. However, we perceive that the positive effects of this revised examination format outweighs the challenges.

Our hope is that this paper can be an inspiration to other teachers and examiners in developing examinations. Our intention with this revised examination method can be summarized with this student quote: "The current way of examining means that I can sit in peace and quiet without having to stress if I think the question is difficult. The current examination format tests my knowledge while the oral examination format tests my understanding to repeat what the implementation does." (translated by authors)

## Referenser

- Bennedsen, J., & Caspersen, M. (2006). Assessing Process and Product—A Practical Lab Exam for an Introductory Programming Course. *Proceedings. Frontiers in Education. 36th Annual Conference* 16–21. <https://doi.org/10.1109/FIE.2006.322434>
- Daly, C., & Waldron, J. (2004). Assessing the assessment of programming ability *ACM SIGCSE Bulletin*, 36(1), 210–213. <https://doi.org/10.1145/1028174.971375>
- English, J. (2002). Experience with a computer-assisted formal programming examination. *Proceedings of the 7th Annual Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education*, 51–54. <https://doi.org/10.1145/544414.544432>
- Hammer, S., Hobelsberger, M., & Braun, G. (2018). Using laboratory examination to assess computer programming competences: Questionnaire-based evaluation of the impact on students. *2018 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)* 355–363. <https://doi.org/10.1109/EDUCON.2018.8363251>
- Hazzan, O., Ragonis, N., & Lapidot, T. (2020). Assessment. In O. Hazzan, N. Ragonis, & T. Lapidot (Eds.), *Guide to Teaching Computer Science* (pp. 279–303). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-39360-1\\_13](https://doi.org/10.1007/978-3-030-39360-1_13)
- Jevinger, A., & Von Hausswolff, K. (2016). Large Programming Task vs Questions-and-Answers Examination in Java Introductory Courses. *2016 International Conference on Learning and Teaching in Computing and Engineering (LaTICE)* 154–161. <https://doi.org/10.1109/LaTICE.2016.25>
- McCracken, M., Almstrum, V., Diaz, D., Guzdial, M., Hagan, D., Kolikant, Y. B.-D., Laxer, C., Thomas, L., Utting, I., & Wilusz, T. (2001). A multi-national, multi-institutional study of assessment of programming skills of first-year CS students. *Working Group Reports from ITICSE on Innovation and Technology in Computer Science Education*, 125–180. <https://doi.org/10.1145/572133.572137>
- Parsons, D., Wood, K., & Haden, P. (2015). What are we doing when we assess programming *Proceedings of the 17th Australasian Computing Education Conference (ACE 2015)*, 27, 30.
- VanDeGrift, T. (2022). Post-Exam Videos for Assessment in Computing Courses: See and Hear Students' Thinking *Proceedings of the 53rd ACM Technical Symposium on Computer Science Education*, 230–236. <https://doi.org/10.1145/3478431.3499273>



# Pågående arbete

# Arbetsintegrerat lärande som metod för värdeskapande samverkan mellan industri och högre utbildning

Pågående arbete

**Lotten Svensson**<sup>1</sup>, *Mikael Harlén*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Högskolan i Skövde

## SAMMANFATTNING

Ett mycket stort intresse har visats från industrin att delta i pilotprojektet "Yrkestraineer Skaraborg" i vilket de har öppnat upp sina verksamheter och lokaler för att kunna genomföra praktiska moment i kurser samt att tillhandahålla medarbetare som får gå handledarutbildning. Studentgruppen är liten på grund av att få söker ingenjörsutbildningar eller tekniska utbildningar. Förhoppningen är att en stark studentmedverkan och närhet till blivande arbetsgivare ökar relevansen för fler att söka sig till bristyrken. Lärarteamet får ställa om en del i sitt "hur" i undervisningen och arbeta mer flexibelt vilket kan bidra till framtida lösningar kring hur integration mellan utbildning och industri kan komma att kunna se ut. Arbetsintegrerat lärande provas som pedagogisk metod inom ett yrkestraineeprojekt som ska stärka värdeskapande genom samverkan mellan högre utbildning och industri.

## Nyckelord

Arbetsintegrerat lärande (AIL), värdeskapande samverkan, lärmiljö, techne och episteme.

Brist på ingenjörer för att fylla arbetsmarknadens behov Bristyrken i Sverige har identifierats av Statistiska Centralbyrån SCB (SCB.se) som ger ut sammanställningar kring vilka branscher och yrken som efterfrågas från arbetsgivare inom en tidshorisont om tre år från undersökningen, I Arbetskraftsbarometern 2022 (SCB.se) visas bristyrken inom teknik- tillverkningsområdet och vissa civil- och högskoleingenjörsutbildningar. De utbildningsgrupper som beräknas ha störst andel arbetsgivare som bedömer att antalet anställda kommer öka på tre års sikt är bland annat högskoleingenjörsutbildningar inom el, elektronik och datateknik samt civilingenjörsutbildningar inom elektronik/energi, datateknik och automation, elektroteknik samt byggnadsteknik (SCB.se).

Utifrån behovsanalyser som genomförts lokalt inom industriföretag i Skaraborg har det framkommit ett önskemål om en tydligare arbetslivsanknytning för högskoleutbildningar.

Långtidsutredningen (SOU 2015:104) beskriver det som att "en viktig faktor för övergången från utbildning till arbetsliv är att undvika utbildningsmisslyckanden" för hela det svenska utbildningssystemet.

## SYFTE

Syftet med vårt bidrag är att se hur vi kan bidra till att öka värdeskapande samverkan för att förstärka ingenjörsutbildningarnas arbetsmarknadsrelevans, där det krävs mer integrering av industrirelevant kunskap och kompetens in i utbildningarna som ges.

## PROBLEM ATT UNDERSÖKA

AIL finns redan som praktisk metod på flera lärosäten och inte minst vid Högskolan Väst som har ett nationellt uppdrag att arbeta med området. För vår högskola är yrkestraineer en ny form som vi testar för att utveckla samverkan tidigt kring utformning av moment i våra kurser och program tillsammans med industrin. Även studentmedverkan ska öka. En frågeställning som undersöks i projektet "Yrkestraineer Skaraborg", som löper under 2023-2025, är:

Hur fungerar AIL som pedagogisk metod för att integrera techne och episteme i högskoleutbildningar som ökar studenters lärande och utgör grund för värdeskapande samverkan mellan högskola och industri?

Delresultat följs upp och slutresultat kommer presenteras när projektet är slutfört 2025. Projektet finansieras av Vinnova. Samverkanspartners är IDC West Sweden AB och Västsvenska Handelskammaren.

## Arbetsintegrerat lärande som pedagogisk metod

Genom att skapa mobilitet mellan akademi och näringsliv ökar förutsättningarna för att få till ett ömsesidigt lärande, så kallat arbetsintegrerat lärande (AIL). AIL-fältet i stort beskrivs att i stort kunna definieras genom en diskursiv spänning mellan begreppet teori och praktik och simultana försök att överbygga en sådan spänning (Björck 2018; Björck & Johansson 2019). Efter flera års dialog och samverkan har en plattform för att testa integrering av arbetsmetoder och träningsmoment utvecklats till ett Vinnovaprojekt – Yrkestraineer Skaraborg 2023-2025. Behovet att kunna ställa om utbildningar och skapa rätt förutsättningar inom högre utbildning har visat sig nödvändigt att hantera, inte minst under och efter pandemin. Gustavsson (2000) delar upp teoretisk och praktisk kunskap i tre kunskapsområden; teoretisk-vetenskaplig kunskap (episteme), praktisk-produktiv kunskap (techne) och kunskap som praktisk klokhet (phronesis). Genom att arbeta med att utveckla metoder för andragogik, vuxenlärande, så utvecklas både lärarteam, studenter och representanter för industrin och vi kan bidra till livslångt lärande.

Det finns flera former av arbetsintegrerat lärande och Vinnova delar upp dem enligt följande (Vinnova.se):

Cooperative education (CO-op)

VFU – verksamhetsförlagd utbildning (vanlig i sjuksköterskeutbildning)

Studentmedarbetare

Projekt- och examensarbete

Utbildning med en referensorganisation

Den mest kända metoden vid Institutionen för Ingenjörsvetenskap vid Högskolan i Skövde är projekt- och examensarbete som har lång tradition och återkommer varje år i alla utbildningsprogram som ges.

AIL som metod och pedagogisk idé i projektet "Yrkestraineer Skaraborg" handlar om att lärmiljön i projektet förflyttas från skolans lokaler ut till produktionsytorna hos företaget. Högskolan Väst har ett samlat uppdrag i landet att arbeta med AIL (Sunnemark 2020) och här finns ett systerprojekt som provar praktiska moment under samma period som Yrkestraineer Skaraborg, båda projektet har samma styrgrupp för att samordna insatserna. Yrkestraineer Skaraborg kommer testa en modell som används för praktiska gymnasieutbildningar där elever får vara ute på företaget och göra praktiska moment i kurser. Den nya modellen innebär tydligare koppling mellan teori och praktik inom högre utbildning. För individen innebär formen en möjlighet att erhålla högskolepoäng genom arbetsplatsförlagt lärande, på samma vis som genom traditionell teoretisk examination.

Under projektperioden kommer studenter delta i olika moment som förläggs ute i industrin, till exempel förbättringsarbete inom LEAN och robotlaborationer. Handledarutbildning kommer ges, både via Teknikcollege, som IDC West Sweden AB arbetar ihop med Teknikcollege har utvecklat en utbildning för gymnasiet och en skraddarsydd utbildning som lärarteamet tar fram vid Högskolan i Skövde. Handledare, lärare och examinatoreer samverkar vid lärandemomenten och uppföljning kommer ske via Canvas och ett verktyg som kommer testas som heter LoopMe. LoopMe används idag på praktiska gymnasier kommer anpassas för högskolekurserna som ska ingå. Verktyget tillhandahålls av Västsvenska Handelskammaren.

Ett Vinnovafinansierat systerprojekt finns vid Högskolan Väst, där testas av yrkestraineer som metod inom AIL för tredjeårsstudenter och magisterstudenter. Vi har en gemensam styrgrupp som följer projektet och som utvärderar samt har erfarenhetsutbytet under gång.

Då projektet startades i januari 2023 finns inga färdiga resultat som kan visa på förbättrat lärande för studenter eller ökad samverkan som leder till förbättrad rekrytering till industrin eller liknande. I dagsläget kan vi se ett stort intresse från industri, lärarteam och studenter som finns inom vår verksamhet och det kommer vi bygga vidare på när vi följer de praktiska moment som ska testas och utvärderas inom ramen för våra program och kurser.

## Referenser

Björck, V. 2018. "The idea of academia and the real world and its ironic role in the discourse on Work-integrated Learning." *Studies in Continuing Education*.

Björck, V. & Johansson, K. 2019. "Problematising the theory-practice terminology: a discourse analysis of students' statements on Workintegrated Learning." *Journal of Further and Higher Education*, 43(10): 1363-1375.

Gustavsson, B. 2000. *Kunskapsfilosofi. Tre kunskapsformer i historisk belysning* Stockholm: Wahlström & Widstrand.

Långtidsutredningen (SOU 2015:104). *Betänkande av Långtidsutredningen*. Stockholm: Statens offentliga utredningar.

Sunnemark, L. 2020. *Det arbetsintegrerade lärandets techne och episteme: En kartläggning av hur arbetsintegrerat lärande (AIL) förstås och används i Högskolan Västs programutbud*. Trollhättan: Högskolan Väst.

Elektroniska källor:

SCB.se <https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/utbildning-och-forskning/analyser-och-prognoser-om-utbildning-och-arbetsmarknad/arbetskraftsbarometern/pong/tabell-och-diagram/storst-okning-av-anstallda-pa-tre-ars-sikt/> åtkomst 2023-04-28

Vinnova.se, <https://www.vinnova.se/e/utbildningssamverkan-/utbildningssamverkan-och-2022-00198/> åtkomst 2023-04-28

Om författarna

**Lotten Svensson** är universitetslektor och pedagogisk samordnare vid Institutionen för Ingenjörsvetenskap vid Högskolan i Skövde. Hon är lektor i industriell ekonomi och civilekonom från Handelshögskolan i Göteborg, och doktor vid Universitetet i Twente, Nederländerna. Hon är projektledare för Vinnovaprojektet "Yrkestraineer Skaraborg".

**Mikael Harlén** är universitetslektor och avdelningschef vid Institutionen för Ingenjörsvetenskap vid Högskolan i Skövde. Han har en doktorexamen inom matematik från Göteborgs Universitet. Han ingår i styrgruppen för Vinnovaprojektet "Yrkestraineer Skaraborg".

Corresponding author

Lotten Svensson  
Högskolan i Skövde  
Institutionen för Ingenjörsvetenskap  
Box 408 541 28 SKÖVDE  
lotten.svensson@his.se

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License.

# Automatiska kopplingar mellan lärandemål och program mål i målmatriser

Pågående arbete

**Jimmy Åhlander**<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Mittuniversitetet

Till vilken grad kan automation förenkla framtagandet och validering av samt upptäcka brister i målmatriser? Den frågan utforskas i denna artikel.

Idag svarar lärosätena själva för kvalitetssäkringen av sina utbildningar. För att uppfylla UKÄs krav på kvalitetssäkring med regelbunden granskning av program, enligt ESG 1.9 [1], har Mittuniversitetet tillsammans med Karlstads universitet och Linnéuniversitetet tagit fram arbetssättet Treklövern [2]. En stor del av detta arbete, som bygger på självvärderingar, är att påvisa progression vilket kan göras med hjälp av målmatriser. Målmatriser länkar lärandemålen i ett programs ingående kurser till programmets mål för att dels påvisa att programmålen uppfylls, både de programspecifika målen och de examensspecifika målen enligt högskoleförordningen, och dels för att påvisa att en progression sker inom målen i utbildningen. För våra ingenjörsutbildningar vid Mittuniversitetet använder vi verktyget RAC [3] som ett stöd i målmatriserna för att påvisa progressionen. RAC står för reproduce, apply och create (upprepa/härma, analysera och skapa) och är en omarbetning av nivåerna som används inom CDIO-modellen. En återkommande återkoppling till Treklövern från lärarlagen är att arbetet för att producera de olika delarna i självvärderingen, däribland målmatriserna, är mycket tidskrävande. Särskilt för civilingenjörsprogrammen där ett fyrtiotal kursers lärandemål ska kopplas mot de olika programmålen är detta en utmaning. På samma sätt är det också svårt för en bedömargrupp och andra instanser att validera en presenterad målmatris. Automatiska analyser av kursplaner har genomförts tidigare, till exempel av Viggo Kann och Joakim Lindberg [4], dock utan att koppla detta mot program mål.

I den här artikeln presenterar jag ett verktyg för att automatiskt generera och validera delar av målmatriser där kopplingarna mellan lärandemålen i programmets kurser och programmålen följer RAC. Lärandemålen extraheras automatiskt från kursplanerna, kategoriseras enligt Blooms reviderade taxonomi [5] och RAC samt kopplas i viss mån till programmålen. Fokus ligger på att erbjuda ett stöd till lärarlaget i processen, inte att skapa fullständiga målmatriser där lärarlaget helt ersatts; det skulle vara nästintill omöjligt, än mindre önskvärt. Verktyget är därför framförallt användbart för att säkerställa att t.ex. den hävdade progressionen inte överstiger vad som kan stödjas genom lärandemålen och att särskilda mål så som etiska aspekter behandlas i programmet. Verktyget syftar framför allt till förenkla skapandet av en målmatris för ett lärarlag men även valideringen av densamma som en bedömargrupp genomför.

## Referenser

- [1] ENQA. *Standards and Guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area (ESG)*. (2015). Bryssel, Belgien. Tillgänglig: [https://www.enqa.eu/wp-content/uploads/2015/11/ESG\\_2015.pdf](https://www.enqa.eu/wp-content/uploads/2015/11/ESG_2015.pdf)
- [2] Mittuniversitetet. *Utbildningsutvärderingar inom Treklövern*. Tillgänglig: <https://www.miun.se/medarbetare/universitetet/kvalitetssystem/utbildningsutvarderingar-treklovern/>
- [3] de Laval, F., Roxå T., Svensson I., Warfvinge P. & Åkerman C. *RAC - ett verktyg för kvalitetsutveckling inom utbildningsprogrammet studenternas lärande i fokus*. (2016). Bidrag till LTHs 9:e Pedagogiska Inspirationskonferens. Lund. Tillgänglig: [https://www.lth.se/fileadmin/lth/genombrottet/konferens2016/71\\_deLaval\\_etal.pdf](https://www.lth.se/fileadmin/lth/genombrottet/konferens2016/71_deLaval_etal.pdf)
- [4] Kann, V. & Lindberg, J. *Automatisk analys av kursplaner*. (2019). Bidrag till 7:e utvecklingskonferensen för Sveriges ingenjörsutbildningar. Luleå.
- [5] Airasian, P. W., Bloom, B. S., Krathwohl, D. R. & Anderson, L. *W.A taxonomy for learning, teaching, and assessing : a revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. (2001). Longman.

## Design of Autonomous Systems (DAS): A lifelong practical course

Pågående arbete

**Ali Zoljodi**<sup>1</sup>, *Masoud Daneshtalab*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Mälardalen University

The paper discusses the concept of lifelong learning, which is the continuous process of acquiring new knowledge, skills, and experiences throughout one's life. The importance of lifelong learning has increased due to technological advancements and evolving job markets. It is essential for individuals to stay relevant, adapt to changes, and acquire new skills to succeed in their careers. Lifelong learning also has personal benefits such as improving cognitive function, memory, and overall mental health, and it can lead to new hobbies, interests, and experiences. The paper highlights the benefits of simulations in lifelong learning, which provide learners with realistic, hands-on experiences that are both engaging and effective. The Design of Autonomous Systems (DAS) course is presented as an example of how lifelong learning can be implemented using simulators. The DAS course is designed to provide students with the prerequisites for lifelong learning of autonomous systems' design and validation.

### Referenser

Lopez, S. J., Pedrotti, J. T., & Snyder, C. R. (2018). *Positive psychology: The scientific and practical explorations of human strengths* Sage publications.

Park, D. C., & Bischof, G. N. (2022). The aging mind: neuroplasticity in response to cognitive training *Dialogues in clinical neuroscience*

Thang, L. L., Lim, E., & Tan, S. L.-S. (2019). Lifelong learning and productive aging among the baby-boomers in Singapore *Social Science & Medicine*, 229, 41-49.

Cedefop. (2018). European inventory on validation of non-formal and informal learning 2018. Publications Office of the European Union.

European Commission. (2020). Lifelong learning. [https://ec.europa.eu/education/policies/lifelong-learning\\_en](https://ec.europa.eu/education/policies/lifelong-learning_en)

Field, J. (2017). Social inequality and lifelong learning. In M. Milana, S. Webb, J. Holford, & R. Waller (Eds.), *Handbook of vocational education and training: Developments in the changing world of work* (pp. 505-520). Springer.

Grossman, R., & Stadelmann, L. (2017). The benefits of lifelong learning in Europe: Evidence from SHARE. *The Journal of the Economics of Ageing*, 9, 58-67.

Liu, H., & Wang, S. (2018). Lifelong learning and psychological well-being in later life: A systematic review and meta-analysis. *Educational Gerontology*, 44(5), 293-306.

Naidoo, M., & Ramrathan, D. (2018). The impact of lifelong learning on mental health: A systematic review. *Journal of Education and Practice*, 9(5), 41-49.

OECD. (2019). *Learning for tomorrow's world: First results from PISA 2018*. OECD Publishing.

## **Developing good practice for cross-disciplinary co-production projects**

Pågående arbete

**Catarina Bojesson**<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Mälardalen University

This abstract presents the background of and suggestion for a workshop of preferably 60 minutes, held in English. The focus of the workshop is practice for cross disciplinary co-production projects involving engineering students and industry professionals.

In the engineering programs for production and product design at Mälardalen University there has for long been a strong presence of co-production with industry in the education. During 2022 a new initiative was started called Smart Factory, with the purpose of students developing and running at Smart Factory together with industry partners. The project is inspired by the Solar Challenge where students develop and build a solar driven car.

The Smart Factory project aims at becoming a platform for cross-disciplinary learning, where students from different disciplines can collaborate, with input from industry. The involvement from industry can further result in professionals' own competence development regarding new technology and practices. Along with contributing to learning and competence development for the involved students, this is an opportunity to increase collaboration across engineering programs and explore good practice for these forms of collaboration.

Own experience from coordinating co-production projects has indicated that the industry values cross-disciplinarity in the projects, but the attempts to involve other engineering programs at the same university have rarely been successful. It has not seemed to be a lack of interest from the other programs, but rather the lack of established practices for how to coordinate these projects across programs.

The goal of the workshop is therefore to explore challenges and opportunities regarding cross-disciplinary co-production projects, and hopefully outline good practice for collaboration. The target group is mainly those already engaged in co-production projects but also anyone interested in integrating more co-production activities into their courses or programs.

The suggested structure for the workshop, to be planned more in detail, is to share experience from coordination of co-production projects, discuss ways to increase collaboration across programs, and based on this identify good practices for cross disciplinary co-production projects. The learnings from the workshop will be summarized in a report or paper.

# Experiences of using LMS tools for implementing asynchronous interactive media to enhance student interaction in distance education

Pågående arbete

**Mazhar Hussain**<sup>1</sup>, **Lennart Franked**<sup>1</sup>, **Olof Björkqvist**<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Computer and Electrical Engineering, Mid Sweden University

<sup>2</sup> Department of Natural Science, Design, and Sustainable Development, Mid Sweden University

Over the past few years, recorded lectures and tutorial videos have become widely used in higher education, especially in online distance learning programs. The main benefit of recorded materials is that students can access them at any time and replay the parts of the lecture they find difficult to understand. This flexibility also allows them to go through the course material at their own pace.

As teaching methods continue to evolve, new approaches such as flipped classrooms and blended learning have become increasingly popular in higher education institutions. The primary aim of these approaches is to create an active learning environment that shifts the focus from teacher-centered education to student-centered education. The goal of active learning is to promote deep learning among students. While recorded videos and texts are intrinsically interactive, allowing students to pause, rewind, fast forward, or slow down, there is limited interactivity beyond that.

In a flipped classroom, for example, the teacher assumes that students have watched the lecture and read the introductory texts before coming to the tutoring session and are thus prepared to solve problems during the session. However, this approach may not be effective if the teacher is unaware of the students' understanding of the course material before the tutoring session. Therefore, incorporating interactive annotations on videos and texts with options to collect statistics could solve this problem. It has been identified that interactive media with annotation may increase students' engagement and improve their learning.

However, there are challenges that teachers must overcome to effectively implement this concept. For instance, what tools are available, how well are they integrated with the Learning Management System (LMS), and how easy are they to use? What kind of skills does the teacher need to create such tasks? Do these tools have enough capability to fulfill the needs of distance learning courses? How can the teachers measure the impact of the interactive media on students' learning? How easy is it to reuse the material when the course is offered again?

To achieve this goal, using an action research approach, we are evaluating and implementing three tools that can be used to incorporate asynchronous interactive modules in distance engineering educational programs. We outline the pros and cons of each tool in implementing the concept. Based on our experience, we also proposed some do's and don'ts for teachers regarding the use of these tools to create different interactive activities.

The next phase of this research is to measure the impact of interactive media on promoting aspects of learning and how interactive instructional media affects online students' motivation and engagement. This can be achieved by implementing interactive activities in various online courses and collecting statistics from interactive tasks, conducting student interviews and surveys.

## Referenser

Galster, M., Mitrovic, A., & Gordon, M. (2018, May). Toward enhancing the training of software engineering students and professionals using active video watching. In *Proceedings of the 40th international conference on software engineering: Software engineering education and training* (pp. 5-8).

Olaniyi, N. E. (2020). Threshold concepts: designing a format for the flipped classroom as an active learning technique for crossing the threshold. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning* 15(1), 2.

Langbauer, M., & Lehner, F. (2015, October). An interactive video system for learning and knowledge management. In *2015 International Conference on Enterprise Systems (ES)* (pp. 55-65). IEEE.

Güvenç, G. (2018). The flipped classroom approach in teaching writing: An action research. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 4(3), 421-432.

Clark, J. S., Porath, S., Thiele, J., & Jobe, M. (2020). Action research.





## Flerspråkighet och interkulturell kompetens för blivande ingenjörer

Pågående arbete

**Nathalie Kirchmeyer<sup>1</sup>** , *Kristina Knauff<sup>1</sup>* , *Akiko Shirabe<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> KTH

Då ingenjörsyrket fortsätter att utvecklas som ett globalt område behöver studenter utveckla kompetenser i interkulturell kommunikation och språk för att kunna arbeta effektivt i internationella och flerspråkiga miljöer. Våra studenters framtida arbetsplatser kommer sannolikt att kräva att de arbetar i globala team – dvs i internationella, interkulturella och flerspråkiga sammanhang. Dessa arbetsmiljöer ställer höga krav på interkulturell kommunikation och språkkunskaper. Ändå är dessa färdigheter inte alltid en regelrätt del av utbildningarna.

Vi vill diskutera och presentera förslag på hur interkulturella och kommunikativa färdigheter samt flerspråkighet kan presenteras och läras ut i dagens ingenjörsutbildning och hur dessa inslag också kan vara ett medium för och en aktiv del av STEM-utbildningen.

På avdelningen för språk och kommunikation på KTH, undervisar vi studenter från alla program, doktorander, KTH:s anställda samt alumni, i olika språk och nivåer. Undervisningen har ett starkt fokus på LSP (*language for specific purposes*) Många av kurserna ges i blandade miljöer (Jost, N.S., Jossen, S.L., Rothen, N. et al. The advantage of distributed practice in a blended learning setting. *Educ Inf Technol* 26, 3097–3113 (2021) ) (online och campus-undervisning) samt i *flipped classroom* (Gummesson, C.: *Omvänt klassrum ger bättre tentaresultat, Campi* (2016-06-22), <https://campi.kth.se/nyheter/omvant-klassrum-ger-battre-tentaresultat-1.659076>). (synkron och asynkron undervisning), vilket inte minst möjliggör internationella samarbeten, så kallat *collaborative online international learning* (COIL) (<https://www.coventry.ac.uk/study-at-coventry/student-support/enhance-your-employability/global-opportunities/collaborative-online-international-learning-coil/>) . *Collaborative learning* är en beprövad metod som används på många universitet (<https://teaching.cornell.edu/teaching-resources/active-collaborative-learning/collaborative-learning>).

I vår presentation kommer vi att introducera olika typer av COIL-projekt som vi har integrerat i våra språkkurser: virtuella samarbeten med CentraleSupélec i Paris och Universitet Tokyo, samt ett e-tandem med TU-München. Syftet för dessa aktiviteter är att främja flerspråkighet, internationella samarbetsfärdigheter och interkulturell kompetens och på så sätt förbereda studenterna för det globala arbetslivet. Slutligen ger COIL-aktiviteter möjligheter till *virtual mobility*, dvs internationalisering på hemmaplan.

Vi vill fortsätta att skapa möjligheter för våra studenter att förvärva dessa färdigheter och få viktiga erfarenheter samt fortsätta att skapa tidsenliga möjligheter till språkinläring. Som "work in progress" vill vi presentera vårt arbete med att i detta syfte skapa flerspråkiga kurser, i vilka språket blir ett medium för STEM-innehåll, och i vilka vi på så sätt skapar "real life laborative miljöer". Med denna undervisning vill vi bidra till att ge studenterna interkulturella erfarenheter, kommunikativa och även digitala färdigheter samt främja förmågan att arbeta självständigt.

Att planera och undervisa inom internationella samarbeten ställer även krav på lärarna, då det kan innebära utmaningar av inte minst organisatorisk art. Samarbetena är också ett led i KTH:s internationella strategi då de fördjuper och stärker kontakten med våra partneruniversitet, *Key Partner Universities*, och inom våra europeiska nätverk (*Unite!*) samt nätverket Stockholm Trio med Universitet Tokyo (Universitetsalliansen Stockholm trio - Stockholms universitet).

## Främja Livslångt Lärande (FLL) på Mälardalens universitet - Lite snack och mycket verkstad!

Pågående arbete

**Mimi Axelsson<sup>1</sup>**, *Stefan Eck<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Mälardalens universitet

Mälardalens universitet (MDU) vill utöka kunskapen om hur utbildning kan ges på ett flexibelt sätt med hög kvalitet, med syfte att göra all utbildning tillgänglig för det livslånga lärandet. Därför startade MDU ett utvecklingsprojekt, Främja Livslångt Lärande (FLL). Projektet initierades av en lärosätesövergripande strategigrupp för livslångt lärande och drivs nu av författarna samt Marina Bergman från MDU:s högskolepedagogiska centrum med prorektor som projektägare. Projektets styrgrupp består av seniora representanter från universitetets akademier.

Under våren 2022 genomförde FLL-projektet en internutlysning som gav all personal möjlighet att söka finansiering för att realisera nya idéer för att öka tillgängligheten och flexibiliteten för lärande genom hela livet. Utlysningen fick ett mycket positivt mottagande med 52 inkomna projektförslag från organisationens alla hörn varav nio fick finansiering beviljad. Projekten, som avslutas under 2023, har stor variation både till form och innehåll, med målgrupper som sjuksköterskor, fotbollsproffs och mjukvarutestare. Projekten erbjuder ett pedagogiskt processtöd och de följs upp löpande av en pedagogisk utvecklare för att samla ett lärande från dessa projekt.

Många av de pågående projekten adresserar olika etapper i en pedagogisk utvecklingsresa. Ett av projekten utvecklar ett diagnostiskt prov som indikerar individens kunskapsnivå för att veta på vilken utbildningsnivå som resan börjar från. När resan når akademiska studier erbjuder ett annat projekt en MOOC som lär ut hur man studerar på akademisk nivå. För att underlätta för yrkesverksamma att genomföra studier på ett mer flexibelt sätt fokuserar några projekt på att modularisera befintliga kurser. Ett annat projekt utvecklar en chatbot för att stötta kursdeltagare under genomförandet av kurser, exempelvis genom att tipsa om studiematerial. Till sist undersöker ett projekt möjligheten att erbjuda en 'success coach' som guide genom hela studieresan.

Det positiva med utlysningen har varit att idéer som annars varit svåra att genomföra inom ramen för ordinarie verksamhet har kunnat förverkligas, möjligheter att ta fram och testa okonventionella utbildningsformer har skapats samt att nya samarbeten har initierats. Utlysningen har även inneburit att nya kategorier av anställda har kunnat föreslå projekt i gränslandet mellan utbildning och forskning, vilket gett möjligheter för icke-forskande personal att utveckla sina idéer i projektform.

Att FLL-projektet är lärosätesövergripande har skapat möjligheter till att dela med sig av kunskap, vilket inte bara gynnar projektdeltagarna, utan utvecklar organisationen i stort. Projektledningen för FLL-projektet har fått en god överblick över initiativen och kan sammanföra lärare, forskare och projektdeltagare för att etablera nya samarbeten.

Flera problem med att utveckla nya former av utbildningar i ett universitets utbud har identifierats. Det viktigaste är att många av projekten har haft svårt att allokerat tillräckliga resurser för att genomföra projekten enligt ursprunglig tidplan.

Internutlysningen i FLL-projektet kan så här långt betraktas som framgångsrik. Den har skapat möjligheter till innovationer och nya samarbeten på MDU, men för att uppnå långsiktighet och hållbarhet i sådana satsningar måste verksamheten lämna projektformatet och övergå i ordinarie verksamhet på lärosätet. Detsamma gäller resultaten från de nio projekten i utlysningen.

En slutsats som redan kan dras är att lärosätesövergripande internutlysningar kan vara ett bra sätt att möjliggöra kunskapsspridning för att främja livslångt lärande.

# Implementing soft skills in the engineering curriculum

Pågående arbete

**Peter Törlind**<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Luleå tekniska universitet

For engineering students, soft and hard skills are essential for a successful career. Soft skills refer to a set of non-technical competencies that are typically not taught in traditional classroom settings but are essential for success in various professional settings [[i]]. Soft skills include collaboration, problem-solving, critical thinking, leadership, teamwork, adaptability, and time management.

However, traditional engineering education programs often focus primarily on technical skills, neglecting the development of soft skills, and students rarely feel that they work with the development of soft skills in a structured way during their education. In a survey at Swedish universities, 90% of students perceived that they rarely discuss their individual development with teachers [[ii]]. It is also generally accepted that soft skills cannot be learned passively, and students need to adopt an active role where they can experience their capabilities, strengths and weaknesses in relation to soft skills [[iii]]. This paper presents the development of a strategic approach used to ensure the development and assessment of soft skills throughout an Industrial design engineering program (IDE) and provides practical examples.

When developing a programme, it is crucial to have a holistic view and break down the program's overall goals and create courses that build on each other and create systematic progression throughout the program. To support this, a competence profile [[iv]] has been created for the IDE program to function as a framework supporting both students' and teachers' understanding of what competencies they need. When developing the curriculum, it is important to identify where soft skills should be developed, ensure progression in the program and also how to support and assess soft skills. In the implementation, students continuously assess their progress by continuous self-assessment against a competence profile. This approach encourages students to reflect on their learning and the development of these skills.

Often soft skills are developed in design projects where students are encouraged to work in teams and learn how to communicate effectively, collaborate, and develop leadership skills. Often this part is not really supported by the course curriculum, without lectures, feedback and support and is often regarded as something you just learn through experience. To change this approach and really give students support in developing soft skills, a process was developed and introduced in a third-year capstone project for bachelor students [[v]]. Parallel to the design project, students had to identify personal or interpersonal skills that they wanted to develop during the course and through peer feedback, coach meetings and peer discussions, students created a development plan and worked with it throughout the course. Results highlight that students like to be challenged to change their professional conduct. They get support from both teachers and other students and have to force themselves to work with something that negatively impacts their usual way.

The results from both the implementation on the program level and the experience of developing soft skills in courses highlight the importance of reflective practice, systematic and continuous assessment, and a strategic progression of soft skill development throughout the program.

## Referenser

[i] Rovida, E., & Zafferi, G. (2022). The importance of soft skills in engineering and engineering education. New York: Springer.

[ii] *Studentspegeln* (2007) Högskoleverkets rapportserie 2007:20R Högskoleverket.

[iii] Caeiro-Rodríguez, M., et al. (2021). Teaching soft skills in engineering education: An European perspective *IEEE Access*, 9,

[iv] Wikberg-Nilsson, Å., & Törlind, P. (2016). Student Competence Profiles: a complementary or competitive approach to CDIO. *Proceedings of the 12th International CDIO Conference*.

[v] Törlind, P., & Eklöf, L. (2021). Strategic development of personal and interpersonal skills. E&PDE 2021, Herning, Denmark

# Industrial Design Students' Experiences, Comprehension, and Design of Technical Documentation from Screens to Virtual and Extended Realities

Pågående arbete

**Pete Evans**<sup>1</sup>, *Carina Söderlund*<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Iowa State University

<sup>2</sup> Mälardalen University

In the past century, print media and computer screens have been used to visualize design and engineering concepts through drawings, diagrams, manuals, and similar documents, i.e., technical documentation. Due to the 1970-80s software and desktop publishing programs previous phases in the design process were expunged, and technical documentation was displayed/appeared on the computer screen, instead of merely on paper. The concept of WYSIWYG, What You See Is What You Get, revolutionized around this transformation from paper to digital modes.

However, technical documentation has now evolved due to digital and technical development. Technical documentation previously on a "flat" computer screen can, for example, now be visualized as a virtual 3D mock-up, a multidimensional prototype in a virtual environment, or even a 3D-printed object. Technical documentation visualized by such a virtual or extended reality appeals to more senses than sight and stimulates multi-sensory experiences and even proprioceptive and kinesthetic awareness. Rather than suggesting historical modalities (i.e., paper/screen) are simply expunged, in many cases, they are still valid options and can be used as themselves or combined with newer modalities. For instance, a diagrammatic drawing can now be experienced on paper but also in extended reality both at scale on a piece of paper and on a perceived piece of paper to a perceived real or virtual artifact of the same and at full scale (1:1).

Nevertheless, new technologies are emerging and it is urgent for design and engineering educators and their students to stay abreast of the technological changes and their effect on technical documentation. There is now a complex array of technical documentation in various modalities in addition to drawings on paper, which can transform the learning models, particularly in the design and engineering disciplines.

In this study, we are exploring the WYSIWYG principle in this new digital and virtual era and aim to investigate how industrial design students experience and make sense of the transition of technical documentation while designing on a flat computer screen and in virtual and extended realities.

This paper proposes a study based on a (hermeneutic) phenomenological approach. An Interpretive Phenomenological Analysis (IPA) will be carried out to explore the learning experience of 18 industrial design students. A senior design project will be established focusing on technical documentation in terms of a tabletop-scale object. Six students in traditional material and documentation methods, six students in digital CAD methods, and six students in extended reality methods and with rotating groups through the project will be compared at the beginning, middle, and end of the project. This will provide a rich and detailed description of the students' experiences and how they make sense of the different types of technical documentation created during the design process.

Progressive approximation and Systematics and advanced UXUI principles will be applied as methods for analysis to investigate numerous qualities related to the technical documentation in the scope of the study. For instance, static, animated, dynamic, interactive, and metric elements will be highlighted in the analysis, as well as multi-sensory engagement around presence, 3D audio, and even proprioceptive and kinesthetic awareness. These phenomenological evaluations and approaches provide a window into a transformation around design and engineering education well beyond the principle of what you see is what you get.

## Inspelningar av muntliga tentamina som komplement till skriftlig tentamen

Pågående arbete

**Elisabeth Uhlemann**<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Mälardalens universitet

Under pandemin gjordes många skriftliga tentamina om till hemtentamina. I kursen Trådlös kommunikation och trådlösa nät gjordes tentan om till en hemtentamen bestående av två delar: dels frågor liknande året innan, som gavs på tentamensdagen via lärplattformen och dels en inspelning studenten gjorde ett par dagar efteråt, i form av ett sorts muntligt förhör på sina egna tentamenssvar. Orsaken var från början främst kontroll och en inspelning i efterhand föreföll mer konstruktivt än en övervakning under själva tentamenstillfället. Det har dock visat sig att inspelningen hade flera fördelar.

När tentamensfrågorna gavs till studenterna via lärplattformen och inte, som brukligt, övervakat i en tentamenssal, fanns inte möjlighet att kontrollera vilka hjälpmedel studenterna använde. Därför tilläts alla hjälpmedel förutom samarbete. Dagen efter tentan gjordes frågorna och studenternas svar tillgängliga. Studenterna fick sedan tre dagar på sig att förbereda en presentation som de laddar upp via lärplattformen, där de spelar in sig själva och sin skärm och resonerar kring frågorna, svaren och framför allt var för de har svarat som det har svarat. Tanken med detta var att oavsett om samarbete skulle ha skett under tentans gång eller inte så skulle studenterna i efterhand lägga tid på att gå igenom sina svar och tydligt förklara vad de menar med svaren. Därmed tvingas de sätta sig in i sina egna svar, om de nu, mot förmodan, inte gjort det tidigare.

Fördelarna med inspelningen är många. Dels bidrar inspelningen till att uppnå en mer rättssäker examination. Att se studenten muntligt argumentera för orsaken till sina svar gör det lättare att se att lärandemålen uppnåtts. Dels lägger studenten tid på att arbeta med tentamensmaterialet. Många studenter gjorde en dryg timmes inspelning och ofta argumenterar de, med enfas, för varför det svar de givit borde vara rätt svar. En del studenter har svårt att prestera under tidspress. Att sitta övervakad i en tentamenslokal kan vara hämmande. Att få sitta hemma och i lugn och ro fundera och resonera kring tentamenssvaren gör det lättare för denna grupp.

Som rättande lärare utgår man ifrån det skriftliga materialet. Man behöver inte lyssna igenom alla delar av alla inspelningar. I stället kan man detaljgranska de inspelningar där man misstänker samarbete eller plagiat. Man kan också lyssna på svaret på en fråga som man tycker är oklart formulerat för att avgöra vilken poängsättning som bör användas. Dessutom framstår det som bättre investerad lärartid att göra stickprov bland inspelningar än att övervaka studenterna digitalt medan de skriver sin tenta. Att studenterna lägger några extra dagar på tentaplugg ger också ett bättre studieresultat.

Det som gör arbetet pågående, är att vi utvärderar om detta med inspelningar skulle gå att använda även på uppsatser. Om en student inte själv författat sin uppsats eller författat den med hjälp av chatGPT så skulle vederbörande behöva sätta sig in i bidragen i uppsatsen för att kunna presentera den vid en muntlig tentamen, som genomförs som en inspelning, som läraren kan ta del av i efterhand vid behov.

# Integrating ethics education into a two-year Master's programme in Water Engineering

Pågående arbete

**Ekaterina Sokolova**<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Uppsala University

The Higher Education Ordinance states that for the degree of Master the student shall: 'demonstrate the ability to make assessments in the main field of study informed by relevant disciplinary, social and ethical issues and also to demonstrate awareness of ethical aspects of research and development work; demonstrate insight into the possibilities and limitations of research, its role in society and the responsibility of the individual for how it is used [...]'. To achieve these learning outcomes in terms of judgement and approach, the aim of this pedagogical project was to integrate educational activities on ethics into the courses within the Master's programme in Water Engineering at Uppsala University. To achieve this aim, the author completed the pedagogical course 'Ethics in Science and Engineering Education' at Uppsala University and studied the book 'Ethics in Engineering' by Thomas Taro Lennerfors (2019). Inspired by the course and book, several activities were developed and incorporated into the programme.

In year 1, study period 1, students are enrolled in a course entitled 'Introduction to Water Engineering' (15 credits). The course includes a 3-hour seminar that focuses on the ethical framework of awareness, responsibility, critical thinking, and action. Within this framework, the course presents duty ethics as the approach for critical thinking. To apply this approach, students are required to analyse a water-related case that is assigned by the teacher, in groups. After the discussion, the groups then present their analyses to each other. Furthermore, there is an individual written assignment where students analyse a water-related case of their own choice, using duty ethics, and present their analysis to the class. Moving on to year 2, during study period 2, students are enrolled in a course called 'Digitalisation in the Water Sector' (10 credits). In this course, students attend a 4-hour seminar that revises and builds further upon the material covered in year 1 by introducing consequentialism as the approach for critical thinking. During the seminar, the students work in groups to analyse a teacher-assigned water-related case, creating a consequentialist matrix from the perspective of different stakeholders. The students then discuss and revise the matrices, before each student is assigned a stakeholder role to debate the decision to be made. Additionally, later in the course, the students are required to incorporate reflections of ethical aspects in their individual written assignment and in their group project. Finally, in their master thesis project (30 credits) in study periods 2 and 3 in year 2, the students are expected to consider ethical dilemmas related to the topic of their thesis. The outcomes of this pedagogical project were assessed by analysing students' performance in seminars and assignments and their opinions expressed during mid-course and final course evaluation surveys. The author's intention with presenting this 'work-in-progress' is to engage in the scholarship of teaching and learning, by sharing the outcomes with and receiving feedback from peers.

## Referenser

Lennerfors, T. T. (2019). Ethics in engineering. Studentlitteratur. ISBN9789144127682

# Ledarskap för att mobilisera kraft i pedagogiska utvecklingsprojekt

Pågående arbete

**Oskar Gedda**<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Umeå Universitet

Denna studie presenterar utvecklandet av en konceptuell modell för ett handlingsinriktat utbildningsledarskap inom högre utbildning. Högre utbildning är en del av samhället och fyller en funktion i dess bemötande av rådande utmaningar. Redan innan pandemin och den senaste tidens explosionsartade tillgängliggörande av artificiell intelligens fanns stora utmaningar gällande högre utbildnings utveckling. Frågan om den Högre utbildningens förmåga att anpassa sin verksamhet och hålla sig relevant blir alltmer aktuell i tider av osäkerhet i samhället, omfattande introduktion av transformativ teknik och genom postpandemiska förväntningar hos både studenter och personal.

Förändringsarbete kopplat till utbildning är en kritisk verksamhet idag och därför är lärosätens arbete med pedagogiskt ledarskap centralt. Samtidigt lyfts betydande utmaningar fram när det gäller just pedagogiskt ledarskap. Många med uppdrag att bedriva pedagogisk utveckling har ett svagt teoretiskt stöd eller svag kunskap om systematik för förändringsarbete i akademisk miljö (McGrath, 2017). Förändring i en pedagogisk verksamhet kan visa sig på många sätt tex genom förändring av attityder, kunskap, beteende/processer eller resultat av processer (Kilpatrick i Baume & Popovich, 2016). Med pedagogiskt ledarskap avses i denna studie organisationens avsiktliga arbete med initiativ och processer som direkt påverkar studerandes möjlighet till studier.

Studien är en undersökning av hur en ontologiskt driven ledarskapsteori (By, 2021; Drath et al, 2008), ett konkretiserande ramverk för förändring (Näslund & Norrman, 2022) samt erfarenheter av praktiskt förändringsarbete förs samman till en modell, och fungerar som relevant och konkret stöd för lärare, ledare och utvecklare med pedagogiska intentioner att påverka utbildning och undervisning.

Den djupare avsikten är att problematisera högre utbildnings reella förmåga och kapacitet att möta förändringstryck och att skapa praktiskt tillämpbara tankemodeller för att mer framgångsrikt arbeta med pedagogiskt värdeskapande mål. En av utmaningarna är att etablerad kunskap behöver rekonstrueras för att vara adekvat både i den kunskapsgenererande praktiken såsom vetenskapligt grundad kunskapsutveckling samt i den handlingsgenererande praktiken så som utvecklingsverksamhet vari kunskapen har giltighet.

I ett första steg prövas delarnas användbarhet genom en aktionsforskande ansats (Tiller & Lindberg, 2009). Konkret betyder det att utgångspunkterna prövas i ett lärosätesövergripande projekt om examinationer som pågår vid Umeå universitet 2022-2025 samt i ett utvecklingsprojekt som avser utvecklandet av helt nytt civilingenjörsprogram och ett annat projekt med övergång från campus till distansformat. Metoden är deltagande observation respektive intervjuer för att med utgångspunkt i teoriernas och ramverkens begrepp och tankesätt undersöka upplevd relevans samt synliggörande av för ledarskap och pedagogisk utveckling centrala aspekter.

Initiala resultat pekar på att begrepp och tankemodeller uppfattas av ansvariga för respektive utvecklingsuppdrag som relevanta och funktionella sätt att förstå sitt uppdrag och för att inventera pågående och frånvarande utvecklingsprocesser. Den kunskap som utvecklas i detta arbete avses också användas för uppföljande empiriska undersökningar om pedagogiskt utvecklingsarbete och ledarskap i högre utbildning.

## Referenser

Baume, & Popovic, C. (2016). *Advancing practice in academic development*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315720890>

By, (2021). Leadership: In Pursuit of Purpose. *Journal of Change Management*, 21(1), 30-44. <https://doi.org/10.1080/14697017.2021.1861698>

Drath, McCauley, C. D., Palus, C. J., Van Velsor, E., O'Connor, P. M. ., & McGuire, J. B. (2008). Direction, alignment, commitment: Toward a more integrative ontology of leadership. *The Leadership Quarterly*, 19(6), 635-653. <https://doi.org/10.1016/j.leaqua.2008.09.003>.

McGrath. (2017). What we talk about when we talk about change : a study of change practice and change agency in higher education. Karolinska Institutet.



Naslund & Norrman (2022): A Conceptual Framework for Understanding the Purpose of Change Initiatives, Journal of Change Management, DOI: 10.1080/14697017.2022.2040571

Tiller, & Lindberg, U. (2009). Aktionslärande : forskande partnerskap i skolan (2. uppl.). Liber.

# Minska studieavhopp på ingenjörsutbildningar: En digital lösning för att överbrygga kunskapsluckor i matematik

Pågående arbete

**Lisa Hed<sup>1</sup>**, *Andreas Granath<sup>1</sup>*, *Per Åhag<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Umeå universitet

Bristande förkunskaper i matematik har länge varit ett känt och utmanande problem inom ingenjörsutbildningar. En förstudie vid Umeå universitet visade att omkring hälften av civilingenjörstudenterna saknade tillräckliga förkunskaper för att klara de första matematikkurserna på universitetsnivå (Hed, Sande, & Åhag, 2020). Detta resulterar i en ansträngande studiegång och kan leda till avhopp från utbildningen.

För att angripa detta problem initierade vi ett projekt som ämnar identifiera studenternas kunskapsluckor och utveckla digitala stödåtgärder för att minska dessa. Projektet, finansierat av pedagogiska medel från Umeå universitet (PUNKTUM), strävar efter att förbättra studenternas prestationer och därmed främja livslångt lärande och flexibel utbildning. För att fastställa studenternas kunskapsgap analyserar vi diagnostiska prov som studenter skriver på sin första dag på höstterminen. Dessa prov har använts i princip oförändrad form sedan 1998 och är utformade för att spegla gymnasiematematikens kurser. Vi har tillgång till detaljerade data för åren 2006–2021, inklusive poängfördelningen på varje uppgift.

Med insikter från dessa analyser skapar vi självriktade flervalsfrågor och konstruerar quiz för användning i studenternas första analyskurs, Endimensionell analys 1. Quizen utformas i lärplattformen Canvas och är baserade på principerna för formativ bedömning (Black & William, 1998). Forskning har visat att sådana quiz kan minska arbetsminnesbelastningen (Bjork & Bjork, 2011) och förbättra studenternas inläring (Roedinger III, H. L. & Karpicke, J.D., 2006). Studenterna får kontinuerlig återkoppling om sina styrkor och svagheter, vilket hjälper dem att fokusera på rätt områden. Läraren får samtidigt viktig information om eventuella missförstånd och områden som behöver repeteras (Rosenshine, 2012).

Projektet sträcker sig över perioden 2022–2024, och en första pilotomgång genomfördes under hösten 2022. Genomströmningen på ordinarie tentamen ökade med 14 procent mellan åren 2021 och 2022, vilket var vårt huvudsyfte. Vi har dock stött på utmaningar, såsom att öka studenternas deltagande i quizarna och att vissa studenter upplever quizarna som stressande snarare än hjälpsamma.

Vårt engagemang i att förbättra studenternas prestationer och utbildningsupplevelse fortsätter, och vi hoppas att dessa quiz kan användas i fler kurser framöver, vilket bidrar till ett mer inkluderande och framgångsrikt lärande. I detta föredrag kommer vi att dela med oss av våra insikter om projektets bakgrund, delresultat och preliminära lärdomar.

## Referenser

- Bjork, E. L., & Bjork, R. A. (2011). Making things hard on yourself, but in a good way: Creating desirable difficulties to enhance learning. *Psychology and the real world: Essays illustrating fundamental contributions to society* 59-68.
- Black, P. J., & William, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education: principles, policy & practice*, 5(1) 7-74.
- Hed, L., Sande, O., & Åhag, P. (2020). Studenternas förkunskaper. *Nämnan: tidskrift för matematikundervisning*, 46(4), 25-31.
- Roedinger III, H. L., & Karpicke, J.D. (2006). The power of testing memory: Basic research and implications for educational practice. *Perspectives on psychological science*, 1(3), 181-210.
- Rosenshine, B. (2012). Principles of instruction: Research-based strategies that all teachers should know. *American educator*, 36(1), 12.

# Näringslivsrelevans, forskningsanknytning och studentcentrerat lärande - kan vi åstadkomma allt i en och samma kurs?

Pågående arbete

**Gunilla Carlsson Kvarnlöf<sup>1</sup>**, *Jonas Berghel<sup>1</sup>*, *Helena Håkansson<sup>1</sup>*, *Maria Sandberg<sup>1</sup>*, *Björn Sjöstrand<sup>1</sup>*, *Agne Swerin<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Karlstads universitet

För att kunna uppnå de globala målen för hållbar utveckling, behöver hållbara och resurseffektiva varor, tjänster, tekniklösningar och produktionssystem utvecklas i alla branscher. Växande efterfrågan på hållbara och resurseffektiva varor och tjänster skapar affärsmöjligheter för svenska företag. Med nya affärer kan miljövänliga produktionsmetoder spridas globalt. En av utmaningarna som företagen står inför är att finna relevant arbetskraft, både i ett kort och långt perspektiv. Företagens framtida framgång är beroende av hur väl de kan anpassa sig till omställningen mot en minskad klimatpåverkan.

Få platser i världen har bättre förutsättningar att bedriva forskning, utveckling och utbildning inom skoglig bioekonomi än regionen kring Karlstads universitet. Här finns världsledande företag och koncerner, prisbelönta klusterorganisationer, som alla arbetar med processer och produkter från skogen. Kombinationen av råvarutillgångar, stark industri och näringsliv, forskningsaktiviteter både vid universitet och företag, klusterorganisationer, inkubatorer och koppling till region och förtroendevalda ger en unik fördel och de grundutbildningar som finns vid universitetet behöver dra nytta av allt detta.

Vad Karlstads universitet bedrivs projektet Pro2BE Avans Bioekonomi med stöd från KK-stiftelsen. Inom projektet utvecklas kurser på avancerad nivå i samverkan med regionalt näringsliv och branschorganisationer inom den skogliga bioekonomin. Kurserna har en stark koppling till utbildnings- och forskningsmiljön Pro2BE (Processer och Produkter för en cirkulär skoglig bioekonomi). Kurserna ska också ha en tydlig relevans för studenternas kommande yrkesliv - de förmågor och den kunskap som företagen ser att studenterna behöver ha med sig för att vara anställningsbara.

Kursernas innehåll har diskuterats vid workshops där anställda vid Karlstads universitet, studenter och företagsrepresentanter medverkat. Det har varit viktigt att få med alla aspekter vid diskussionerna för att säkerställa kursernas relevans.

Pro2BE Avans Bioekonomi bidrar till en ökad högskolepedagogisk kompetens för de lärare som deltar i projektet. Kurserna inom projektet ska ha ett tydligt studentcentrerat upplägg. Studenterna ska ta ansvar för sitt lärande och därmed förstå hur den kompetens de utvecklar senare kan användas i arbetslivet. I samverkan med UPE (Universitetspedagogiska enheten) har projektet anordnat workshops för att säkerställa att det studentcentrerade arbetssättet ska genomsyra kursutvecklingen genom att använda ABC-metoden. Lärare från andra ämnesområden utanför Pro2BE deltog i workshopen och bidrog med nya perspektiv och intressanta diskussioner. Ett resultat från arbetet med ABC-metoden blir att kurser som inledningsvis planerats med i huvudsak föreläsningar får ett helt annat upplägg utifrån studenternas aktiva deltagande i lärandet.

Pro2BE Avans Bioekonomi kommer att förbereda studenterna för de nya, skogsindustrirelaterade arbetsuppgifter som de kommer att kunna utföra i en framtida cirkulär bioekonomi.

## Referenser

Alunurm, R., Røigas, K., & Varblane, U. (2020). The relative significance of higher education–industry cooperation barriers for different firms. *Industry and Higher Education*, 34(6), 377-390.

Andersson, I., & Grundel, I. (2021). Regional policy mobilities: Shaping and reshaping bioeconomy policies in Värmland and Västerbotten, Sweden. *Geoforum*, 122(Febuary), 142–151. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2021.02.005>

Blaus, J., & Fagrell, P. (2021). Rundabordssamtal om externa intressenters engagemang i ingenjörsutbildningar - för utveckling, kvalitetssäkring och stärkt relevans. *8:e Utvecklingskonferensen för Sveriges ingenjörsutbildningar*, Karlstad universitet.

Grundel, I., & Dahlström, M. (2016). A Quadruple and Quintuple Helix Approach to Regional Innovation Systems in the Transformation to a Forestry-Based Bioeconomy. *Journal of the Knowledge Economy*, 7(4), 963–983. <https://doi.org/10.1007/s13132-016-0411-7>

Holmgren, S., Giurca, A., Johansson, J., Kanarp, C. S., Stenius, T., & Fischer, K. (2022). Whose transformation is this? Unpacking the 'apparatus of capture' in Sweden's bioeconomy. *Environmental Innovation and Societal Transitions* 42, 44-57.

Klitkou, A., Jolly, S., & Suvinen, N. (2020). Systemic intermediaries and the transition toward forest-based bioeconomy in the North. *Review*

*of Evolutionary Political Economy*, 1. <https://doi.org/10.1007/s43253-020-00025-0>

Kvilhaugsvik, H. (2022). Bridging higher education and the world of work? Employer panels in Nordic university governance *European Journal of Higher Education*, 12(2), 117-133.

Pereira, R., & Franco, M. (2022). Cooperation between universities and SMEs: A systematic literature review *Industry and Higher Education*, 36(1), 37-50.

Perna, S., & Nunziante, P. (2021). Learning Design, Co-Designing Learning. *LEARN X DESIGN 2021*, Jinan, China.

Rossoni, A. L., de Vasconcellos, E. P. G., & de Castilho Rossoni, R. L. (2023). Barriers and facilitators of university-industry collaboration for research, development and innovation: a systematic review. *Management Review Quarterly*.

United Nations. (2015). *Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*

Young, C. P. L., & Perovic, N. (2020). *ABC LD - A NEW TOOLKIT FOR RAPID LEARNING DESIGN* European Distance and E-Learning Network (EDEN), Timisoara.

## Reflections About Reflections

Pågående arbete

**Svante Gunnarsson**<sup>1</sup>, *Urban Forsberg*<sup>1</sup>, *Daniel Axehill*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Linköpings universitet

Reflections is a key element for learning, and it can be used in several ways in education situations. This paper describes a case study of the use of reflections throughout the engineering education program Applied Physics and Electrical Engineering at Linköping University.

Reflections are used in, at least, four stages of the program:

- The first reflection is done at the end of the introductory course (see CDIO Standard 4) that is given during the fall semester of the first year of the program.
- Reflections two and three are included in the design-build experiences (see CDIO Standard 5) in year three and year five,
- The fourth stage is the reflection document that is a mandatory part of the Master's thesis at the end of the education program.

In the first three stages the project model LIPS is used to support the planning and execution of the project. The LIPS model, and hence also the reflection, has been used for almost two decades in the learning activities mentioned above, and they were developed and introduced in the program because of the participation in the CDIO Initiative. According to the LIPS model the project work is split into the three phases Before, During, and After, and there are clearly defined tollgates between the phases. The reflection is a built-in evaluation step after the delivery of the project result at the end of the After phase. In the LIPS model there is a template available that can be used to write the reflection. The main sections in the reflection document are *Time report*, *Fulfillment of the goal*, and *Summary of the three most important experiences*, where the last section contains the subsection *The three most important experiences* and *Good advice to those who are going to perform a similar project*.

The reflection document at the end of the Master's and Bachelor's thesis was introduced around 2011 as a mandatory last step of the thesis work in all engineering education programs within the Faculty of Science and Engineering at Linköping University. The document has several purposes, and the student is supposed to reflect on both the thesis work itself but also on the entire education program, and if the program has given adequate knowledge and skills to enable for the student to treat a relevant engineering problem. The template of the reflection document is structured according to the sections and subsections of the CDIO Syllabus. The third generation of the reflection document is under development, and this will result in a web-based system which will simplify the management and analysis of the reflections considerably.

The aim of the paper is to present in some detail how the reflections are used in the program and discuss some of the experiences that have been gained over the years. In addition, the paper presents results from interviews with students from the different stages presented above, to get an overview of how the use of reflections is seen from the student perspective.

# Simuleringsapplikation som verktyg för ökad förståelse av fysikaliska fenomen

Pågående arbete

Lena Brunzell<sup>1</sup>, Kamal Rezk<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Karlstads universitet

## Relevans

Inom både värme- och strömningslära beskrivs fysikaliska fenomen med matematiska uttryck som ibland är relativt komplexa. För att stödja studenternas förståelse för den fysik som ligger till grund för de matematiska uttryck och samband som används vid problemlösningen är ett sätt att arbeta med datormodeller och visualisering. Vikten av en god förståelse för fysiken blir extra tydlig då vi arbetar allt mer med verklighetsnära och komplexa problem, såsom "ill-structured problems" enligt Fraser mfl. (2007), vilket utgör en central del i att lägga grunden till det livslånga lärandet.

## Syfte och frågeställningar

Syftet med denna studie är att öka kunskapen om hur visualisering av fysikaliska fenomen kan stödja studenters lärande och förståelse inom fältet värme- och strömningslära. Målet är att ta fram och utvärdera användandet av en applikation, som studenten kan använda i sin egen telefon eller dator, baserat på simuleringsprogrammet COMSOL. Applikationen bygger på att i en färdig modell kan vissa parametrar ändras för att snabbt studera förändringar och resultat. Målet är även att ge förslag till design av lärandemoment där applikationen används.

## Vetenskaplig förankring

Det finns ett flertal studier där undervisningen har kompletterats med datorbaserade visualiseringsverktyg såsom Excel eller olika verktyg för CFD modellering. Generellt visar studierna på en förbättring av förståelsen av de fenomen som studeras (Boettcher & Behr, 2020; Fraser mfl. 2007; Marshall, Castillo, & Cardenas, 2015; Solmaz & Van Gerven, 2022). Att introducera simuleringsverktyg är inte bara av godo. Som Fraser mfl. (2007) presenterar beror det på själva uppgiften samt hur studenterna tar sig an den. Om målet är att de ska studera själva fenomenet med hjälp av simuleringen krävs en medveten design av uppgifter och lärandemoment. Även Marshall, Castillo, & Cardenas (2015) lyfter svårigheter med användandet av modelleringsverktyg där studenter själva bygger modeller vilket visar sig som tidsbrist och att fokus hamnar på svårigheter med verktygen istället för att det ligger på de fysikaliska problem som ska studeras.

## Metod och resultat

Som utgångspunkt i denna studie har en grundkurs i högskoleingenjörsprogrammet i energi och miljöteknik använts. En applikation har tagits fram för att beskriva värmetransport genom olika material via ledning i syfte att öka studenters förståelse av materialegenskaper samt sammansatt värmetransport. Applikationen har testats i en liten studentgrupp och utvärderats. Resultatet var positivt och studenterna var nöjda med tillgången till applikationen. Målet är att under det närmaste året dels göra en utvärdering inom lärarkollegiet för att studera vikten av förkunskaper samt att ta fram och utvärdera applikationer som täcker in strömningslära samt masstransport.

## Diskussion och slutsats

Då studentgruppen är liten är det svårt att avgöra om det är applikationens förtjänst att resultaten är bra eller om det beror på andra faktorer. Fortsatta studier behövs i större grupper. Resultaten hittills stämmer väl med vad som presenterats i tidigare studier. Att särskilja analys av fenomen från framtagande av simuleringsmodeller gör att det är möjligt att arbeta med högre lärandemål om förståelse och analys redan i tidiga kurser i utbildningen vilket vi ser som en stor potential i lärandeprocessen.

## Referenser

Boettcher, K. E. R., & Behr, A. S. (2020). Teaching Fluid Mechanics in a Virtual-Reality Based Environment. *2020 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)* (s. 1563–1567). <https://doi.org/10.1109/EDUCON45650.2020.9125348>

Fraser, D. M., Pillay, R., Tjatindi, L., & Case, J. M. (2007). Enhancing the Learning of Fluid Mechanics Using Computer Simulations. *Journal of Engineering Education*, 96(4), 381-388. <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2007.tb00946>.

Marshall, J. A., Castillo, A. J., & Cardenas, M. B. (2015). The Effect of Modeling and Visualization Resources on Student Understanding of Physical Hydrology. *Journal of Geoscience Education*, 63(2), 127-139.

Solmaz, S., & Van Gerven, T. (2022). Interactive CFD simulations with virtual reality to support learning in mixing. *Computers & Chemical Engineering*, 156, 107570. <https://doi.org/10.1016/j.compchemeng.2021.107570>

## Specialanpassade kurser för yrkesverksamma ingenjörer: Erfarenheter och upplevelser

Pågående arbete

**Stefan Forsström<sup>1</sup>**, *Mikael Forsberg<sup>1</sup>*, *Mattias O'Nils<sup>1</sup>*, *Johan Sidén<sup>1</sup>*, *Patrik Österberg<sup>1</sup>*, *Birgitta Engberg<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Mittuniversitetet

I dagens samhälle blir det allt viktigare att fortbilda sig genom hela livet. Dels för att möta den snabba utvecklingen i arbetslivet, dels för att personligen utvecklas. Därigenom har allt större fokus kommit att läggas på det livslånga lärandet. För att möta denna efterfrågan har Mittuniversitetet tagit fram och genomfört ett antal kurser som riktar sig mot yrkesverksamma ingenjörer.

I denna artikel presenterar vi våra erfarenheter av att ge dessa kurser, med en tyngdpunkt på att utreda studenternas upplevelser. Syftet med detta är att bygga upp en vetenskaplig basis för vad som vi gör som är bra, men även vad som kan förbättras eller potentiellt förändras. Detta för att kunna göra de specialanpassade kurserna riktade mot yrkesverksamma ingenjörer så givande och flexibla som möjligt.

Kurserna ingår inom projektet DRIVEN (Mittuniversitetet, 2022) som startade hösten 2022 och pågår i 4 år. Vår modell för kursgenomförandet ses i figur 1. Kurserna ligger på avancerad nivå, så de kommer med en del behörighetskrav, men är i övrigt öppna för vem som helst att söka. Det finns ett antal utmaningar i att ge dessa kurser. Som yrkesverksam kan det vara så att det var ett antal år sedan man senast läste kurser på universitet/högskola. Studenterna ska även genomgå ett antal steg för att både komma in och klara av kursen. Från registrering, till inloggning i läroplattformen, genomförande av uppgifter och examination till betyg och avslutad kurs. För varje steg i denna genomströmning har vi kunnat se hur vi tappar en andel studenter. Som ett led i detta har vi genomfört utvärderingar i form av intervjuer med studenter som har gått kurserna, för att se vad som kan förbättras eller förändras för att anpassa kursupplägget. Några av punkterna som de har intervjuats kring är hur mottagandet från Mittuniversitetet ser ut i form av registrering på kurser och välkomstbrev, hur det gick att använda Moodle som läroplattform, hur de upplevde att kursen var anpassad för yrkesverksamma osv.

De initiala resultaten visar att de negativa upplevelserna från studenterna ofta var kopplade till antagningsförfarandet och det praktiska genomförandet av kurserna. Man hade svårigheter med att hitta hur man skulle registrera sig på kursen, men även att tidsramen för registrering kunde vara för snäv eller restriktiv. Moodle uppfattades som svårt att överblicka och det förekom även viss otydlighet gällande vart undervisningen och föreläsningar etc. skulle äga rum. Den positiva responsen i utvärderingarna gällde främst det faktiska kursinnehållet, då man ansåg att uppgifter och kursmaterial var givande. Vidare uppskattades kursupplägget då man kunde kombinera studierna med arbete. Men när det kom till frågor om varför man inte slutfört en kurs så var svaret ofta att det kommit privata saker emellan som man inte kunnat påverka, och därför inte funnit tid eller möjlighet att studera.

Framledes kommer vi att fortsätta med dessa utvärderingar i takt med att kurserna ges, och därefter anpassa vårt mottagande och kommunikationen med studenterna. Även kursupplägget ses över via den feedback vi mottar. Just nu arbetar vi även med en ny typ av kurs inom satsningen, med fokus på samverkan och reella problemställningar hos företagen. En form av små forskningsprojekt i kursformat, med fokus på implementering och learning-by-doing.

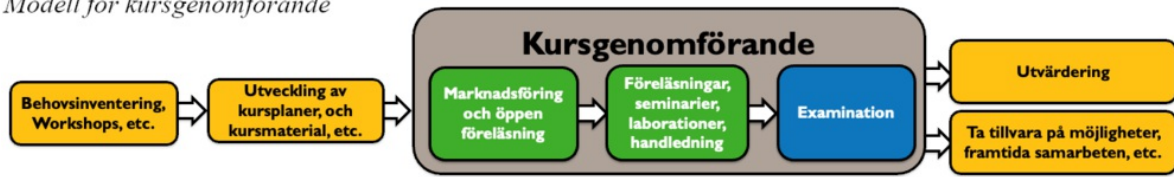
### Referenser

Mittuniversitetet. (2022, 28 oktober). *Storsatsning på specialanpassade kurser ska gynna näringslivet*. <https://www.miun.se/Forskning/forskningsprojekt/pagaende-forskningsprojekt/DRIVEN/>



**Figur 1**

*Modell för kursgenomförande*



# Studentcentrerad fördjupningskurs som startskott på ett livslångt lärande för civilingenjörstudenter

Pågående arbete

**Stefan Forsström<sup>1</sup>**, *Magnus Eriksson<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Mittuniversitetet

Att man måste hålla sig uppdaterat om aktuella tekniktrender, nya teknologiska genombrott och de nyaste verktygen är en självklarhet för en ingenjör. Men även färdigheten att kunna sprida sina nya insikter till kollegor och medarbetare. Idag finns även en uppsjö av material tillgängligt på Internet, både i form av guider, tutorials, och onlinekurser. Baserat på detta behov har vi tagit fram en ny typ av kurs som vi ger strax innan sista examensarbetet, där våra studenter får lägga upp sina egna fördjupningsprojekt, som också blir ett första steg mot ett livslångt lärande. De får alltså själva sätta upp ett lärandeprojekt med både lärandemål, teoretiska och praktiska moment. Som material får de välja helt fritt av det som de själva finner, bara de kan motivera det väl. Men ofta väljer studenterna olika MOOC kurser att basera sina projekt på. Kursen är studentcentrerad (Wright, 2011) och helt flipped-classroom anpassad (Akçayir & Akçayir, 2018), med liten lärarinsats, samt med ett stort fokus på att studenterna ska lära sig av varandra i olika seminarium. Resultatet har blivit en mycket uppskattad kurs av studenterna, som skapat en valbarhet och fördjupning med små lärarinsatser, samt en mognad inför de kommande självständiga arbete de ska göra och sin yrkesroll. Och slutligen, en förhoppningsvis bra start på sitt livslånga lärande som yrkesverksamma.

I denna artikel kommer vi djupgående presentera det kursupplägg vi i kört under de senaste 4 åren för att möjliggöra detta livslånga lärande för våra ingenjörstudenter. Vi kommer gå in i detalj på de olika momenten i kurser och hur vi aktivt vidareutvecklat och utvärderat kursens resultat. De frågeställningar vi arbetat fram har varit: 1) Hur kan vi lära våra civilingenjörstudenter att starta ett livslångt lärande? Samt 2) Hur kan vi med liten lärarinsats skapa en värdefull valbarhet mot slutet av vårt civilingenjörsprogram?

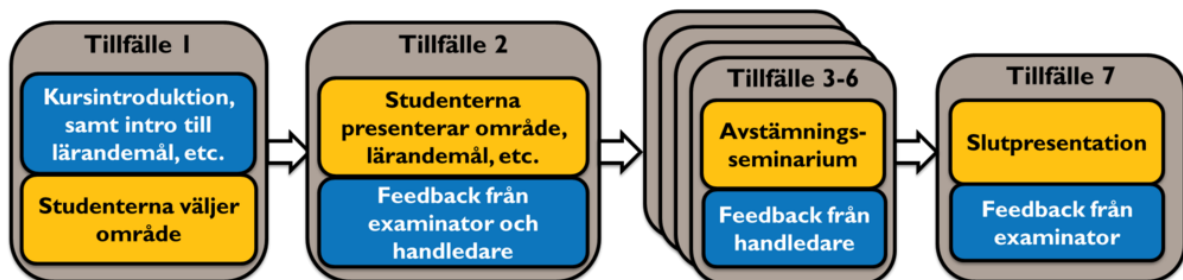
Vår lösning är alltså en 3hp kurs som ges strax innan examensarbetet under år 5. Kursen är i formen av en självstudie där studenterna själva sätter upp sitt lärandeprojekt, inriktning, lärandemål, teoretiska uppgifter, samt praktiska uppgifter. Kursen startar med en kort introduktion av examinator och handledaren till grundläggande begrepp såsom Blooms taxonomi (Bloom, 1956), SOLO taxonomin (Biggs & Collis, 2014), konstruktiv lärläring (Biggs, 1996), och användning av aktiva verb som lärandemål (Anderson & Krathwohl, 2021). För att sedan under första kursveckan ge studenterna utrymme att själva välja vilket område och studiematerial som de tänker använda sig utav, givet ett antal kriterier. Samt att de presenterar och motiverar sitt valda område för oss lärare och för varandra, samt sina lärandemål i självstudien, vilka teoretiska moment (quizzar, instuderingsuppgifter) och praktiska uppgifter (labbar) de tänkt genomföra i kursen. För att senare i kursen faktiskt genomföra sin självstudie och dela med sig av sina lärdomar i ett antal avstämningsseminarier. Kursen avslutas med en muntlig slutpresentation och skriftlig rapport. En överblick på hela kursupplägget kan ses i den bifogade figuren.

Resultaten har varit mycket lyckade och studenterna har visat en djup förståelse för att lära sig själva, att lära sig hur man lär sig, hur de på olika bra sätt kan kommunicera det som de har lärt sig till sina kollegor, samt möjliggjort en valbarhet om det är något de tycker har saknats i sin civilingenjörsutbildning eller om det är något de vill fördjupa sig ännu mer inom. Samt en viss accelerering in mot sitt examensarbete och möjlighet att läsa på sig lite extra innan, i det specifika ämne som deras framtida examensarbete kommer behandla. Vi har kört kursen i 4 årskullar nu för totalt 44 studenter, med en genomströmning på 93 %, alltså bara 3 som ännu inte är godkända. Studenterna har gått igenom cirka 40 olika kurser och böcker och lite olika exempel på ämnen som studenterna valt har varit: Maskininlärning i flera olika former, kvantdatorer, distribuerade system, säkerhet, mjukvarutestning, och spelutveckling. Samt ett antal olika fördjupningar i trendande utvecklingssystem och tekniker, till exempel Flutter, React Native, Node JS, React, etc. Studenterna tillämpar ofta teori och matematik i relation till sina områden, de positionerar sig vetenskapligt, även när det inte ingår i de MOOC-kurser som de valt, samt att de även kompletterar med refererat till relevant forskning inom sina fördjupningsområden. Vilket har resulterat i en mycket uppskattad kurs och goda referat våra utvärderingar.

Andra avslutande reflektioner inkluderar dock: Att hittills har ingen tagit ut ett certifikat från de olika onlinekurserna de använt material från. Sedan har det visat sig att bara en mindre andel studenter faktiskt tillämpar kunskaper från kursen under examensarbetet. Det finns även en svårighet för studenterna att särskilja på kursens faktiska lärandemål (de som vi examinerar), MOOC-kursernas lärandemål, och deras egna satta lärandemål. Slutligen så har slutbetyget ofta dragits ned av att slutrapporterna ibland är tunna, trots i övrigt bra arbete. Men våra primära slutsatser och svaret på fråga 1) är att vi ändå har lyckats väl med att lära studenterna att lära sig själva och således starta ett livslångt lärande som yrkesverksamma. Samt att vi visat för hur vi gentemot fråga 2) kan med små medel och lärartid skapa en god fördjupning och värdefull valbarhet för våra studenter. Vårt framtida arbete ligger i att förfina och förtydliga kraven på deras arbete för att nå upp till olika betyg, samt ett arbete med att justera examinationsformen för att inte förlita sig lika mycket på själva rapporten i betygsättningen. Men vi ser ljus på framtiden för denna kurs och eftersom studenterna själva väljer sina områden, så håller kurserna sig själv uppdaterad för framtidens trender och vi lärare behöver endast följa med på resan.

### Referenser

- Akçayır, G., & Akçayır, M. (2018). The flipped classroom: A review of its advantages and challenges. *Computers & Education, 126*, 334-345.
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2021). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Longman.
- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Volume 1, Cognitive domain*
- Biggs, J. (1996). Enhancing teaching through constructive alignment. *Higher education, 32*(3), 347-364.
- Biggs, J. B., & Collis, K. F. (2014). *Evaluating the quality of learning: The SOLO taxonomy (Structure of the Observed Learning Outcome)* Academic Press.
- Wright, G. B. (2011). Student-centered learning in higher education. *International journal of teaching and learning in higher education, 23*(1), 92-97.



# Studenters och lärares tillgång till fackspråk på svenska - dataterminologi som stöder lärande

Pågående arbete

Fia Börjeson<sup>1</sup>, **Viggo Kann**<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Chalmers tekniska högskola

<sup>2</sup> KTH

**Nyckelord:** datatermer, terminologinätverk, termdatabas, öppen källkod, lärande.

Engelska är det dominerande forsknings- och publikationsspråket inom det datavetenskapliga området, men inom den svenska högskolesektorn är det bara en liten del av lärarna och forskarna i datavetenskap vars förstaspråk är engelska. Undervisningen på grundnivå sker till största delen på svenska, men läroböcker, manualer och webbinformation är ofta på engelska. På avancerad nivå sker mycket undervisning på engelska (så kallad English Medium Instruction), vilket gör att studenter saknar många facktermer på svenska och behöver använda engelska termer även när de talar och skriver svenska. Det finns en risk för så kallad domänförlust - att det inte längre går att använda svenska för att tala och skriva om datavetenskap (Salö 2012).

Det existerar dock många svenska datatermer som inte är allmänt spridda, eftersom det är svårt för den som skapar en svensk dataterm att sprida den utanför den egna närmaste omgivningen. Vi vill samla Sveriges tekniska högskolor och universitet i ett nationellt samarbete kring dataterminologi för att bygga upp en svensk resurs för datatermer.

En svensk-engelsk termdatabas för datavetenskap kan användas av flera olika grupper: avlärare som söker svenska termer för sin undervisning, av studenter som skriver en uppsats eller svensk sammanfattning i ett examensarbete, av forskare som skriver en populärvetenskaplig sammanfattning eller av journalister och personer verksamma i IT-industrin som behöver hitta en svensk motsvarighet till en engelsk term.

En källa till termer är svensk-engelska ordlistor som många lärare har tagit fram för sina kurser. Vi hoppas att en datavetenskaplig termdatabas ska göra det ännu vanligare med sådana ordlistor med nyckeltermerna på svenska och engelska för datavetenskapliga kurser, något som anses underlätta lärandet för svenskspråkiga studenter och hjälpa icke-svenskspråkiga studenter att lära sig den svenska fackspråksterminologin.

Språklagen (SFS 2009:600 2009) säger "Myndigheter har ett särskilt ansvar för att svensk terminologi inom deras olika fackområden finns tillgänglig, används och utvecklas." Detta ansvar finns ofta uttryckt i lärosätens språkpolicydokument (t ex KTH 2010). På initiativ av Chalmers tekniska högskola och KTH har ett nätverk för datatermer inom högre utbildning nyligen bildats: Stunda (**S**veriges **t**ekniska **u**niversitets **n**ätverk för **d**atatermer). Nätverket har börjat skapa en termdatabas, och målet är att inom ramen för nätverket samla in och genom termdatabasen tillgängliggöra datatermer på svenska som stöd inom grundutbildning, forskarutbildning och forskning.

Projektet, som är ett öppen-källkodsprojekt är i startfas och termdatabasen är under uppbyggnad. Som lexikal plattform kommer Språkbankens lexikala plattform Karp (Borin et al. 2012) att användas.

Vår presentation redogör för tankarna bakom Stunda förankrat i hur språk och skrivstöd stödjer lärande. Vidare beskriver vi hur termerna ska samlas in och extraheras ur källor, samordnas i en databas och tillgängliggörs för användare. Vi bjuder in alla Sveriges tekniska högskolor och universitet att delta i nätverket och bidra i projektet.

## Referenser

Borin, L., Forsberg, M., Olsson, L.-J., Uppström, J. (2012). The open lexical infrastructure of Språkbanken, *Proceedings 8th International Conference on Language Resources and Evaluation*, 3598-3602. <https://spraakbanken.gu.se/verktyg/karp>

KTH (2010). Språkpolicy. <https://www.kth.se/social/group/sprakkommitten/page/kths-sprakpolicy/>

Salö, L. (2012). Domänförlust som språkideologisk representation. *Språkvårdens diskurser om engelska i Sverige. Nordand - Nordisk tidskrift för andrespråksforskning 7*: 21-59.

SFS 2009:600 (2009). Språklag. Svensk författningssamling.



## Utveckling och uppstart av programsammanhållande kurs(er) på "Civilingenjör och lärare"

Pågående arbete

**Helena Lennholm**<sup>1</sup>, **Linda Kann**<sup>2</sup>, **Lena Geijer**<sup>3</sup>, **Björn Hedin**<sup>1</sup>, **Susanne Engström**<sup>1</sup>, **Åsa Emmer**<sup>4</sup>

<sup>1</sup> KTH, Inst. för Lärande

<sup>2</sup> KTH, Inst. för Teoretisk datalogi

<sup>3</sup> Stockholms Universitet, Inst. för Pedagogik och didaktik

<sup>4</sup> KTH, Inst. för Tillämpad Fysikalisk kemi

Flera civilingenjörsprogram på KTH och Linköpings universitet har programsammanhållande kurser (prosam) och dessa upplevs påverka till exempel studiemiljö och sammanhållning positivt (Riese et. al 2019, Kann & Högfeldt 2016). Kombinationsprogrammet Civilingenjör- och lärare (CLGYM) är speciellt då det leder till en dubbel examen som både civilingenjör och ämneslärare, och det kombinerar kurser i pedagogik, kommunikation och lärande med matematik och civilingenjörämnen (Cronhjort et al. 2020). Programmet har fyra olika inriktningar från årskurs 2: Matematik och fysik, Matematik och kemi, Matematik och Teknik: Datateknik, Matematik och Teknik: Energi och miljö. Studenterna läser kurser på två universitet; KTH och Stockholms universitet. Alla inriktningarna läser utbildningsvetenskapliga kurser gemensamt medan ämneskurserna på inriktningarna samläses med motsvarande civilingenjörprogram, där CLGYM-studenterna blir en minoritet i klassen. För studenten kan utbildningen upplevas som spretig. Av den anledningen är behovet av en programsammanhållande kurs kanske ännu viktigare än för andra utbildningar.

För att underlätta det administrativa arbetet utvecklade vi tre separata prosamkurser, som studenter från programmets tre första årskurser samläser, och valde innovativa men beprövade undervisningsmoment; promenadseminarier (Bälter et al. 2018) och reflekterande uppgifter med kamratgranskning (Hedin & Kann 2019). Hittills har diskussionsämnena för seminarierna varit: "Plagiering och eget ansvar", "Studieteknik", "Ergonomi, stress och psykisk hälsa", och "Studiebesök hos alumner" (Kann 2020). För att studenterna skulle få extra träning i retorik och ledarskap infördes en workshop om pedagogiska principer i praktiken (Geijer & Scheja 2021). Mentorrekryterades bland CLGYMs olika kurslärare till ett lärarråd, där student- och lärarreflektioner diskuterades. Vi lade också in ett studiebesök hos alumner för alla studenter i kurserna. Eftersom utbildningen redan innehåller praktikmoment i gymnasieskolan förlades studiebesöken till företag där alumner arbetar som ingenjörer. Resultat från innehållsanalys (Bryman & Nilsson 2018) av samtal med studenter och mentorer, studentreflektioner samt kursenkät kommer att visas och vi vill diskutera de, huvudsakligen mycket positiva, omdömen kursen fått. Vidare vill vi diskutera de utmaningar som finns i ett kombinationsprogram och hur en programsammanhållande kurs kan påverka utvecklingen av programmet i framtiden.

### Referenser

Bälter, O.; Hedin, B.; Tobiasson, H.; Toivanen, S. (2018) Walking Outdoors during Seminars Improved Perceived Seminar Quality and Sense of Well-Being among Participants. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 15, 303. <https://doi.org/10.3390/ijerph15020303>

Bryman, A., & Nilsson, B. (2018). *Samhällsvetenskapliga metoder (Tredje upplagan)*. Liber.

Cronhjort, M., Bengmark, S., Kann, L. & Kann, V. (2020) Leadership and Pedagogical Skills in Computer Science Engineering by Combining a Degree in Engineering with a Degree in Education, *IEEE Frontiers in Education Conference (FIE), Uppsala, Sweden* pp. 1-9, doi: 10.1109/FIE44824.2020.9273958.

Geijer, L. & Scheja, M. (2021). *Pedagogiska principer i praktiken*. Liber, Eab.

Hedin, B. & Kann, V. (2019). Improving Study Skills by Combining a Study Skill Module and Repeated Reflection Seminars. *Education Research International, Volume 2019* | Article ID 9739854 | <https://doi.org/10.1155/2019/9739854>

Riese, E., Bälter, O. Hedin, B. & Kann, V. (2019) Programme Integrating Courses Fighting to Get Engineers to Reflect on Non-technical Topics. *ITICSE '19: Proceedings of the 2019 ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education* Pages 133-139 <https://doi.org/10.1145/3304221.3319754>

Kann, V. & Högfeldt, A-K (2016). Effects of a Program Integrating Course for Students of Computer Science and Engineering. *SIGCSE '16: Proceedings of the 47th ACM Technical Symposium on Computing Science Education*. Pages 510-515 <https://doi.org/10.1145/2839509.2844610>

Kann, V. (2020). Programme Integrating Courses Making Engineering Students Reflect. *IntechOpen*. doi: 10.5772/intechopen.88253

# Workshop

# Att undervisa framtidens ingenjörer i forskningsmetodik - utmaningar och goda exempel

Workshop

**Kicki Säfsten**<sup>1</sup>, *Malin Löfving*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Tekniska högskolan i Jönköping (JTH)

## Introduktion/Bakgrund

Framtidens ingenjörer behöver lära sig att använda relevanta forskningsmetoder för att kunna lösa både praktiska och akademiska problem på ett strukturerat och systematiskt sätt. På många lärosäten ges kurser i forskningsmetodik för blivande ingenjörer för att förbereda studenterna för examensarbetet men även för framtida arbetsuppgifter.

Det kan vara en utmaning att undervisa i forskningsmetodik för ingenjörer då det inte är kopplat till något specifikt ämne utan handlar mer om att lära sig en process. Det är också en utmaning att undervisa i forskningsmetoder för i program som använder olika forskningsmetodiker och har olika fokus i sina uppsatser. För att engagera studenterna behövs bra undervisningsätt, konkreta och praktisknära exempel, och relevanta pedagogiska hjälpmedel.

Vi har erfarenhet av att undervisa ingenjörer i forskningsmetodik, både på forskarnivå och avancerad nivå. Vi har även erfarenhet från att undervisa i vetenskapligt arbetssätt på 2-åriga högskoleprogram. Just nu undervisar vi i forskningsmetodik för studenter i civilingenjörsprogrammet Industriell Produktframtagning och i 2-åriga masterprogram i Product Design och Production Engineering and Management på Tekniska Högskolan i Jönköping.

## Syfte/mål med workshopen

Syftet med workshopen är att dela erfarenheter och lärdomar om undervisning i forskningsmetodik för ingenjörer med andra lärare, att identifiera utmaningar men framför allt ta fram goda exempel hur vi kan göra detta ännu bättre. Två övergripande frågor kommer att diskuteras:

1. Vilka forskningsmetoder behöver ingenjörsstudenter lära sig?
2. Hur kan dessa forskningsmetoder på bästa sätt läras ut?

## Workshopens upplägg

Inför workshopen ska vi kartlägga forskningsmetodikkurser och resulterande examensarbetet i mastersprogram och civilingenjörsprogram i praktisknära utbildningar inom produkt- och produktionsutveckling i Sverige. På workshopen presenterar vi kartläggningen med fokus på likheter och skillnader samt en överblick på vilka forskningsmetoder som används. Vi presenterar också vårt upplägg på forskningsmetodikkursen som vi ger vid Tekniska högskolan i Jönköping där vi använder kursboken Säfsten & Gustavsson (2019). Tillsammans diskuterar vi hur undervisningen kan utformas för att på bästa sätt ge studenterna en bra grund i ett vetenskapligt arbetssätt.

## Upplägget i korthet:

- Inledning
- Inspel från kartläggningen samt vår egen kurs
- Diskussioner i mindre grupper
- Summering och sammanställning av utmaningar och goda exempel från grupperna

## Målgrupp

Målgruppen på workshopen är alla som är intresserade av undervisning i Forskningsmetodik. Specifikt: programansvariga för civilingenjörsprogram och masterprogram inom produkt- och produktionsutveckling och lärare i Forskningsmetodik (vetenskapligt arbetssätt).



Diskussioner kommer att dokumenteras. Resultatet i form av identifierade utmaningar och best practice kommer att sammanfattas och delas med deltagarna på workshoppen. Vår förhoppning är denna workshop är ett första steg för att utveckla kunskap om hur vi på bästa sätt att undervisa i forskningsmetodik för ingenjörer på avancerad nivå.

Dokumentationen kommer även att omfatta resultat från genomförd kartläggning.

**Referenser**

Säfsten, Kristina & Gustavsson, Maria (2019). *Forskningsmetodik för ingenjörer och andra problemlösare*. Studentlitteratur, Lund.

## Digital Examination - form, funktion och praktik

Workshop

**Anders Berglund**<sup>1</sup>, *Magnus Andersson*<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mälardalen University

<sup>2</sup> KTH Royal Institute of Technology

Digital examination är ett område som på senare tid har ökat i relevans i och med en stigande användning av teknik och internets utbredning. Det finns ett stort antal fördelar med att digitalisera examinationen. Administration av tentamina och prov kan ske snabbt och effektivt, vilket minskar behovet av manuell hantering av papper och ökar tillförlitligheten i hanteringen av examinationen. Även tillgänglighet är en betydande faktor som gör det möjligt för studenter att genomföra examination från vilken plats som helst med internetuppkoppling, vilket är särskilt önskvärt vid distansundervisning eller för studenter som inte kan ta sig till en fysisk plats för att genomföra ett prov. Med hjälp av olika autentiseringsmetoder såsom ansiktsgenkänning, fingeravtrycksläsning och bank-ID utvecklas kontinuerligt nya sätt för att verifiera identitet och minimera risken för fusk. Miljöaspekten är tydlig men det krävs en ökad förståelse kring den digitala examinationens former, funktion och praktik.

I nuläget är kunskapen om och erfarenheten av digital examination fragmentiserad, samtidigt som kopplingen till nya pedagogiska kursupplägg inte riktigt har hängtt med i utvecklingen. Målet med denna workshop är att i) belysa befintlig kunskap från litteraturen, ii) sammanställa befintliga erfarenheter av digital examination från deltagarna och iii) tillsammans diskutera vilka nya perspektiv och möjligheter som digital examination erbjuder och iv) hur de kan uppnås.

Målet med workshopen är att öka dialogen och förståelsen kring hur området digital examination utformas och vad som driver "best practices", samt hur den digitala examinationen kan ses en möjliggörare för ny pedagogiska kursupplägg och akademiskt förändringsarbete. En förväntad effekt av workshopen är att deltagare kommer att få ta del av den insamlade informationen och själva resonera kring hur de kan utforma innovativa exempel på nya kursupplägg. Tanken är att visa deltagarna på en del verktyg som de idag oftast saknar för att på ett tidseffektivt sätt kunna reflekteras kring digital examination och nya kursupplägg.

När användningen av digital examination blir lika enkel eller till och med enklare att hantera än dagens examinationsmetoder, kommer detta att gynna både studenter och lärare. Vi ser i föreläsningen också en möjlighet till högre grad av samexamination på olika lärosäten, vilket kommer att leda både till ett större nätverksutbyte och till en högre kvalitet i undervisningen. Vår avsikt är att denna workshop ska kunna ingå som ett led i att skapa en nationell förståelse kring hur vi genom att samarbeta kring digital examination kan skapa ett bättre resursutnyttjande, samtidigt som ger förutsättningarna till att reformera pedagogiska kursupplägg via nya lärarsamarbeten.

Nyckelord:

Digital examination, säkerhet, tillgänglighet, teknikkrav, fusk, distansundervisning

## How can Engineering Education Research contribute to educational development?

Workshop

**Kristina Edström**<sup>1</sup>, *Marie Paretti*<sup>2</sup>

<sup>1</sup> KTH Royal Institute of Technology

<sup>2</sup> Virginia Tech

One fundamental argument used to promote engineering education research (EER) is that it will improve engineering education. This is recognised as the 'usefulness' argument in the longstanding discussion about the role of EER, in contrast to the more academic or disciplinary arguments (see for instance Edström, 2020, Klassen & Case, 2022).

An aspect that seems to be less discussed is *how* such positive influence can come about more precisely, in practice? The aim of this workshop is to explore various ways to plan, conduct and report research so that it can or will influence education, including ways to form collaborations. We will also critically challenge some common assumptions regarding what kind of studies are the most useful.

### Agenda

- Introductions of participants and the workshop topic (10 minutes)
- Structured group discussions with virtual poster contributions (30 minutes)
- Reviewing highlights in plenary (20 minutes)

Edström, K. (2020). The role of CDIO in engineering education research: Combining usefulness and scholarliness. *European Journal of Engineering Education*, 45(1), 113-127.

Klassen, M., & Case, J. M. (2022). Productive tensions? Analyzing the arguments made about the field of engineering education research. *Journal of Engineering Education*, 111(1), 214-231.

# Kamratgranskning som pedagogisk metod för att skapa interaktion och engagemang för intermentalt och intramentalt lärande

Workshop

**Lotten Svensson**<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Högskolan i Skövde

När kan digitalisering och digitala verktyg skapa lyckade lärmiljöer? Pandemin har skapat nya arbetssätt som testats och utvecklats där digital teknik underlättar kommunikation och interaktion mellan lärare och studenter. Fördelar med digital undervisning är att fler kan delta i ett flexibelt upplägg och arbeta med egen tidsplanering från vilken plats som helst. Det finns också möjlighet att repetera och se inspelade föreläsningar flera gånger. Nackdelar som studenter nämner är avsaknad av kamrater, socialt stöd och avstånd till läraren som gör att det är svårt att aktivera sig i en zoom-sändning eller att ställa frågor. Detta skapar avstånd och isolering. När studenten känner sig medskapande och i ett sammanhang där lärandet kan utvecklas. Fler kan delta på sina villkor då tiden för att få tillgång till en föreläsning eller ett case inte begränsas. Detta kan skapa känsla av närhet genom att kommunicera hur det ska gå till. Enligt Hrastinski (2018) är det viktigt med en fortsatt pedagogisk utveckling och genomtänkta strategier för att möta kraven som digitaliseringen medför. Det innebär att lärare vid högskolor och universitet behöver vara delaktiga i digitaliseringsprocessen och skapa välstrukturerade och ändamålsenliga studieanvisningar. Det är också viktigt att använda rätt digitalt verktyg för rätt ändamål för att kunna möta studenternas behov på bästa sätt. Vygotskij (1962, 1978) diskuterar att lärande delas in i två delar, *en intermental* (tillsammans med andra) och *en intramental* (inom den enskilde), för att stödja processerna behövs metoder som bidrar till interaktion, lärande tillsammans och inom den enskilde.

Syftet med workshopen är att deltagarna ska få prova på att genomföra en kamratgranskning och därefter se över grundtext och kunna förbättra den. Genom att få prova metoden så får alla en upplevelse av hur den kan användas för ökad interaktion och engagemang under kursgenomförande. Momentet avslutas med en dialog kring erfarenheter av upplevelsen. Kamratgranskning går att genomföra i flera kursmoment som stärker den teoretiska och praktiska förmågan att utveckla ingenjörskunskaper för att kunna ge återkoppling i en arbetssituation.

Målgrupp för workshopen är undervisande lärare och lärarassistenter.

Ett sätt att öka aktiviteten, interaktionen och engagemanget hos studenterna och mellan studenterna, är kamratgranskning som kan hanteras i digitalt forum, i en lärplattform som till exempel CAMVAS. Här skapas en aha-upplevelse av att få återkoppling från en studiekamrat som gör att det går att förbättra konkreta saker i en rapport eller inlämning. Det höjer då kvaliteten på arbetet innan det lämnas in för slutbedömning av lärare.

I workshopen kommer deltagarna få göra en kamratgranskning och fylla i ett kamratgranskningsprotokoll på en uppgift som delas ut. Kamratgranskningsprotokollen fördelas sedan i gruppen så att en annan deltagare får läsa och ta del av inspelen. I nästa steg som följer kommer en dialog föras kring hur deltagarna upplever möjligheter att förbättra originaltexten utifrån kommentarer som givits.

Dokumentation: Underlag som delas ut vid workshopen är exempeltext att bedöma och ett kamratgranskningsprotokoll som deltagarna kan ta med hem och använda i sin egen undervisning. Idag används kamratgranskningsprotokollet i en heldistanskurs i projektledning vid inom ingenjörsvetenskap.

Önskemål om tid för genomförande: 60 minuter.

## Referenser

Hrastinski, Stefan. (2018). *Digitalisering av högre utbildning*. Lund: Studentlitteratur AB.

Vygotskij, Lev Semenovich. (1978). *Mind in Society: the development of Higher Psychological Processes*. United States of America:

Harvard university press.

Vygotskij, Lev Semenovich. (1962). *Thought and Language*. United states of America: MIT press.

## **PREP, en kollegial process för att forska på sin egen undervisning.**

Workshop

**Samuel Bengmark**<sup>1, 2</sup>, *Laura Fainsilber*<sup>1, 2</sup>, *Jan-Fredrik Olsen*<sup>3</sup>, *Olow Sande*<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Chalmers tekniska högskola

<sup>2</sup> Göteborgs universitet

<sup>3</sup> Lunds universitet

<sup>4</sup> Umeå universitet

### **KORT SAMMANFATTNING**

Målet med denna workshop är att du skall få smaka på en kollegial process vi kallar PREP, Pragmatic Research on Educational Practice, som har som mål att ta vara på och vidareutveckla de mindre undersökningar som vi universitetslärare gör av inslag i våra kurser. Vi har själva provat detta arbetssätt under våren och vill nu ge dig lite inblick i hur det fungerar så att du kan förstå om detta är något som kan vara av intresse för dig.

### **ABSTRACT - 60 minuter**

PREP har tre karakteristiska egenskaper. PREP är pragmatiskt i meningen att man studerar det man redan gör, eller någorlunda enkelt kan testa, i sin undervisning. Vanligtvis sker detta inom ramen av en enda kurs. Med hänsyn till studenternas situation betyder det att man inte kan ha kontrollgrupper eller eliminera andra samverkande variabler. För det andra har PREP en forskningsansats i det att man försöker vara systematisk och noggrann samt delar med sig av det man gör och sina slutsatser. Slutligen handlar PREP om den egna undervisningspraktiken, att man i den verkliga undervisningsmiljön undersöker saker för att se om det har effekter på kvalitet och resultat.

Programmet inkluderar en kollegial process. PREP-grupper med universitetslärare, inte nödvändigtvis från samma universitet men som undervisar under samma läsperiod, bildas. Dessa träffas tre gånger under kursen för erfarenhetsutbyte utbyte och ge varandra stöd. Resultatet av en PREP-studie rapporteras sedan i ett enkelt mallformat i ett online register och görs så tillgänglig för kollegor. För att undvika publicerings bias publiceras resultatet oavsett hur det gick.

Det finns idag andra forskningsmetoder där forskaren och praktikern kan vara samma person. Bland dessa finner man designbaserad forskning (Anderson & Shattuck, 2012), designexperiment (Cobb, Confrey, DiSessa, Lehrer & Schauble, 2003), designforskning (Edelson, 2002) och aktionsforskning (Ivankova, 2015; Noffke, 2009). Dessa har inspirerat PREP men skiljer sig bland annat genom att de alla har ambitionen att göra forskning som uppfyller standarderna i reguljära utbildningsvetenskaplig tidskrift, vilket överstiger miniminivån för en PREP-studie. Enskilda PREP-studier förväntas inte uppnå samma nivå av evidens som reguljär utbildningsvetenskaplig forskning. Flera PREP-studier tillsammans skulle dock kunna utgöra underlag för mer noggrant genomförda vetenskapliga studier.

Workshopen är organiserad enligt följande

- Vi beskriver hur en PREP-grupp arbetar med startmöte, mittmöte och avslutningsmöte
- Exempel på tidigare PREP-studie ges och diskuteras. Är dessa informativa men ändå enkla att åstadkomma?
- Var deltagare väljer något från sin undervisningspraktik (möjligtvis fiktivt) som skulle kunna vara objekt för en PREP-studie. Dessa projektförslag diskuteras i små grupper för att på så sätt modellera ett första möte i en PREP-grupp.
- Upplevelserna från gruppdiskussionerna lyfts i gemensam diskussion. Vi funderar på hur en PREP-grupp skulle kunna fortsätta sitt arbete med dessa föreslagna projekt i ett andra och tredje PREP-gruppsmöte.
- Avslutningsvis reflekterar vi över vad PREP-upplägget kan erbjuda den som vill utveckla sin utveckling sin undervisning och vad spridningen av PREP-studier innebär för andras inspiration och utveckling.

## **Referenser**

Anderson, T. & Shattuck, J. (2012). Design-based research: A decade of progress in education research? *Educational researcher*, 41(1), 16–25.

Cobb, P., Confrey, J., DiSessa, A., Lehrer, R. & Schauble, L. (2003). Design experiments in educational research. *Educational researcher*, 32(1), 9–13.

Ivankova, N. V. (2015). *Mixed methods applications in action research*. Sage.

Noffke, S. (2009). Revisiting the professional, personal, and political dimensions of action research. *The SAGE handbook of educational action research*, 6–23

# Self-Mapping the Curriculum Agility of Your Engineering Programme

Workshop

**Suzanne Brink**<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Umeå universitet

Curriculum Agility refers to the ability of educational institutions and their study programmes to quickly adapt to contextual changes, such as disciplinary developments, advances in technology, high-impact events in society, changes in the student body, and evolving visions on futureproof professional education. It is a concept that has been co-created within the domain of engineering education over the past five years in an international setting (Brink et. al., 2020, 2021, 2023). Curriculum Agility integrates degrees of flexibility in the objectives and implementation of education with responsiveness of organisation and management in education.

Curriculum Agility looks at programme curriculum in a holistic, integrated, and purposefully designed way. It distinguishes changes in the organisational responsiveness, dynamic content of learning, flexible pedagogics, and continuous staff development of a programme. Some of these adjustments are incremental and can be successfully implemented in individual courses and serve their purpose there. Others need a continuous change process, where the moment a change has been implemented, a new adjustment is already needed. Yet others need a more systematic approach consistently transforming the whole programme's curriculum in order to have desirable effects. For smoothening continuous and consistent curriculum development, ten Principles of Curriculum Agility have been formulated:

1. Having educational vision with agility included,
2. Cultivating change culture in the management approach,
3. Reframing the rules of legislation and policy to find space for educational innovation,
4. A responsive administration, organisation and governance
5. Accommodating implementation through a lean decision-making process,
6. Holistic learning outcomes on programme level,
7. Dynamic content and flexible education in the programme design and its (integrated) courses.
8. Flexible physical, digital, and social learning spaces, and
9. Supporting pedagogic innovation and leadership in all staff's professional development (not just the teaching staff), and
10. Co-creation, not just co-evaluation, of the programme involving stakeholders within and outside the university.

In this workshop, participants get the chance to self-map the Curriculum Agility of their engineering programme on the ten principles. This should give them an idea of the strengths already present for smooth adaption of their study programmes and help them identify the obstacles and priorities in the principles that would make desired curriculum innovations more feasible and viable.

All interested in the curriculum design of their engineering programme are welcome to participate, whether they are teaching part of a course, responsible for a course or the whole programme, part of curriculum change processes in other ways, consulting programmes in their curriculum innovations, or managing teaching staff or institutions.

Workshop structure:

- Short introduction into the concept of Curriculum Agility.
- Participants do the self-mapping with materials provided by the workshop leader.
- All discuss the outcomes with each other. What are the strengths? Which obstacles and opportunities are there to improve the Curriculum Agility in the participants programmes?
- For the continuous development of the Curriculum Agility concept, recommendations for the self-mapping process are collected from the participants.
- Everybody gets to take their self-mapping home to continue the discussion within their own institution.



## Referenser

Brink, S. C., Carlsson, C. J., Enelund, M., Georgsson, F., Keller, E., Lyng, R., & McCartan, C. (2020). Assessing Curriculum Agility in a CDIO Engineering Education. *Proceedings of the 16th International CDIO Conference 1(2)*, 13.

Brink, S. C., Carlsson, C. J., Enelund, M., Georgsson, F., Keller, E., Lyng, R., & McCartan, C. (2021). Curriculum Agility: Responsive Organization, Dynamic Content, and Flexible Education. *FIE: Envisioning Convergence in Engineering Education, 2021*. <https://doi.org/10.1109/FIE49875.2021.9637287>

Brink, S. C., Carlsson, C. J., Enelund, M., Georgsson, F., Edström, K., Keller, E., Lyng, R., & McCartan, C. (June 2023). Curriculum Agility as Optional CDIO Standard. *Proceedings of the 19th International CDIO Conference Trondheim*.

## Transformativa kompetenser för framtiden

Workshop

**Anette Strömberg<sup>1</sup>**, Carina Sjödin<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Mälardalens universitet

OECD och UNESCO konstaterar att människor måste ges möjlighet till egenmakt så att de kan vara med och skapa en värld där god hälsa och hållbarhet är tillgängligt för alla (t.ex. OECD och UNESCO). Beskrivningar av framtidens kompetenser innehåller därför förutom domänspecifik kunskap, också vad som brukar benämnas som mjukare förmågor som futures literacy (framtidskunskap), förmåga till att samskapa nytt värde (innovation och kreativitet), att hantera spänningar och dilemman, och att ta ansvar.

Medan mycket engagemang har lagts på att ge grundskoleelever kunskap om och träning i sådana förmågor, har högre utbildning hittills inte lagt samma vikt vid att träna studenter i dessa. I dagens utbildningar som leder till yrkesexamen, som sjuksköterska, lärare och ingenjör, finns det sällan plats i utbildningsplanen för kurser som enskilt adresserar ett sådant kunskapsinnehåll.

Även utbildningar riktade till yrkesverksamma, så kallade Up-skillings- eller LLL-kurser, adresserar ofta bara kunskapsbehov direkt kopplat till teknikutveckling som digitalisering och automatisering. Samtidigt konstaterade OECD redan 2015 att

"... även om datorer gör intåg i domäner som tidigare var begränsade till mänskliga arbetare, är det osannolikt att de kommer att ersätta jobb som kräver komplexa sociala interaktioner, såsom övertalning och förhandling, såväl som kreativt arbete som involverar skapandet av nya idéer och kunskap om mänsklig heuristik. För att anpassa sig till de senaste trenderna inom teknik måste således arbetare förvärva kreativa och sociala färdigheter." (sidan 6, Taguma & Anger, 2017)

Syftet med workshoppen är att gemensamt tänka kring vilka olika möjliga framtida möjligheter och hot som yrkesverksamma ingenjörer kan möta i sina yrkesgärningar, och hur framtida universitets- och högskoleutbildningar kan inkludera träning i förmågor som är särskilt viktiga för att hantera dessa.

Workshoppen är en del i ett pågående kunskapsprojekt om det är genomförbart att skapa nätbaserade modulkurser där följande tre mål nås:

- Yrkesverksammas möjlighet att validera reell kompetens (se t.ex. Andersson & Fejes, 2011).
- Förstärkning av studenters lärande genom arbetsintegrerat lärande (för yrkesverksamma såväl som programstuderande studenter) (se t.ex. Boud & Solomon, 2001).
- Utbildning i framsyn som ger kunskaper om Agenda 2030, de globala målen och förmågan att ta ansvar.

Att foresight-kompetenser är viktiga för innovation och kan möjliggöra ett framtidsorienterat ansvarstagande är välkänt, särskilt inom *Ansvarsfull forskning och innovation* och *Ansvarsfull innovation* har foresight kompetenser lyfts som viktiga (se t.ex. Uruëna, S., Rodríguez, H., & Ibarra, A., 2021).

Workshoppen riktar sig till alla som arbetar med utbildning, från lärare till nämndledamöter. Interaktionen består i en kort introduktion följt av arbete i mindre grupper. Under workshoppen används en kreativ process för att stödja framtidsinriktade samtal och visualisering av dessa: SITRAS Framtidsnytt (SITRA, 2019).

Under workshoppen skapas löpsedlar på temat *Transformativa kompetenser för framtiden*, där projektdeltagarnas diskussioner sammanfattas och visualiseras. Löpsedlarna kan ställas ut under konferensen om workshopsdeltagarna tillåter detta.

### Referenser

Andersson P., & Fejes, A. (2011). *Kunskapers värde - Validering i teori och praktik*(2 uppl.). Studentlitteratur

Boud, D., & Solomon, N. (2001). *Work based learning. A new higher education?*The Society for Research into Higher education & Open University Press

OECD. (Användes 4 maj 2023 kl 11:10). OECD Future of education and skills 2030. <https://www.oecd.org/education/2030-project/>

SITRA. (8 november 2019). *Framtidsnytt*. <https://www.sitra.fi/sv/cases/framtidsnytt/>

Taguma, M., & Anger, K. (2017). *Trends Analysis Future Shocks and Shifts: Challenges for the Global Workforce and Skills Development* (EDU/EDPC/RD(2015)20) OECD, Education 2030. <https://www.oecd.org/education/2030-project/about/documents/Future-Shocks-and-Shifts-Challenges-for-the-Global-Workforce-and-Skills-Development.pdf>

UNESCO. (Användes 4 maj 2023 kl 11:24). Futures Literacy. An essential competency for the 21st century. <https://en.unesco.org/futuresliteracy/about>

Uruëna, S., Rodríguez, H., & Ibarra, A. (2021). Foresight and responsible innovation: Openness and closure in anticipatory heuristics. *Futures*, 134, 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2021.102852>

# Vad kostar det att utveckla ingenjörutbildningar?

Workshop

**Gunnar Tibert**<sup>1</sup>, *Per Fagrell*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> KTH

## SAMMANFATTNING

Denna workshop syftar till att etablera en diskussion om vad utbildningsutveckling kostar. Utgångspunkten är ett arbete på KTH om uppskattade kostnader för utbildningsutveckling i samband med covid-19-pandemin och en benchmarking mot större utvecklingsprojekt inom ingenjörutbildning på andra (utländska) lärosäten. Målet med workshopen är att hjälpa deltagarna i workshopen att dels kategorisera utbildningsutveckling i tre olika nivåer/strategier, dels få en ökad förståelse för sambanden mellan ambitionsnivåer och kostnader för utbildningsutveckling.

Den primära målgruppen för workshopen är programansvariga, programledning och studierektorer (och motsvarande funktioner) som på något sätt är eller har varit inblandade i olika utvecklingsprojekt inom ingenjörutbildning.

Workshopen bygger delvis på deltagarnas egna erfarenheter av utbildningsutveckling. Efter en introduktion av den kategorisering av utbildningsutveckling som beskrivs av Kolmos et al. (2016), aktiveras deltagarna genom att exemplifiera utvecklingsinsatser från det egna lärosätet. Workshopen fortsätter med diskussioner om bl.a. träffsäkerhet i budgetar för olika kategorier av utvecklingsinsatser.

## Introduktion

För att kunna beräkna kostnaden för förändring av utbildning måste man först göra en beskrivning av den förändringsstrategi som avses. Kolmos et al. (2016) beskriver tre förändringsstrategier: (i) "*Add-on strategy*", (ii) "*Integration strategy*" och (iii) "*Re-building strategy*", där varje strategi beskriver hur varje förändringsnivå måste ledas, nivån av förändring av utbildningsplanen, och slutligen nivån av förändring som krävs av lärare, se Tabell 1. Här räknas CDIO som exempel på "*Integration*"-strategin. Som exempel på den mest omfattande nivån – "*Re-building*"-strategin – anger Kolmos et al. (2016) följande lärosäten: McMaster University, Aalborg University, Iron Range Engineering och Olin College. Utöver dessa lärosäten beskriver Mitchell et al. (2021) förändringsarbetet på UCL som en "*Re-building*"-process.

Tabell 1: De olika förändringsstrategierna i Kolmos et al. (2016).

Vad kostar då olika typer av utbildningsförändring? Detta verkar inte vara så enkelt att svara på eftersom lärosäten väldigt sällan redovisar kostnader. De flesta nöjer sig med att visa upp resultatet, men inte kostnaden att nå dit. Varken Kolmos et al. (2016) eller Mitchell et al. (2021) diskuterar exempelvis kostnader. Andra rapporter och artiklar om utveckling av ingenjörutbildning har inte heller med en diskussion om kostnader eller resurser (cf. Graham 2012, 2018, 2022; Klaassen et al. 2019; Kamp 2020; NTNU 2022). I detta sammanhang kan utbildningsutveckling på Olin College inte heller användas som ett bra exempel eftersom lärosätet grundades i slutet av 1990-talet genom en enorm donation (Miller, 2019).

I slutet av 2020, ett år starkt präglad av covid-pandemin gjordes på en av KTH:s fem skolor ett försök att uppskatta hur mycket extraarbete som den akuta pandemiomställningen kostat enbart den skolans lärare. Den (ofullständiga) uppskattningen gav att extrakostnaderna i genomsnitt var cirka 60 timmar per kurstillfälle och antalet kurstillfällen som påverkades var cirka 100 st. Omvandlat till helårsekvivalenter (FTE, 1 FTE = 1 700 timmar), blir det cirka 3,5 FTE. Denna siffra underskattar sannolikt den verkliga kostnaden för denna "*emergency remote teaching*"-omställning och kan inte heller tas som mer än en mycket grov vägledning för en *djupare transformation* av utbildning.

## Referenser

Graham, R. (2012). *Achieving excellence in engineering education: the ingredients of successful change* The Royal Academy of Engineering, London.

Graham, R. (2018). *The global state of the art in engineering education* MIT, Cambridge.

Graham, R. (2022). *Crisis and catalyst: The impact of COVID-19 on global practice in engineering education* MIT, Cambridge.

Kamp, A. (2020). *Navigating the Landscape of Higher Engineering Education: Coping with decades of accelerating change ahead*Delft.

Klaassen, R., Van Dijk, M., Hoope, R., & Kamp, A. (2019). *Engineer of the Future: envisioning higher engineering education in 2035* TU Delft Open, Delft.

Kolmos, A., Hadgraft, R. G., & Holgaard, J. E. (2016). Response strategies for curriculum change in engineering *International Journal of Technology and Design Education*, 26(3), 391-411. <https://doi.org/10.1007/s10798-015-9319-y>

Miller, R. K. (2019). Lessons from the Olin College Experiment. *Issues in Science and Technology*, 35(2), 73-75.

Mitchell, J. E., Nyamapfene, A., Roach, K., & Tilley, E. (2021). Faculty wide curriculum reform: the integrated engineering programme. *European Journal of Engineering Education*, 46(1), 48-66. <https://doi.org/10.1080/03043797.2019.1593324>

NTNU. (2022). *Teknologiutdanning 4.0: Anbefalinger for utvikling av NTNUs teknologistudier 2022-2030* Sluttrapport Fremtidens teknologistudier. NTNU, Trondheim.

	Add-on strategy	Integration strategy	Re-building strategy
Curriculum	Small changes to existing curriculum structure, e.g. new electives	Competence integration in existing courses and high degree of coordination	Crossing or merging disciplines with a high degree of coordination and management
Levels of systemic change	Systemic maintenance and optimization	Academic negotiation and collaborative curriculum coordination with system support	Academic shared vision and system change
Leading systemic change	Micro: preserver and response to external requirements. Bottom up and academic freedom	Meso: strategic coordinator and motivator. Both top and bottom up	Macro: vision, motivator and change agent. Both top down and bottom up
Faculty development strategy	Focus on the individual academic staff level	Focus on the individual and institutional level within disciplines	Focus on the individual, institutional level beyond existing disciplines

# Which contextual factors influence writing programme design in engineering education and what are the consequences for disciplinary literacy?

Workshop

**Magnus Gustafsson**<sup>1</sup>, *Marie Paretti*<sup>2</sup>, *Catherine Berdanier*<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Chalmers tekniska högskola

<sup>2</sup> Virginia Tech

<sup>3</sup> Pennsylvania State University

Writing remains a persistent gap in the competencies of new engineering graduates. While there are various international approaches to designing writing instruction for engineering students (Anson & Flash, 2021; Wilkinson & Valcke, 2017; Winberg et al., 2013; Thais et al., 2012), our respective designs are situated in contexts and philosophies. A 2022 study demonstrated how profoundly varied writing support for students and faculty is across many European universities (Melonashi et al., 2022). Consequently, some writing programme designs are not feasible in some sites whereas others might seem insufficient from the perspective of any one site. Related data from a pilot study of writing instruction in US engineering education suggests similar variation (Anonymous, [in press]). What is the impact of this variation and how do our respective designs align with what we want students to learn and become in terms of disciplinary discourse?

In our study, we investigate the scaffolding of academic, disciplinary, and workplace literacy in engineering by considering the continua between generic and specific, integrated and modular, subject matter expertise and writing expertise, and individual multidisciplinary teachers and multidisciplinary teaching teams. We try to explore how these dimensions of higher education are manifested in different educational settings and how they affect writing programme design, faculty collaboration, and, ultimately, student learning. Current data collection suggests that the conceptualization of the dimensions as continua is reasonable. For example, programmes appear to need both the generic and the specific. Programmes also need to scaffold transfer into the discipline since that is challenging and that support or scaffolding from disciplinary faculty is crucial in that long-term process. However, we also see that organizational conditions form boundaries for the writing program design desired at any given site.

The workshop explores how the various continua of disciplinary literacy education on the one hand, and the needs and expectations of engineering disciplines on the other hand affect the design of writing instruction. Together with workshop participants, we explore how these dimensions of higher education are manifested in different educational settings and how they might affect student learning.

Participants are asked to share their examples of writing instruction from their own experiences and institutional situations. This inventory of perspectives is a starting point for a further exploration of definitions and conceptualizations for facilitating disciplinary literacy across engineering programmes. The workshop, thus, inventories as well as critically discusses our role(s) in promoting academic literacy in our various institutional contexts while also negotiating the challenges of scaffolding the interdisciplinary discourses of engineering work.

The workshop facilitators will give examples of a continuum of learning activities from the generic to the specific via various integrated content and language activities to promote learning and academic discourses. Cases and examples for discussion as well as prompts for participant descriptions and analyses will mainly focus on writing development activities for collaborative learning contexts.

We hope our exploration of conditions and terms explore and problematize the respective continua and the design of writing programmes can shed some light on disciplinary learning, communication, and ownership.

## Referenser

### References

Anonymous (in press). Brief Paper: An Exploratory Study Mapping Approaches to Teaching Writing in Engineering. Paper presented at 2023 ASEE Annual Conference & Exposition, Baltimore, Maryland.

Anson, C., M., & Flash, p. (Eds.). (2022). *Writing-Enriched Curricula: Models of Faculty-Driven and Departmental Transformation* The WAC Clearinghouse; University Press of Colorado. <https://doi.org/10.37514/PER-B.2021.1299>

Melonashi, E., Donovan, D., Ercan, Basak., Farrell, A. and Oliver, S. (2022). The Challenges of Professional Development in the European Higher Education Area: Targeting Success in Writing, Research, Learning and Teaching. <https://doi.org/10.37514/INT-B.2022.1466.2.08>. In Gustafsson, M. & Eriksson, A. (Eds.). (2022). *Negotiating the Intersections of Writing and Writing Instruction* The WAC Clearinghouse; University Press of Colorado. <https://doi.org/10.37514/INT-B.2022.1466>

Wilkinson, R & Valcke, J. (Eds.). (2017). *Integrating content and language in higher education: Perspectives on professional practice*. Peter Lang. <https://doi.org/10.3726/978-3-653-07263-1>

Winberg, C., Wright, J., Birch, BW. & Jacobs, C. (2013). Conceptualising linguistic access to knowledge as interdisciplinary collaboration. *Journal for Language Teaching* 472. <https://doi.org/10.4314/jlt.v47i2.5>

Thaiss, C., Bräuer, G., Carlino, P., Ganobcsik-Williams, L. & Sinha, A. (Eds.). (2012). *Writing Programs Worldwide: Profiles of Academic Writing in Many Places*. The WAC Clearinghouse; Parlor Press. <https://doi.org/10.37514/PER-B.2012.0346>

# Rundabordssamtal



## Att säkerställa examination när vi anlitar externa lärare.

Rundabordssamtal

**Per Kvarnbrink**<sup>1</sup>, *Annika Moström*<sup>1</sup>, *Marcus Levin*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Umeå universitet

Vid detta rundabordssamtal beskriver vi några utgångspunkter för genomförande av en hel kurs som upphandlats externt. Den aktuella kursen, Finita elementmodellering i maskinteknik, 15hp, är en avslutande kurs på Högskoleingenjörsprogrammet i maskinteknik. Den första utgångspunkten är varför just denna kurs inte kan genomföras med lärare från TFE, men även hur det ser ut för andra kurser. Den andra är hur den genomförs med en upphandlad konsult och avslutningsvis, vilket är själva poängen med rundabordssamtalet, hur examinationen genomförs.

Vid Umeå universitet, UmU, och Institutionen för tillämpad fysik och elektronik, TFE, har vi utmaningar när det gäller att bemanna kurser. Institutionen ger 160 kurser per år, har fem olika tekniska ämnen i åtta utbildningsprogram med varierad längd och nivå. För att lösa problemet med bemanningen upphandlar vi externa lärare för ett antal kurser under ett år. Grundorsaken till att vi upphandlar externa lärare varierar från att vi saknar branschkunskap till att vi inte lyckats rekrytera lärare när någon slutat. När branschkunskap saknas ser vi stora fördelar, både för våra lärare och studenter, om kompetens kan rekryteras från näringslivet. Sådana kurser genomförs med ett samarbete mellan den upphandlade läraren och lärare från TFE. När vi inte lyckas med rekryteringar eller när ordinarie lärare inte kan undervisa, till exempel vid sjukdom, kan vi rekrytera lärare utifrån. Ett något mer komplicerat fall, är när området är perifert i förhållande till övriga kurser och i princip omöjligt att rekrytera till då undervisningsuppdraget bara fyller en bråkdel av en tjänst.

Den specifika kursen, Finita elementmodellering i maskinteknik, 15hp, genomförs som en campusförlagd kurs i Umeå. Vid ett aktuellt tillfälle har kursen genomförts med vissa distansinslag då den upphandlade läraren kommer från Luleå, 26 mil från Umeå. Upplägget är relativt traditionellt med föreläsningar och workshops samt handledning som ofta hanteras på distans. Examinationen sker i form av två teori-quiz och fem beräkningsrapporter som lämnas in i Canvas under kursens gång. Svårighetsgraden i beräkningsuppgifterna ökar progressivt från grundläggande uppgifter med tydliga lösningar till avancerade analyser som ger större vikt i slutbetyget på kursen. Betyg som ges till de inledande inlämningarna hjälper studenterna att förstå vad de förväntas redovisa i beräkningsrapporterna.

Det som förbättrar möjligheterna att säkerställa examinationen är att nyttja konceptet med bedömningsmatriser som finns implementerat i undervisningsplattformen Canvas. Matriserna som använts i kursen har påbörjats av ordinarie lärare vid tidigare kursomgångar och utvecklats av den upphandlade läraren. Bedömningsmatriserna underlättar rättning och poängsättning för den externa läraren samt att kraven blir tydligare för studenterna. Vi tänker att diskussionen i första hand handlar om examination.

Som metod för att beskriva och utvärdera examinationsmetoden används en kombination av enkäter med studenter och intervjuer såväl kursansvarig lärare som med den upphandlade läraren vilket redovisas under samtalet.

### Referenser

<https://www.liverpool.ac.uk/centre-for-innovation-in-education/resources/all-resources/what-are-rubrics.html>, 2023-05-04.

# Exploring learning experiences and development of young academic staff: An Interdisciplinary perspective

Rundabordssamtal

**Elizabeth Keller**<sup>1</sup>, *Ernest Ampadu*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> KTH / Department of Learning

The professional growth of staff is of paramount concern for all employers, and the role of professional development in enhancing quality teaching and learning in institutions of higher learning cannot be underestimated. Evidence suggests that the quality of any educational institution is directly related to the quality of its teaching staff. Many doctoral programmes require students to take a pedagogical course before completing their studies. The nature of such courses varies across universities, departments, and programmes. However, very little is known regarding the opportunity for participants to interact with doctoral students from other disciplines in such courses. Different professional development programmes and courses are organised by various departments for different faculty members. Considering the PhD students come from different schools and departments, it is worth understanding the nature of such pedagogical courses and how they take into consideration the background characteristics of these students. This work-in-progress study aims to critically examine the learning experiences of young academic staff (doctoral students) taking part in pedagogical training courses. The study has two parts; the first part aims to elicit information from participants during a roundtable discussion to understand how such programmes are designed (content, purpose, duration, target group, and mode of delivery). The second phase will include collecting empirical data from doctoral students to ascertain their learning experiences with cognisance to the interdisciplinary nature of such programmes and their perceptions about how they could be made relevant to meet the varying needs of different students.

Expected results from the roundtable discussions could help us gather ideas with regards to development opportunities for young academic staff in different institutions in Sweden. This first step will be the basis for the next step in this work. The proposed study is guided by the following questions: How young academic staff benefit from taking part in short pedagogical courses; what challenges they face in taking part of pedagogical courses; and how doctoral students develop their own teaching and learning views after taking part in pedagogical courses.

## Referenser

Jörgen Ödalen, Douglas Brommesson, Gissur Ó. Erlingsson, Johan Karlsson Schaffer & Mattias Fogelgren (2019) Teaching university teachers to become better teachers: the effects of pedagogical training courses at six Swedish universities, *Higher Education Research & Development*, 38:2, 339-353, DOI: 10.1080/07294360.2018.1512955

## Forma framtiden i teknisk design

Rundabordssamtal

**Peter Törlind**<sup>1</sup>, Åsa Wikberg-Nilsson<sup>1</sup>, Andreas Dagman<sup>2</sup>, Anders Ekinge<sup>3</sup>, Claes Tisell<sup>4</sup>, Elin Ohlander<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Luleå tekniska universitet

<sup>2</sup> Chalmers

<sup>3</sup> Linköpings universitet

<sup>4</sup> KTH

<sup>5</sup> Lunds tekniska högskola

Teknisk design är ett dynamiskt område som kontinuerligt utvecklas för att möta de föränderliga behoven i samhällets utmaningar och teknologier. Detta rundabordssamtal för utbildningar inom området teknisk design är avsedd att skapa en tvärvetenskaplig plattform där forskare, utbildare och praktiker kan mötas för att diskutera och utforska de senaste behoven, trenderna och utvecklingen inom ämnet.

Rundabordssamtalet syftar till att ta itu med olika aspekter av området teknisk design och dess inverkan på samhället och industriella tillämpningar. Rundabordssamtalet kommer att behandla ämnen kärnan i området teknisk design, hållbarhet samt samhällsmässiga och etiska frågor.

Under konferensen kommer vi att ta upp följande huvudteman:

### **Designprocessen i en digital era:**

- Användning av CAD/CAID-programvara och andra digitala tekniker för att förbättra designprocessen.
- Integrering av nya teknologier (ex. AR, VR, AI) för designvisualisering och användarupplevelse.
- Automatisering och artificiell intelligens i designprocessen.

### **Innovativa material och tillverkningsmetoder:**

- Användning av avancerade material och tekniker och dess tillämpningar inom design.
- Hållbarhetsaspekter, cirkulär design och design för systemförändringar

### **Hållbar teknisk design:**

- Integrering av hållbarhetsprinciper i designprocessen.
- Utvärdering av produkters livscykel och miljöpåverkan.
- Design för återvinning och återanvändning av material.

### **Samhällsmässiga och etiska aspekter av teknisk design:**

- Design för inkludering och tillgänglighet.
- Etiska överväganden vid användning av teknik och design.
- Socialt ansvar och teknisk design för att lösa samhällsutmaningar.

Genom detta rundabordssamtal syftar vi till att främja kunskapsutbyte och fruktbara diskussioner för att forma framtidsområdet teknisk design. Vi välkomnar bidrag från forskare, lärare och yrkesverksamma inom teknisk design för att dela sin expertis och tankar kring framtidens tekniska designers.

# Hur lång tid ska studenter behöva lägga ner för högre betyg?

Rundabordsamtal

**Viggo Kann**<sup>1</sup>, *Olle Bälter*<sup>1</sup>, *Hans Havtun*<sup>1</sup>, *Johan Karlander*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> KTH

**Nyckelord:** Utformning av examination, studentens lärande, tid, bedömningskriterier.

## Syfte

Hur läraren utformar och examinerar sin kurs beror ofta till stor del på traditioner som ibland lever vidare bara av skälet att läraren inte reflekterat över att man kan göra annorlunda. Det gäller till exempel vilket arbete som ska krävas för högre betyg. Vid denna workshop vill vi samla lärare och tillsammans reflektera över hur lång tid en student borde behöva lägga ner för att få högre betyg.

## Upplägg

Vi inleder med en genomgång av lagar, regler och ramar och delar sedan exempel från egna kurser på hur mycket extra tid det bör ta för en student att få betyg C jämfört med att få betyg E. Därefter bjuder vi in alla deltagare att diskutera:

- Hur mycket extra tid per betygssteg tar det på dina kurser?
- Är det rimligt att det skiljer sig mycket mellan olika kurser eller kursomgångar?

Vi samlar in deltagarnas egna exempel och sammanställer dessa efteråt och gör tillgängligt på en webbsida.

## Bakgrund och diskussion

Vilken tid som studenter med olika förutsättningar och olika ambitioner ska förväntas lägga ner på en kurs är svårt att säga. Den enda författningsreglering som finns är högskoleförordningens "*Omfattningen av utbildningen skall anges i högskolepoäng där heltidsstudier under ett normalstudieår om 40 veckor motsvarar 60 högskolepoäng*" (SFS 1993:100, 6 kap. 2 §).

Propositionen *Ny värld - ny högskola* (Prop 2004/05:162) ger ytterligare några ledtrådar: "*Studierna för en genomsnittlig student under ett normalt läsår antas omfatta 1 500–1 800 timmar. Denna tid skall inkludera all den tid som studenten använder för studier, dvs. lärarledd undervisning, grupparbeten, laborationer, egen läsning, övningar, examination etc. Detta motsvarar enligt regeringens uppfattning väl den tid som ett svenskt läsår om 40 studieveckor vanligtvis omfattar.*"

"*Vid beräkning av omfattningen av en kurs i högskolepoäng bör varje kurs ses i förhållande till resten av kurserna under läsåret och som ingår i samma program. Omfattningen av varje kurs bör bestämmas genom att uppskatta hur stor arbetsinsats som normalt krävs av en student för att uppnå kursens mål.*"

Att uppnå kursens mål motsvarar på KTH betyg E. Det ska alltså enligt regeringen normalt krävas 1500-1800 timmar för en heltidsstudent att få betyg E på alla kurser under ett år. Utslaget på 40 veckor ger det 37,5-45 timmar per vecka.

Högskoleförordningen säger vidare "*Högskolan får föreskriva vilket betygssystem som ska användas.*" (SFS 1993:100, 6 kap. 18 §). Vad som ska krävas för högre betyg är inte reglerat, och det finns således inget generellt svar på frågan i titeln. Betygssystem och bedömningsgrunder i världen ser mycket olika ut, vilket gör generell forskning mindre meningsfull.

Det vi kan göra är att titta på specifika kurser som har målrelaterade betygskriterier, för då kan det gå att göra en uppskattning för den enskilda kursen. Vi har gjort detta för egna kurser och sett att den ytterligare tiden för att få C jämfört med E kan variera kraftigt, mellan ingen tid alls (eller till och med negativ tid) upp till cirka 15% ytterligare tid.

## Referenser

Prop 2004/05:162. *Ny värld - ny högskola* [https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/proposition/ny-varld---ny-hogskola\\_G503162](https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/proposition/ny-varld---ny-hogskola_G503162)

SFS 1993:100. *Högskoleförordning* t o m 2023:83. [https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/hogskoleforordning-1993100\\_sfs-1993-100](https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/hogskoleforordning-1993100_sfs-1993-100)

## Hur skapar man en programidentitet för studenterna på en tvärvetenskaplig utbildning?

Rundabordssamtal

**Jonas Johansson<sup>1</sup>**, *Per Hansson<sup>1</sup>*, *Maria Sörensson<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Lunds universitet

Vi vill bjuda in till ett rundabordssamtal på temat tvärvetenskapliga utbildningar och framtidens kompetenser med utgångspunkt från civilingenjörsutbildningen i teknisk nanovetenskap (nanoprogrammet) vid LTH och våra utmaningar med att beskriva utbildningen och att behålla förstaårsstudenterna.

Syftet är alltså att diskutera hur man attraherar sökande till ett tvärvetenskapligt program och hur man minskar antalet avhoppare. Även om samtalet kommer att kretsa kring vårt program så tror vi att frågeställningarna är av intresse för flera tvärvetenskapliga utbildningar [1].

Nanoprogrammet startades 2003 och det ursprungliga syftet var till stor del att skapa en utbildning som förberedde för forskning inom den tvärvetenskapliga miljön Nanometerkonsortiet (numera NanoLund). Man saknade helt enkelt doktorandkandidater med breda tvärvetenskapliga kompetenser.

När nanoprogrammet startade befann sig nanoteknologin på toppen av hypekurvan [2] och det fanns en stor framtidstro. Nu har hypen lagt sig och på hypekurvan befinner sig nanoteknologin på det stabila stadiet "Plateau of productivity" [3]. Det är nu uppenbart att det inte finns och troligen inte kommer att finnas någon renodlad nanoteknikindustri. I stället har nanotekniken blivit en integrerad del av olika områden, till exempel läkemedel, materialframställning, halvledare och elektronik.

Styrkan med programmet är just det tvärvetenskapliga. Det är detta som alumnerna uppskattar allra mest. Studenterna kommer tidigt i kontakt med flera olika vetenskaps- och teknikområden och lär sig att kommunicera med experter från olika discipliner. Detta kombinerat med expertkunskaper inom en av fyra specialiseringar (material, biomedicin, elektronik och fysik) gör studenterna väl förberedda för arbete inom flera olika branscher.

Hela 98% av nanoingenjörerna har arbete, cirka två tredjedelar inom näringsliv och kommun i diverse yrkesroller såsom forskare, utvecklare, patentingenjör, projektledare, analytiker, konsult, trainee, industridoktorand och lärare. Arbetsgivarna är allt från små techbolag till stora industriföretag inom läkemedel, material, energi, elektronik och annan teknologi - även skolor, banker, forskningsinstitut och konsultbyråer. Cirka en tredjedel av nanoingenjörerna arbetar inom universitet och högskola. Detta är en relativt stor andel, vilket speglar att programmet är forskningsnära. Det är alltså inte karriärmöjligheterna som är problemet utan det är andra faktorer.

Ett problem på nanoprogrammet är det minskade söktrycket. För ca tio år sedan var det högt söktryck, men antalet förstahandssökande har sedan dess minskat till en nivå som varit relativt konstant de senaste fem åren. Det minskade söktrycket av förstahandssökande innebär att vi tar in studenter som hellre hade velat göra något annat.

Av de som började 2020 är nu ca hälften kvar. Avhoppet hänger troligen ihop med att vi tar in färre förstahandssökande; de flesta som hoppar av fortsätter med studier på annat program. Här går det inte att se någon trend, avhopparna börjar på vitt skilda studieprogram.

Mot denna bakgrund ser vi tre viktiga frågor som vi skulle vilja ta upp till diskussion:

- Hur skapar man en stark programidentitet för studenter på en tvärvetenskaplig utbildning?
- Hur ska vi beskriva utbildningen så att gapet mellan studenternas förväntan och verkligheten minskar?

Hur kan vi bättre samverka med näringsliv så att studenterna ser att det finns en arbetsmarknad?

**Referenser**

[1] J. Nissen, "Tvåvetenskap och/eller gränsöverskridanden?", *Utbildning & Demokrati* 15 (2006) 81-95

[2] H. Jarvenpää, S. J. Mäkinen, "Empirically Detecting the Hype Cycle with the Life Cycle Indicators: An Exploratory Analysis of Three Technologies", *Intl. Conf. Ind. Eng. Eng. Manage.* 1 (2008) 12-16.

[3] M. Hersam, "Nanoscience and Nanotechnology in the Posthype Era", *ACS Nano* 5 (2011) 1-2

# Samverkan mellan stödfunktioner på universitetet och undervisande lärare - för bättre kvalitet på undervisningen och höjd studentmotivation

Rundabordssamtal

**Bozena Guziana<sup>1</sup>** , *Pernilla Andersson<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> MDU

**Bakgrund**För snart tio år sedan visade UHÄ på brister i utbildningen på grundnivå i byggt teknik vid MDU, bland annat i kvaliteten på de källor som användes i examensarbeten.

Från bibliotekets sida såg vi brister i kvalitet genom de källor som valts i examensarbeten och vi ville då nå både lärare och studenter för att få in litteratursökning mer i samband med skrivandet. Vi mötte ibland enskilda ingenjörstudenter som hittade oss via vårt individuella studentstöd - men det var relativt få studenter som kom.

Dessa dåliga resultat från UHÄ:s utvärdering ledde till intresse för förbättringsåtgärder både hos bibliotekets personal och hos lärare, framför allt kursansvarig lärare för examensarbetskurs och kurser om vetenskapligt metod vilket ledde till utveckling av samarbete. I programmet ingår två kurser om 2, 5 hp med fokus på akademiska färdigheter: Vetenskaplig metod 1 (år 1) och Vetenskaplig metod 2 (år 2).

## Utveckling av samarbete

Vanligt förekommande är att lärare bokar och bjuder in personal från biblioteket att hålla i pass om litteratursökning och referenser. Det medvetna intresset för att åstadkomma förbättringar i byggnadsteknikprogrammet resulterade i utveckling av systematiskt samarbete mellan kontaktperson från biblioteket (Pernilla Andersson) och lärare (Bozena Guziana). Kärnan i detta samarbete utgörs av gemensamt genomförande av olika undervisningstillfällen (Hellman, 2022; Lamont, 2020). Studenternas inläring blir bättre om momenten uppfattas som relevanta och viktiga av studenterna (Ferrer, et al., 2020)

Är läraren med när bibliotekarier leder undervisning så har det ett signalvärde att lektionen är viktig. Närvaron ökar och studentaktiviteten likaså. Dessutom kan lärare flika in med ämnesspecifika exempel. Eller om studenterna inte vågar be om förtydligande då det behövs.

Är bibliotekarien med när läraren har huvudansvar för undervisningen har också signalvärde. Ämnet för undervisningen är viktigt och kan kräva experstöd. Bibliotekarien kan bistå med experthjälp och bredda perspektiven och exempel.

Vi har undervisat tillsammans på olika sätt. Under pandemin digitalt. Före pandemin genom workshops och efter pandemin i stor sal. Vi kan komplettera varandra: ämnesförtrogenhet och källtyper, vetenskaplighet och kritisk reflektion. Hur och var forskning inom byggnadsteknik. Var ligger forskningsfronten och andra intressanta frågor. Samarbete har omfattats metodkurs 1 och 2 i samband med skrivuppgifter samt examensarbetskurs.

Förutom gemensamt genomförda undervisningstillfällen ingår i samarbete även gemensamt framtagande av viss undervisningsmaterial ( t.ex. referenslista i rapportmallen) och svar på Kluriga frågor om referenser som är tillgängliga på programplatsen för samtliga studenter.

Vi vill gärna dela med oss av våra erfarenheter men framför allt diskutera olika möjligheter att integrerar undervisning som utvecklar studenternas akademisk literacy (Balint, 2016) med representanter från andra lärosäten.

## Referenser

### Referenser

Balint, D. M. (2016). *Supporting information literacy development of engineering students in research-based composition courses* 2016



IEEE Global Engineering Education Conference, EDUCON 2016.

Hellman, J. (2022). Kan en föreläsning om referathantering göra skillnad?:*En learning study om att utveckla språkverkstadsundervisning om att referera i högre utbildning*. Masteruppsats, Linköpings universitet.

Ferrer, J., Ringer, A., Saville, K., A Parris, M., & Kashi, K. (2020). Students' motivation and engagement in higher education: The importance of attitude to online learning. *Higher Education*, 1-22.

Lamont, G. J., Weaver, K. D., Figueiredo, R., Mercer, K., Jonahs, A., Love, H. A., Mehlenbacher, B., Neal, C., Zmetana, K., & Al-Hammoud, R. (2020). Information-seeking behavior among first-year engineering students and the impacts of pedagogical intervention. *ASEE Annual Conference and Exposition, Conference Proceedings*.

# Teknik för livet - Engagerande kurser på distans för yrkesverksamma

Rundabordsamtal

**Carl-Anton Werner Axelsson**<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Akademin för innovation design och teknik, Mälardalens Universitet

## Sammanfattning

I en tid där distansutbildning och livslångt lärande blir allt viktigare inom ingenjörsyrket, behöver vi effektivt utforma och genomföra utbildningar som både engagerar och motiverar deltagarna, samtidigt som de säkerställer att praktiska färdigheter utvecklas. Genom att ta itu med dessa utmaningar kan vi skapa distansutbildningar som är mer effektiva och anpassade till ingenjörers behov av ett livslångt lärande.

Nyckelord: Livslångt lärande, engagemang, flexibilitet.

## Introduktion

Livslångt lärande blir alltmer kritiskt för att säkerställa yrkesverksamma ingenjörers kompetensutveckling. Distansutbildning erbjuder ett tillgängligt och flexibelt sätt att förvärva nya färdigheter och kunskaper, vilket gör det möjligt för yrkesverksamma att hålla sig uppdaterade om de senaste utvecklingarna inom sina områden. Motivationen i distansutbildning är komplex och situationsberoende och det är viktigt att ta hänsyn till individuella behov och förväntningar för att förbättra engagemang och motivation hos distansstudenter (Hartnett et al., 2011; Chen & Jang, 2010). Deras tillfredsställelse kan påverkas av tidigare erfarenheter, förmåga att hantera ångest och upplevd stöd från institutionen (Kahu et al., 2013; Bolliger & Halupa, 2012). Studenters uppfattning om undervisningskvalitet är starkt kopplade till deras tillfredsställelse med onlineutbildning (Eom et al., 2006; Artino, 2008). Detta understryker vikten av att erbjuda högkvalitativt och engagerande innehåll i distansutbildningsprogram. Engagemang och motivation i distansutbildning för yrkesverksamma är komplexa fenomen som påverkas av en rad faktorer. För att förbättra engagemang och motivation är det viktigt att erbjuda stöd, högkvalitativt innehåll och anpassa utbildningen till individuella behov. Men hur görs detta på bästa sätt? Diskussionen kommer inledningsvis att fokusera på utmaningarna med begränsad interaktion och motivation inom distansutbildning. Vi vill stimulera deltagarna att diskutera strategier för att öka engagemanget och förbättra kommunikationen mellan studenter och lärare, samt sätt att upprätthålla motivationen genom målsättning och stödjande återkoppling. Därefter kommer vi att undersöka behovet av att erbjuda flexibla kursupplägg som passar yrkesverksamma ingenjörers varierande scheman och arbetskrav. Vi kommer att diskutera möjligheten att erbjuda modulbaserade kurser och anpassade inlärningsvägar.

För att säkerställa en omfattande och mångfacetterad diskussion om dessa utmaningar, inbjuder vi intressenter från olika bakgrunder, inklusive didaktiker, pedagoger, kursutvecklare och lärare inom ingenjörsområdet. Deltagarna uppmanas att dela med sig av sina perspektiv och erfarenheter samt att föreslå innovativa lösningar för att förbättra engagemanget i distansutbildning för yrkesverksamma ingenjörer. Rundabordsdiskussionen kommer att spelas in och resultaten kommer att spridas genom MDU:s webbplats. På så sätt kan även de som inte kan delta i diskussionen ta del av insikterna och förslagen som genereras under evenemanget.

Sammanfattningsvis syftar denna rundabordsdiskussion till att väcka en samarbetsinriktad och insiktsfull dialog om de utmaningar som yrkesverksamma ingenjörer ställs inför när det gäller engagemang i distansutbildning. Genom att fokusera på begränsad interaktion, motivation och flexibilitet i kursupplägg för yrkesverksamma ingenjörer hoppas vi bidra till utvecklingen av framgångsrika strategier som främjar livslångt lärande.

## Referenser

Artino Jr, A. R. (2008). Motivational beliefs and perceptions of instructional quality: Predicting satisfaction with online training *Journal of Computer Assisted Learning*, 24(3), 260-270.

Bolliger, D. U., & Halupa, C. (2012). Student perceptions of satisfaction and anxiety in an online doctoral program *Distance Education*, 33(1), 81-98.

Chen, K. C., & Jang, S. J. (2010). Motivation in online learning: Testing a model of self-determination theory *Computers in Human Behavior*, 26(4), 741-752.

Eom, S. B., Wen, H. J., & Ashill, N. (2006). The determinants of students' perceived learning outcomes and satisfaction in university online education: An empirical investigation. *Decision Sciences Journal of Innovative Education*, 4(2), 215-235.

Hartnett, M., St. George, A., & Dron, J. (2011). Examining motivation in online distance learning environments: Complex, multifaceted and situation-dependent. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 12(6), 20-38.

Kahu, E. R., Stephens, C., Leach, L., & Zepke, N. (2013). The engagement of mature distance students *Higher Education Research & Development*, 32(5), 791-804.

## A

Ampadu, Ernest  
Andersson, Magnus ,  
Andersson, Pernilla  
Axehill, Daniel  
Axelsson, Carl-Anton Werner  
Axelsson, Mimi

## B

Bengmark, Samuel  
Berdanier, Catherine  
Berghel, Jonas  
Berglund, Anders ,  
Bernhard, Jonte  
Bertoni, Alessandro  
Bertoni, Marco ,  
Björkqvist, Olof  
Björn, Camilla  
Bohné, Ulrica  
Bojesson, Catarina  
Brink, Suzanne  
Brolin, Erik  
Broman, Karolina  
Brunzell, Lena  
Bränberg, Agneta  
Bygde, Stefan  
Bälter, Olle  
Börjeson, Fia

## C

Carlsson Kvarnlöf, Gunilla

## D

Dagman, Andreas  
Daneshtalab, Masoud

## E

Eck, Stefan  
Edström, Kristina  
Ekinge, Anders

Emmer, Åsa  
Engberg, Birgitta  
Engström, Susanne  
Eriksson, Magnus  
Evans, Pete

## F

Fagrell, Per  
Fainsilber, Laura  
Forsberg, Mikael  
Forsberg, Urban  
Forsström, Stefan  
Franked, Lennart  
Fredriksson, Claes

## G

Gedda, Oskar  
Geijer, Lena  
Granath, Andreas  
Granlund, Anna  
Gunnarsson, Svante  
Gustafsson, Magnus  
Guziana, Bozena

## H

Hansson, Hans  
Hansson, Per  
Harlén, Mikael  
Hassan, Osama  
Havtun, Hans  
Hawas, Allan  
Hed, Lisa  
Hedin, Björn  
Holm, Magnus  
Hussain, Mazhar  
Håkansson, Helena

## J

Johansson, Jonas

## K



Schedin, Staffan  
Shirabe, Akiko  
Sidén, Johan  
Sjödin, Carina  
Sjöstrand, Björn  
Sokolova, Ekaterina  
Strand, Mattias  
Strömberg, Anette  
Svensson, Lotten  
Swerin, Agne  
Säfsten, Kicki  
Söderlund, Carina  
Sörensson, Maria

## T

Tibert, Gunnar  
Tisell, Claes  
Törlind, Peter

## U

Uhlemann, Elisabeth  
Uppsäll, Caroline

## V

Vikström, Susanne

## W

Wall, Johan  
Wikberg-Nilsson, Åsa  
Wikström, Anders

## Z

Zoljodi, Ali

## Å

Åhag, Per  
Åhlander, Jimmy

Ö

Österberg, Patrik