

20
22



THIS BOOKLET CONTAINS THE POSTERS
OF THE FIRST YEAR TEACHERS THAT
TOOK THE PROGRAM IN 2022.

Future leaders for strategic educational development program

The program involved 12 teachers who had the opportunity to strengthen their knowledge and skills, contributing to KTH's development capacity and culture.

The content of the program was shaped by the interests of the participants themselves. They are given the opportunity to develop and demonstrate their pedagogical skills through collaborative activities and individual work on their projects.

Future leaders for strategic educational development 2022

Anna Burvall

University teachers in a new digital world: an interview study

Martin Viklund

Hur integrerar man generella ingenjers-färdigheter i ett civilingenjörsprogram?

Gunilla Ölundh Sandström

Iterativ process för mastersprogramutveckling på en institution

Carlos Casanueva

Driving long-term sustainable change in academia

Daniel Månsson

Where are all the course analyses?... and why are they there?

Christina Persson

Integrering av aktiviteter som förbättrar rapportskrivandet och uppmuntrar till gruppvisa samarbeten mellan studenter

Antonio Maffei

How much digital learning is enough? Lesson learned from Covid-19

Kjetil Falkenberg

The Future for all: Accessibility education at KTH

Kjartan Gudmundssons

Aktivt lärande på föreläsningar med koncepttest och kamratstöd -Fallstudie i kursen AF1402 Byggfysik

Roy Skjelnes

Flervarren

Peter Dinér

Impact of digital and on-campus teaching: quantitative and qualitative analysis

Per Norström

What is 'technology and learning'?

Background and methods

During the pandemic teachers created a lot of recorded material [1,2] to replace on-campus activities. After returning to campus, the new challenge is instead integrating this material into the course structure [3] together with on-campus teaching. This interview study aims to find out how teachers have done this so far, how they plan to proceed, and how this affects their work situation.

Eight teachers on basic physics courses, given in the first or second year of bachelor, were interviewed. The semi-structured [4] interviews were recorded (audio only), transcribed, and analyzed.

What teachers have done

As a first option, most teachers used a parallel strategy: publishing the recordings and duplicating by also giving the lectures on campus. Their main concern was how attendance would be affected by the existence of recordings. So far attendance has varied considerably and seemingly randomly between different courses, programs, and years. This study can give us an answer to how attendance will be affected in the long run.

Two teachers chose a series strategy, where students used the recordings to prepare for more interactive on-campus sessions. Both abandoned the strategy and decided on the parallel instead, mainly due to the high workload for teachers and students.

What teachers want to do

All teachers consider on-campus teaching important as students get to interact, mainly with fellow students. Some mention its relevance to their own well-being and work satisfaction. They seek strategies for combining recorded material with reasonable attendance.

One teacher points out that the series strategy probably failed due to the contents of the recorded materials: it was created to replace lectures, not to support them. In general, three kinds of new recordings were suggested: preparatory material viewed before the on-campus activity, parallel material that duplicates the on-campus activity, and material used after the on-campus event.



University teachers in a new digital world: an interview study

Anna Burvall, Applied Physics Department, KTH

“It’s their education, but it’s my job.”

“... it’s like you’re in a new field where you have to learn again.”

“... this is something interesting, but you don’t have the time to do it.”

“So, I think it’s actually better than a live lecture.”

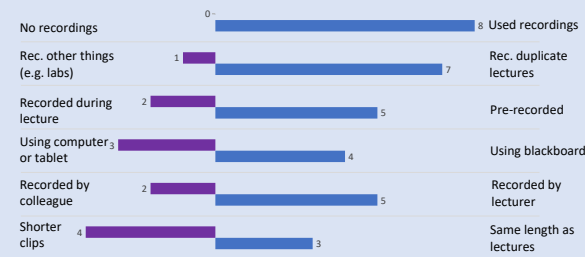


Table 1. All have used recordings of some kind, most of which duplicate the lecture content. They are pre-recorded or recorded during lecture, using blackboard or in front of the computer, by the lecturer or by a colleague, and are the same length as the lectures or split into several shorter recordings.

“You need to be a bit thick-skinned.”

“[Is it enough for me] to make good Canvas pages and organize the course so that it works well?”

“I can feel some sorrow over that, as a teacher.”

“Oh, but teachers should tell each other more about what they do.”

“So yes, I think we need to test and learn more, to use this more effectively.”

Where are we going

All teachers are aware that university teaching is changing. They spend a lot of time and effort trying to understand and handle the situation. Some fear a future where they are reduced to administrators of the learning management system, questioning whether this will give sufficient work satisfaction.

Others look forward to the challenge of transforming university teaching, but fear that the workload will be not just massive, but also underestimated by the management. In particular, the task of creating new recordings meant to support rather than replace campus teaching is mentioned.

Discussion and conclusion

Teachers are aware of the upcoming changes due to digitalization, and already spend their time and effort trying to find new ways of teaching. Any change programs at university level should assume teachers are already changing and aim to support them in this process.

There is a risk recorded materials from the pandemic, created to replace lectures, must be replaced to fulfil the demands of integrated digital and on-campus teaching. Any change program should consider allocating time and resources for this.

References

- [1] Gorissen, P., van Bruggen, J., and Jochems, W., “Students and recorded lectures: survey on current use and demands for higher education”, *Research in Learning Technology* **20**, 297-311 (2012).
- [2] Noetel, M., Griffith, S., Delaney, O., Sanders, T., Parker, P., del Pozo Cruz, B., and Lonsdale, C., “Video improves learning in higher education: a systematic review”, *Review of Educational Research* **91**, 204-236 (2021).
- [3] Wiger, M., Gillsström, H., and Sällnäs, U., “Challenges and opportunities when integrating videos in course design”, *Proc. Int. CDIO conference*, Reykjavik, Iceland (2022).
- [4] Brinkman, S., and Kvale, S., “Doing interviews”, Sage Publications, London, UK (2007).

This project was carried out within the program Future leaders for strategic educational development 2022, at KTH Royal Institute of Technology. I thank my fellow participants and all involved for valuable feedback.



Anna Burvall
Associate Professor
anna.burvall@bio.x.kth.se

Bakgrund

Ett prioriterat mål inom samtliga civilingenjörsprogram på KTH är att integrera hållbar utveckling (HU) samt jämställdhet, mångfald och lika villkor (JML) i programmens utbildningsplaner. De flesta av KTH:s civilingenjörsprogram har valt att inkludera HU- och JML-aspekter i specifika kurser som fokuserar på generella eller breddade ingenjörsfärdigheter. Sådana kurser varierar stort i både omfattning (se Fig. 1), och innehåll. Typiska namn på kurserna är "Programsammanhållande kurs...", "Ingenjörsfärdigheter...", "Ingenjörrollen...", "Introduktion till [programnamn]...". Vanligt kursinnehåll är bl.a. ingenjörrollen i samhället, etik, JML, HU, skriftlig (vetenskaplig) rapportering, muntlig presentation, samt gruppdynamik.

Av KTH:s 19 olika civing.-program har 5 program både HU- och JML-aspekter uttryckt i kursplanerna, 10 program har enbart HU-aspekter, medan 3 program har varken HU- eller JML-aspekter i de kursplanerna. Ett program (Teknisk fysik) har ingen explicit kurs som fokuserar (enbart) på generella färdigheter. Däremot ingår sedan HT21 ett projekt på 1 hp i den första fysikkursen (Termodynamik) som fokuserar på hållbar energiproduktion.

Frågeställning: Vad är lämplig omfattning i hp på aktiviteter som tränar generella färdigheter? Ska sådant innehåll finnas i separata kurser och/eller ska sådant innehåll integreras i samtliga kurser där så är relevant och möjligt?

Vad anser studenterna?

Några stickprov: Bland studenter i masterprogrammet i tillämpad matematik och beräkningsmatematik (TMMAM) så framgick det att Teknisk fysik-studenter var mest besvikna på avsaknaden av bra HU- och JML-aktiviteter i deras kandidatdel [1]. Det visade sig att studenter från ITM-skolans program samt från Farkostteknik på SCI-skolan var bättre förberedda. Överlag var samtliga tillfrågade studenter nöjda över att vi gör försök att föra in HU och JML, men de var också tämligen besvikna på att KTH:s utbildningsansvariga och lärare alltid ser HU och JML som något som vi *adderar* till utbildningarna, istället för att integrera dessa perspektiv i relevanta kurser.

Vad anser näringslivet och alumni?

Från intervjuer och enkäter har det framkommit att näringslivet (industrirepresentanter och alumni) efterfrågar bättre förberedda ingenjörer med utvecklade förmågor att driva projektarbeten som har komplexa och hållbarhetsrelaterade målbilder [2-3]. Sådana förmågor inkluderar bl.a. kompetenser inom kommunikation, reflektion och gruppdynamik vid tvärvetenskapliga projekt och öppna frågeställningar. Exempel på KTH-initiativ i denna riktning är bl.a. Global Development Hub (GDH) utmaningsdriven utbildning [4].



Hur integrerar man generella ingenjörsfärdigheter i ett civilingenjörsprogram?

Martin Viklund

Programansvarig (PA), civilingenjörsprogrammet i Teknisk fysik, KTH Inst. för tillämpad fysik, KTH

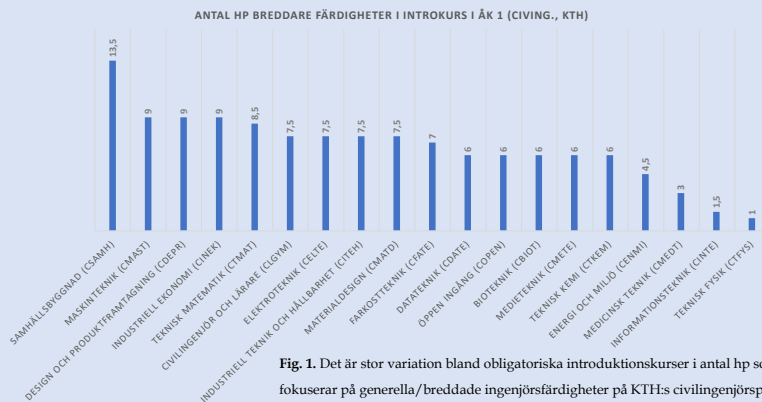


Fig. 1. Det är stor variation bland obligatoriska introduktionskurser i antal hp som fokuserar på generella/breddade ingenjörsfärdigheter på KTH:s civilingenjörsprogram. Men om generella färdigheter är (eller skulle vara) integrerade i kurser så är det svårare att uppskatta hur stor omfattning sådant innehåll har i programmen.



Fig. 2. a) Case studies inom Engineering som används i KTH-kursen SA2001, HT22 [5].

b) Intersectional Design Cards som används i KTH-kursen SA2002, HT22 [6].

Vad anser kursgivarna?

Att möta studenters och näringslivets önskemål innebär att i första hand integrera HU- och JML-aktiviteter i befintliga kurser, istället för att addera sådana kurser eller kursmoduler, vilket antingen leder till extraarbete för studenterna, eller till att programmen blir tvungna att ta bort kärninnehåll för att skapa utrymme.

Ett problem från programledningsperspektiv är att integrering av HU och JML på kursnivå kräver en engagerad kursansvarig som också kan lägga tid på kursutveckling. Tyvärr saknar programansvariga på KTH befogenheter att anlita sådana lärare till obligatoriska programkurser.

Ur kursägarens (institutionens) perspektiv saknas också incitament för att skapa HU- och JML-aktiviteter, då det på kursnivå ofta uppfattas som att sådan integrering sker på bekostnad av befintligt kursinnehåll (givet att programmet inte tilldelar kursen ytterligare hp).

Goda exempel på KTH

Det finns flera goda exempel på HU- och JML-integrering i program på KTH. På kandidatnivå så är kurserna DD1390 "Programsammanhållande kurs i datateknik", 6 hp för CDATE, samt ED1100 "Ingenjörsvetenskap", 7.5 hp för CLGYM, två väletablerade kurser som mognat över tid och som från flera håll lyfts fram som goda exempel.

Andra exempel från masternivå är kurserna SA2001 och SA2002 "Hållbar utveckling och forskningsmetodik inom [program]", 3 hp som ges för ett flertal av SCI-skolans masterprogram kopplade till institutionerna för matematik samt teknisk mekanik. De här två kurserna har nyligen börjat använda två olika JML-material utvecklade av Prof. Londa Schiebinger vid Stanford University, se figur 2a-b. De materialen är väl anpassade för integrering i kurser avsedda för ingenjörer och med fokus på relevanta HU- och JML-aktiviteter.

Slutsats

En möjlig åtgärd för Teknisk fysik (CTFYS) är att integrera HU- och JML-aktiviteter på kandidatnivå i befintliga kurser, och förslagsvis använda färdigutvecklat material från Stanford University som beskrivs i Fig. 2.

References

- [1] Mattias Sandberg och Gunnar Tibert: Kursutvärdering från kursen SA2001, HT22.
- [2] K. Gustafsson, "Behov och förväntningar på framtidens utbildning i teknisk fysik sett ur ett industriperspektiv", Uppsala univ., 2020.
- [3] K. Gustafsson, "Synpunkter och värderingar på utbildningen och planerade förändringar i teknisk fysik sett ur ett alumni-perspektiv", Uppsala univ., 2021.
- [4] www.kth.se/en/international/globaldevelopmenthub/, samt intra.kth.se/en/utbildning/utveckling-och-hogskolepedagogik/stodmaterial/utmaningsdriven-utbildning-1.847345.
- [5] genderedinnovations.stanford.edu/ [6] intersectionaldesign.com/



Martin Viklund
Professor
martin.wiklund@biox.kth.se



Vision och bakgrund

Vision finns inom MMK att ta fram nya arbetssätt på institutionen för utveckling av mastersprogram och utbildningsutveckling med bakgrund i:

- 1) Ta vara på möjlighet för tydlig systemsyn - kombinera våra kompetenser och vikt att skapa förmåga till systemperspektiv på olika nivåer.
- 2) Tydligt koppla ihop utvecklingen av programmets innehåll med forskningsämnenas utveckling
- 3) Ökad flexibilitet i val av kurser och kombination av ämnen för studenter
- 4) Ökade synergier mellan programmen
- 5) Öka studenters förmåga att arbeta i utmaningsdrivna projekt med studenter som har olika ämneskunskaper studenter med olika förmågor och ämneskunskap
- 6) Hållbar utveckling ska genomsyra utbildningsprogrammen

Nuvarande mastersprogram program

På MMK finns idag två mastersprogram och totalt 4 mastersspår:

- Integrerad produktutveckling med spåren
 - Teknisk Design
 - Innovationsledning och produktutveckling
 - Industriell produktutveckling med spåren
 - Maskinkonstruktion
 - Mekatronik
- Till MMK tillhör också Integrated Transport Reserch Lab (ITRL) samt kurser inom cyber fysiska system

Vart är vi på väg ämnesmässigt?

Från RAE utvärderingen framkom att expertgruppen noterar att MMK rör sig ämnesmässigt mot mer komplexa socio-tekniska system och rekommenderar utveckling mot det området.

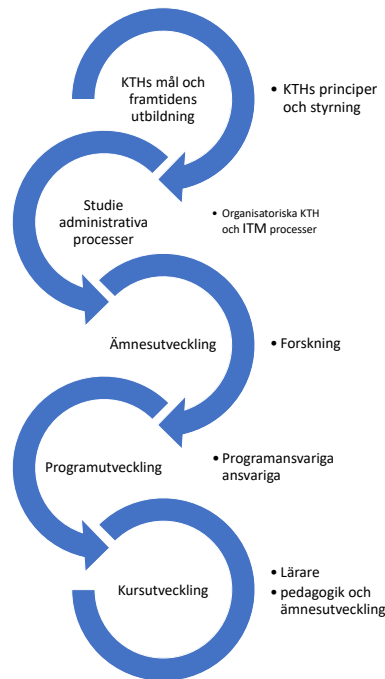
MMK har bredd i sin kompetens med arbetssätt inom design och innovationsledning samt teknisk utveckling från teknisk system komponent nivå till socio-tekniska system.

På MMK diskuteras hur vi ser på systemsyn och hur våra ämnen forskningsmässigt utvecklas och också hur det kopplas till undervisningens innehåll.

Iterativ process för mastersprogramutveckling på en institution

Gunilla Ölundh Sandström, Maskinkonstruktion, KTH

Iterativ process på institutionen mellan olika aktörer för utveckling av forskningsämnen och utbildning. Mellan linjen och fakulteten men också mellan studieadministration och det ramverk som leder KTH



Iterativ process framåt genom att aktörer möts i olika forum

Mötesforum

MMK strategidagar: gemensam utveckling och förankring i fakulteten. Förståelse för varandras utveckling och gemensam vision framåt.

MMK ledning och programansvariga: samordna linje och program

Programansvariga: samordna mellan programmen

Enheterna möter annan enhet: förståelse mellan lärare i olika ämnen. Förstå varandras ämnen och hur de undervisas och hitta synergier.

Lära känna varandra och varandras ämnen är nyckel för gemensam utveckling framåt

En central kärna har varit att vi lär känna varandra som personer och varandras ämnen, det blir enklare att diskutera med varandra och nya kontaktytor skapas.

Möten mellan lärare och programansvariga har genomförts i olika forum. Detta är också en värdefull utkomst av arbetet oavsett hur slutliga produkten kommer att se ut. Vi har ökad dialog mellan personer som representerar olika ämnen och större förståelse för varandras områden. Ökad kunskap om varandras ämne och ökad förståelse för hur olika ämnen undervisas och hur de är kopplade till varandra.

Vart är vi på väg strukturmässigt?

Båda mastersprogrammen har idag två spår som har olika förkunskapskrav inom sina respektive mastersprogram. På KTH finns idag krav att nya mastersprogram ska ha samma förkunskapskrav för alla spår inom ett program. MMK ser behov av att organisera om sina mastersprogram utifrån dessa önskemål. MMK vill också skapa mekanismer och strukturer för att öka flexibilitet i val av kurser mellan mastersprogram och spår. Mekanismer såsom antal valbara poäng, villkorligt valbara kurser, paket av kurser som ger en bra "minor", schemaläggning av valbara kurser

Roller och aktörer för utbildningsutveckling

I utveckling av ämnen och utbildningsprogram är flertalet roller involverade.

- Kursansvariga, examinatorer och lärare som utvecklar enskilda kurser
- Programansvariga som ansvarar för programmen
- Enheterna - varje spår på MMK är i princip direkt kopplat till en enhet som utvecklar och levererar
- Forskare på olika nivåer genom ämnens innehållsutveckling

Iterativ process framåt

Processen att driva arbetet har letts av studierektor och prefekt. Programansvariga driver utvecklingen av sina program och enhetschefer har ansvar för att leverera kurser och för resursplanering. Arbetet involverar därför dessa aktörer samt såklart lärarna som undervisar i kurser. Olika forum för möten har skapats. Prefekt är också med och stöttar processen genom att det diskuteras och tas upp på ledningsgruppsmöten och institutionens strategidagar.

Det är flera processer och nivåer som ska hållas ihop och itereras under arbetets gång och de rör sig framåt i olika takt och kanske med olika mål. Denna iterativa process och förståelse av helheten som rör sig framåt tar tid och hänger ihop med varandra.



Gunilla Ölundh Sandström
Associate Professor
gunillaos@kth.se

Background

In the last decades, engineering institutions have tried to respond to two types of societal challenges: employability skills on one side, and the integration of sustainability within engineering on the other.

Big part of CDIO [1] addresses curriculum integration of practical skills and sustainability integration, and has highlighted the need for problem solving skills in a complex and ambiguous world where societal and technical needs and solutions are an integrated whole.

Does engineering education require a paradigm shift in order to educate future Engineers? [2] And if so, how do we drive this change in a sustainable way?

Student's perspective

The most important component in sustainable change processes in academia is the student group. Understanding how they learn, engage, adapt, and collaborate during five or more years of activities in order to become engineers is key before proposing education-related changes, as these will necessarily have to be tailored to the student group, including understanding who falls off the program and why [3].

Student Belonging is a recurring motive for student retention [4], so a study on year 1 student experience has been started, creating a catalogue of activities, a student survey, and a follow-up focus group interview, to set the base for further program developments.

Faculty's perspective

When discussing change in academic programs one question typically pops up: "But what is wrong with the program?" This might appear due to the relative low importance of education in the academic career path and reflects the need to spend time building a collegial culture and community that embraces continuous development as a core value [5].

To find the drive in each individual, the yearly CFATE *programkollegium* posed the educators team questions about their own expectations and wishes, and how these should be framed in the wider program context and development work, in order to empower the collegial base of the program and reduce the resistance that comes with pure top-down approaches (Fig. 3-5).



Driving long-term sustainable change in an engineering program

Carlos Casanueva, Engineering Mechanics Department, KTH

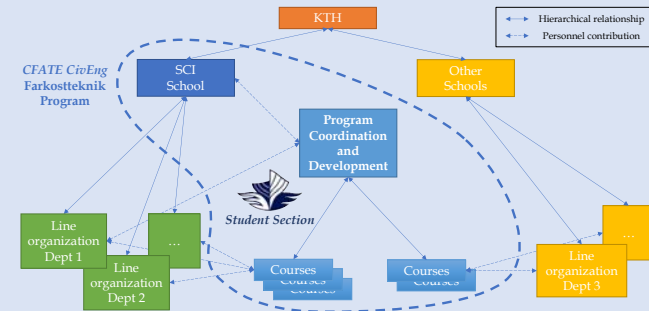


Figure 1. Institutional context of a 5-year educational program at KTH

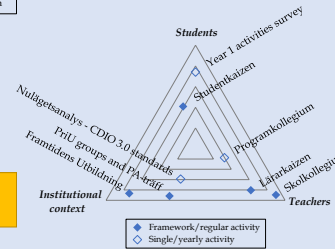


Figure 2. Representation of educational development activities both at program- and institutional level

Output from the Farkostteknik Programkollegium - yearly program development including faculty, administration, and students

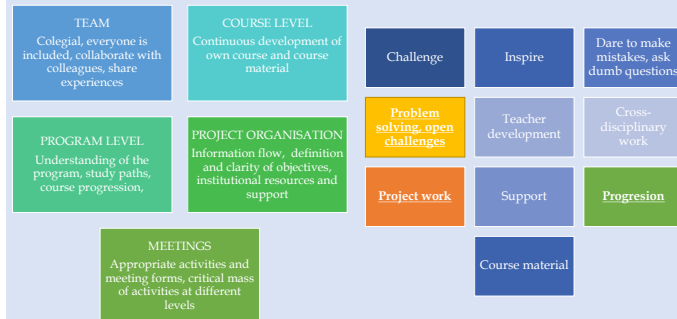


Figure 3. Answer to "What is important for YOU for the development work in the Farkostteknik program, in a collegial context?" and "How would you like to be involved in the work?"

Figure 4. Answer to "What can you do within your own subject so that the students become better engineers?" Underlined topics had significant weight in the discussions.

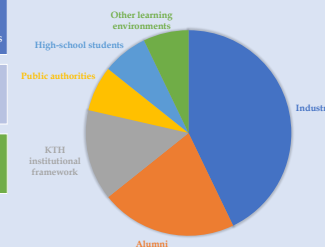


Figure 5. Answer to "How do we involve people (stakeholders) that should be involved but are not?" The size of the boxes represents the number of points raised for each stakeholder.

Institutional perspective

January 2023 KTH settled the 13 principles for Future Education that a modern and forward-looking engineering education should integrate [6].

Higher level vision and strategy definition is very important in the academic environment to guide and coordinated development efforts and ensure proper resource allocation. However, it typically clashes with the collegial and independent view of the faculty.

Our strategy is to balance bottom-up and top-down approaches, using the Program Responsible as the main anchor point, mapping the different activities for clear communication, streamlining the work, and minimizing clashes and misunderstandings.

Discussion and further work

Driving long-term sustainable change in academic environments is a complex, wicked problem with no clear singular solution. Understanding the core blocks of the change stakeholders and how to integrate all of them in a successful way is the basis for any successful attempt to improve Engineering programs.

How is a project like this best coordinated? How does one funnel the needs and wishes from students and teachers into workgroups? The conclusion from the last *collegium* was the need for a Current Situation Assessment in order to proceed from a meaningful baseline, opening more questions about how to drive a collegial, long-lasting change in academia.

References

- [1] J. Malmqvist et al., "Towards CDIO Standards 3.0," The 15th International CDIO Conference, June 25, 2019 to June 27, 2019, Aarhus University (AU), 2019.
- [2] R. Graham, "Global state of the art in engineering education," Mar. 2018.
- [3] V. Tinto, Ed., "From Theory to Action: Exploring the Institutional Conditions for Student Retention," in Higher Education: Handbook of Theory and Research, vol. 25, Dordrecht: Springer Netherlands, 2010. doi: 10.1007/978-90-481-8598-6.
- [4] S. Andersson, J. A. Chronholm, and B. Gelin, "Student retention in engineering education - Examples of how it looks and what can be done," p. 5, 2011.
- [5] D. Goldberg and M. Somerville, A Whole New Engineer. United States: ThreeJoy Associates, Inc, 2014.
- [6] Framtidens utbildning på KTH <https://intra.kth.se/utbildning/framtidens-utbildning>



Carlos Casanueva Perez
Associate Professor
carlosc@kth.se

Where are all the course analyses?

... and why are they there?

Background

Course analyses (CAs) represent an essential tool for the *control* and *development* [1] of both courses and programs. Teachers at KTH are required [2,3] to perform CAs and upload them to a web portal but, in general, only a fraction can be found there (< 1/5).

- Do teachers perform CAs, but not upload them, or are they not done at all?
- What is the structure of this motivation?

Method

Interviews with teachers are coded for topics and themes of motivation using *Vroom's expectancy-value theory* [4]. Perceived "benefits" and "costs" of CAs are noted along with perceived relationships between the effort, the performance, and the outcome of doing CAs.

"This is useful and as a teacher I should do it, but I will adopt my own method!"



Results

Reported perceived **costs** of doing CAs are mainly: a waste of time/effort, no feedback, low credibility, and a fear of judgment.

Benefits include: useful tool, clarity for students, and a possibility for self-reflection. Most teachers have adopted their own individual methods in place of the stipulated process. The reported motivation is connected to the usefulness of CAs and that it is within their role as a teacher.

Conclusions

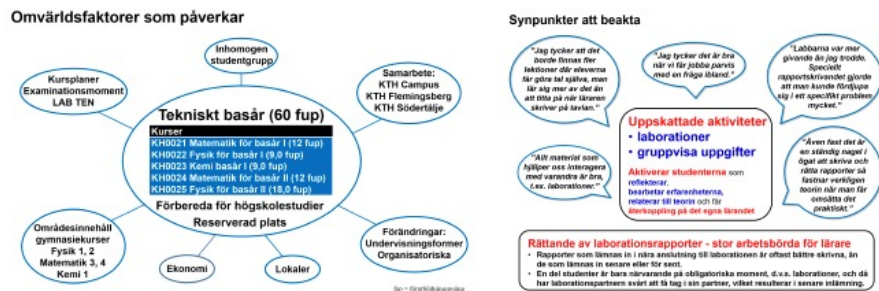
Teachers do perform course analyses and they believe they possess the required knowledge. However, they reject the stipulated process as it is perceived to be inferior and individual, situationally adapted ones, are used instead. Their perception is that their performance won't otherwise lead to the desired outcome.



Integrering av aktiviteter som förbättrar rapportskrivandet och uppmuntrar till gruppvisa samarbeten mellan studenter

CHRISTINA PERSSON

Bakgrund



Utbildningsmål

Studenterna ska bland annat visa förmåga:

- till lagarbete och samverkan i grupper med olika sammansättningar
- att muntligt och skriftligt redogöra för och diskutera enklare naturvetenskapliga, problem och lösningar

Viktiga faktorer vid kursförändring [1]:

- Aktivt lärande
- Samarbetsförmåga
- Aterkoppling
- Tid ("time-on-task")
- Olika lärlstil

Gruppaktiviteter med bedömning bidrar till att uppfylla alla dessa faktorer [1, 2].



Projekt

LABORATIONER

- VT-22: En klass**
- 2 h schemalagd rapportskrivningstid i direkt anslutning till de laborationer, som redovisas med en laborationsrapport
 - Rapportinlämning samma dag
 - Enkätundersökning - Vad har varit bra / Vad kan förbättras

Lab	Laborationsdag
8-9	Fysik LAB G/A
9-10	Fysik LAB G/B
10-11	Rapportskrivning LAB G/B
11-12	Rapportskrivning LAB G/C
12-13	Rapportskrivning LAB G/C
13-14	Rapportskrivning LAB G/C
14-15	Rapportskrivning LAB G/C
15-16	Rapportskrivning LAB G/C
16-17	Rapportskrivning LAB G/C

Enkätundersökning - Laborationer

Med avsikt till på schemat för att skriva rapporten skapades en rapportskrivningstid i direkt anslutning till laborationerna. Detta skapade ett bra arbetsklimat och en bra relation mellan lärare och studenter. Detta skapade ett bra arbetsklimat och en bra relation mellan lärare och studenter.

Säkert att ha deadline för att få rapporten igen.

Resultat till för rapportskrivning är ett bra resultat.

Det är bra att få rapporten gjord samma dag för då rapporterna kan läsas upp och rättas på den tiden av veckan. På så sätt är även laborationerna förstås i minnet vilket är bättre än att göra den senare då det mesta kan vara glömt.

Mer effektivt arbete, mer tid till annat studier.

Säkert att kunna fokusera på annat, istället för att ha labbrapporten hängandes.

Säkert med avsikt till för labbrapporten. Blev enkelt att planera och skriva.

Man blir motiverad att färdig labbrapport snabbt när man har begränsad tid.

Har inte längre ett 1-2 dagar.

- HT-22: 5 klasser**
- 2h schemalagd rapportskrivningstid
 - Inlämningstid, 3 arbetsdagar
- Efter period ett:**
- kort intervju med alla lärare
 - studenterna fick en "kryssa i fråga", om de använt den schemalagda tiden för de två första laborationerna.

- Resultat efter period 1**
- Rapporterna lämnas in i tid och har bättre kvalitet
 - 80% av studenterna använde den schemalagda rapportskrivningstiden

GRUPPUPPGIFTER

- VT-22 period 3: En klass**
- Kortare gruppuppgifter, 5 stycken a 45 min, när vissa teoriavsnitt var avslutade.
- Gruppuppgiften:**
- 2 tentamensliknande uppgifter
 - Självvalda grupper i ca 25 min
 - Redovisning av två gruppvis lösningar på tavlan.
 - Bedömningen av lösningarna - lärare och övriga studenter

Enkätundersökning - Gruppuppgifter

Tycker det har varit roligt, är bra att få göra uppgifter i grupp för att alla är bra på olika saker.

Jag lär mig mer av att jobba med andra, även om man får förklara sådant jag redan vet.

Bra att få övriga tillkännagivna och sedan gå igenom så det hjälper för att lära sig det man ej förstår.

Bra att få samarbeta, ökar förståelsen.

Man fick snabbt en uppfattning om man hängt med eller inte.

Bra med övriga som leder till att man ska förklara sina svårigheter så att man bättre förstår och inte går ensamt på motorik.

Det fick betyda bra inför tentan.

Jag skulle gärna ha fler bedömningsuppgifter.

Bra möjlighet att få feedback på redovisning.

Synligt resultat för den grupp basårstudenter som startade VT-22



VT-23 period 3: 5 klasser
Några gruppuppgifter i period 3 för alla klasser.



Christina Persson
Lecturer
ciap@kth.se

Detta projekt genomförs inom programmet Provetjänst och är ett av de viktigaste utbildningsmomenten vid KTH. Jag tackar mina kollegor och alla studenter för deras bidrag.

Referenser

[1] Chickering A och Gamson Z. The Seven Principles for Good Practice in Undergraduate Education. Report of the National Association for Higher Education. 1997. <http://www.naep.edu/publications/7principles/>

[2] Selberg A, Gullberg H och Isberg L. Skolans förändring. Lund: Studentlitteratur; 2013. s. 188, 236, 271, 311



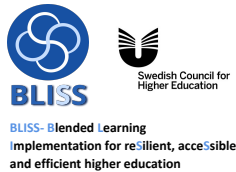


How much digital learning is enough? Lesson learned from Covid-19

KTH ROYAL INSTITUTE
OF TECHNOLOGY

ANTONIO MAFFEI

IN COOPERATION WITH:



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



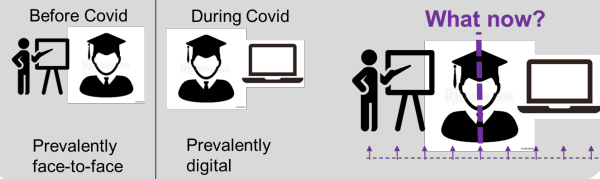
KTH ITM school:

**IRIS Area 1
Digitalization**

Research Initiative on
Sustainable Industry and
Society

Research objective

The current Covid-19 pandemic has forced HEI across the whole world to re-think, in a very short time, their learning strategy. [1-2]



Research activities

Evaluating the impact of Covid: lesson learned.

State of art in blended learning

Literature review: including theories and best practices in the implementation of Blended Learning strategies [3-4]

Analysis of Covid impact: (a) as reported in available surveys and documentation and (b) through ad-hoc interviews

Focus group to elicit the main issues and trend related to the impact of covid-19 on the digital strategy of HEI across Europe. Input:

- the double mission of the university: design a suitable learning experience and create the right environment to deliver it to the student and developing their social capability
- Pedagogical concept: Blooms taxonomy [5], constructive theory of learning [6-7], Communities of Inquiry [8]



Results

A working definition of Blended Learning (BL)

The percentage of hours, included preparation, of activities classified as digital learning on the total workload, digital plus face-to-face, of the educational unit

1

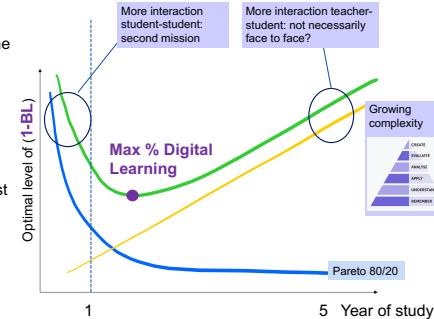
0-5%. Was found to be the average BL before pandemic and 90-100% during the pandemic: focus group and independent investigation confirmed the result of the available literature.

2

Optimal Blended learning strategy post Covid. The group highlighted two main factors influencing the optimal blended learning strategy:

- the social dimension of students' interaction with peers and teachers
- the Bloom's level of understanding of the specific educational unit considered.

The (1) factors optimal strategy consists of having a higher amount of face-to-face activities during the first years of study, to encourage early interaction among students and create the good social climate for learning (second mission). The factor (2) discussion indicates that the % of acceptable digital learning activities is higher for lower levels of understanding and decreases as one goes up in the Bloom taxonomy. This is based on the assumption that interaction with teachers is more and more necessary as the complexity of the learning goals increases.



3

Obstacle/Challenges. Difficulties in bringing back the students to class for activities, such as lectures, that the students appreciated in digital, asynchronous form during the pandemic. This is especially true for working students.
Opportunities. Increased awareness and skills about blended learning and better training and infrastructures deployed for online learning



Antonio Maffei
Lecturer
maffei@kth.se

References:

BLISS Erasmus+ Project: <https://bliss-erasmus.eu/>
IRIS Initiative: <https://www.kth.se/en/itm/forskning/iris/research-initiative-on-sustainable-industry-and-society-iris-1.1140756>

[1] Marinoni, Giorgio, Hilligje Van Land, and Trine Jensen. "The impact of Covid-19 on higher education around the world." IAU global survey report 23 (2020).

[2] Agasisti, Tommaso, and Mara Soncin. "Higher education in troubled times: on the impact of Covid-19 in Italy." Studies in Higher Education 46.1 (2021): 86-95.

[3] Alammary, Ali, Judy Sheard, and Angela Carbone. "Blended learning in higher education: Three different design approaches." Australasian Journal of Educational Technology 30.4 (2014).

[4] Sousa, Maria José, Rui Cruz, and Jorge Miguel Martins.

"Digital learning methodologies and tools-a literature

review." Edulearn17 Proceedings (2017): 5185-5192.

[5] Bloom, Benjamin S. Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals. New York: Longmans, Green, 1956. Print.

[6] Biggs, John. "Enhancing teaching through constructive

alignment." Higher education 32.3 (1996): 347-364.

[7] Biggs, John B., and Kevin F. Collis. Evaluating the quality of learning: The SOLO taxonomy (Structure of the Observed Learning Outcome). Academic Press, 2014.

[8] Garrison, D. Randy, Terry Anderson, and Walter Archer. "Critical thinking, cognitive presence, and computer conferencing in distance education." American Journal of distance education 15.1 (2001): 7-23.



Antonio Maffei

Associate Professor in Production Systems focus area Business Models

KTH Royal Institute of Technology

ITM School Department of Production Engineering, Brinellvägen 68, SE-100 44 Stockholm, Sweden

Phone: +46-8-790 78 71

maffei@kth.se, www.kth.se



The Future for all: Accessibility education at KTH

KJETIL FALKENBERG

PROBLEM

Accessibility in education involves several aspects of inclusion, e.g.: teach about design for all [1]; create non-excluding learning environments [2]; prepare students for their roles as gatekeepers in their future careers [3].

There is a strong relation to the topics KTH teach and the newly introduced nation-wide EU legislations [e.g., 4]. The demand of employable experts can be expected to be higher than the university can handle and there is a risk that KTH graduate computer science and engineering students who will start their careers without the competence needed to deliver accessible solutions at the level required by legislation; in contrast to KTH's stated goals [5].

CHALLENGES

How can we ensure students' employability in the future?

How should our students include accessibility in their education?

How can we develop competence in teaching about accessibility?

STUDY

We investigated the extent of teaching accessibility skills in various KTH courses based on their course descriptions from the official course catalogue [6].

METHOD

Course data collected with the web tool kthkurser.se

Many course overviews in kthkurser had already information on the course content, learning goals, examination form, and a link to the official course site, as well as a list of similar courses.

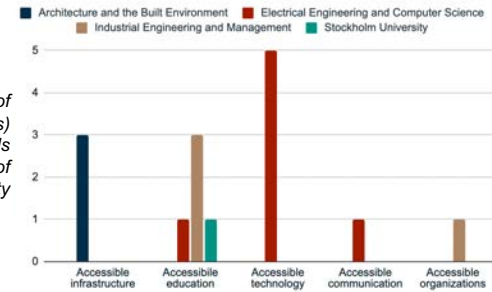
Course websites were used to complement the data.

Keywords used in the search.

Swedish	English
Tillgänglighet	Accessibility/Accessible
Design för alla	Design for all
Universell design/utformning	Universal design
Användbarhet/Användarvänlig	Usability/Usable
Inkludering/Inkludera/Inkluderande	Inclusive/Inclusiveness
Hjälpmedelsteknik/Assisterande teknik	Assistive
Funktionshinder/Funktionsvariation /Funktionsnedsättning, handikapp	Impairment/Impaired/Impediment/ Disability/Disabled/Handicap
Blind/Synnedsättning/Synskada	Blind
Döv/Hörselnedsättning	Deaf
Anpassning/Anpassningsförmåga	Accommodation/Accommodating/ Adaptability/Adaptable
Jämlikhet	Equality

RESULTS

Distribution of courses (numbers) between schools and categories of accessibility



2,055 undergrad courses were listed in the KTH course web API.

Only one devoted accessibility course was found, DM2624.

15 courses included accessibility in some aspect, divided into five main categories:

- Accessible infrastructure
- Accessible education
- Accessible technology
- Accessible communication
- Accessible organizations

Overview of the 15 courses with accessibility at KTH with course code, title, number of students (2021), and category.

Code	Title	Students	Category
AF1002	Buildings and Civil Engineering Structures	140	Accessible infrastructure
AH1030	Urban Development and Transport System	89	Accessible infrastructure
AH1031	Transport and Society	26	Accessible infrastructure
DA1700	Tutoring, Teaching and Learning in Computer Science Education	6	Accessible education
DD2413	Social Robotics	16	Accessible technology
DH1621	A quick introduction to Human-Computer Interaction	20	Accessible technology
DH2400	Physical Interaction Design and Realization	44	Accessible technology
DH2670	Haptics, Tactile and Tangible Interaction	18	Accessible technology
DM2556	Intercultural communication	23	Accessible communication
DM2624	Human Centered Technology for Disabilities	18	Accessible technology
LH231V	Teaching and Learning in Higher Education	34	Accessible education
LT1020	Special Education and Perspectives on Learning and Development	30	Accessible education
ME2075	Leadership and Power in Industrial Organisations: Perspectives of Gender and Diversity	28	Accessible organizations
UQK701	Special Education- Youth and Adults	36	Accessible education
LT2035	Tutoring, Teaching and Learning in Computer Science Education	140	Accessible infrastructure

DISCUSSION

There are many courses that were not found in the search.

The present study is specific to KTH, but we argue from previous mappings that the results are generalizable to other universities.

Each university has individual approaches based on flexibility in study programming, financing, resources, and examination.

An undesirable and defensive option could be to do nothing, resulting in students graduating without a highly demanded competence.

The responsible option is to start integrating accessibility in all engineering studies.

REFERENCES

- [1] Whitney, G., Keith, S., Bühler, C., Hower, S., Lhotska, L., Miesenberger, K., Sandnes, F. E., Stephanidis, C. & Velasco, C. A. (2011). Twenty five years of training and education in ICT Design for All and Assistive Technology. *Technology and Disability*, 23(3), 163-170.
- [2] Cook, L., Rummil, P. D., & Tankersley, M. (2009). Priorities and understanding of faculty members regarding college students with disabilities. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 21(1), 84-96.
- [3] Roscoe, R. D., Chiu, E. K., & Wooldridge, A. R. (Eds.). (2019). *Advancing diversity, inclusion, and social justice through human systems engineering*. CRC Press.
- [4] EU, "Union of equality: Strategy for the rights of persons with disabilities 2021-2030," 2021. Available at: <https://ec.europa.eu/social/main.jsp?catid=1484>
- [5] KTH, "Vision 2027." <https://intra.kth.se/styrning/styrdokument/mal/vision2027>
- [6] Snarberg, H., Pantigoso Velasquez, A., Falkenberg, K., Johansson, S. (2022). *Preparing for the future for all: The state of accessibility education at technical universities*. In EDULEARN22 Proceedings. (pp. 7799-7805). IATED.



Kjetil Falkenberg
Associate Professor
kjetil@kth.se

Aktivt lärande på föreläsningar med koncepttest och kamrattstöd - Fallstudie i kursen AF1402 Byggnadsfysik

KJARTAN GUDMUNDSSON

En del av aktiviteterna i "Future leaders for strategic educational development"

Sammanfattning

Detta projekt har som syfte att främja aktivt lärande i kursen AF1402 Byggnadsfysik genom användning av koncepttest och kamrattstöd. Arbetet bygger på forskning kring aktivt lärande och koncepttestförfarande. Tillämpningen av aktivt lärande i kursen kommer att utvärderas genom frågor i slutet av föreläsningar samt intervjuer med studenter. Därutöver kommer utvärderingen att bygga på kursutvärderingar i slutet av kursen och intervjuer med studentrepresentanter.

Introduktion

Sammanfattningsvis består undervisningsaktiviteterna i kursen AF1402 Byggnadsfysik av en serie föreläsningar och övningar i olika ämnen med tonvikt på grundläggande förståelse för fysiska mekanismer som kan relateras direkt till energibehov för byggnader och komfort, men även beständighet och hållbarhet. Några exempel är fysiska processer relaterade till värmetransport s.s. värmeledning, konvektiv värmeöverföring, långvägig strålning och solinstrålning. Efter avslutad kurs ska studenterna kunna lösa problem inom byggnadsfysik som kan uppstå vid design och produktion av byggnader. För att bli godkända på kursen måste studenterna klara en serie digitala "quizzar" som testar förståelsen för nyckelbegreppen och dessutom göra en hemuppgift baserad på problemlösning och en datalabb. För betyg C gör studenterna ytterligare en problemlösningsovning, medan betyg A endast kan erhållas genom en skriftlig tentamen. Projektet syftar till att vidareutveckla kursen AF1402 Byggnadsfysik, med särskild tonvikt på föreläsningens format. Detta är en del av en kontinuerlig utveckling som bottnar i tidigare återkoppling från studenter som har indikerat att föreläsningarna innehåller för mycket teoretiska härledningar, men för lite diskussioner kring de praktiska sammanhangen. Övningarna har däremot alltid varit ett mycket uppskattat tillfälle för aktivt lärande genom självständigt arbete, samtidigt som assistenter och andra studenter har gett stöd.

Formatet på föreläsningarna har sedan dess ändrats. Föreläsningarna inleds nu som regel med en introduktion och diskussion om sammanhang och relevans i stora drag. Detta följs upp av en allmän teoretisk beskrivning som beskriver fysiska och matematiska metoder. Föreläsningarna avslutas med en introduktion om praktiska exempel på hur beräkningsmodell kan väljas, vilka antaganden som måste göras och tolkning av resultaten. Den sista delen av föreläsningen avser att ge en länk till de uppgifter som studenterna ska utföra på egen hand. Föreläsarna besöker övningshallarna för att delta i övningarna och för återkoppling på föreläsningarna.



I kursen lär sig studenterna bland annat om energitillsätt via solinstrålning och värmeföruster genom klimatskalets olika delar.

Tidigare förändringar i kursen har stimulerat till dialog, men gruppens storlek hindrar troligen vissa studenter från att aktivt delta i diskussionen, och det finns helt klart ett behov av feedback från fler studenter, i syfte att styra upp tempot i föreläsningarna. I detta projekt är avsikten att använda koncepttest med kamrattinstruktioner för att uppnå aktivt lärande för alla studenter på ett sätt som hjälper till att sätta tempot i klassrumsföreläsningar, samtidigt som studenterna ges möjlighet att mäta sin förståelse av nyckelbegrepp.

Aktivt lärande och kamrattstöd

Bonwell och Eison (1991) föreslår en definition av aktivt lärande som allt som "involverar studenter i att göra saker och tänka på de saker de gör", i motsats till passivt lärande när eleverna bara är kunskapsreceptorer från läraren. Vidare citerar författarna ett antal forskare och rapporter som beskriver fördelarna med aktivt lärande.

Författarna beskriver hur aktivt lärande kan implementeras samtidigt som de lyfter fram möjligheterna att införliva aktivt lärande i den mest använda undervisningsformen, nämligen föreläsningar. Princes arbete (2004) ger en översikt över forskningen inom aktivt lärande med en beskrivning av de olika typerna av aktivt lärande med fokus på ingenjörsutbildning. Slutsatsen är att de sammanslagna resultaten från tidigare forskning ger stöd för alla former av aktivt lärande som undersöks. Författaren beskriver hur aktivt lärande på den enklaste nivån kan tillämpas som en del av en traditionell föreläsning, till exempel genom periodiska pauser där studenterna diskuterar med en partner. Dessutom hänvisar författaren till tidigare studier som visar några signifikanta resultat när man använder denna procedur, i motsats till den vanliga metoden att försöka driva igenom så mycket material som möjligt under en viss session.

I ett tidigare arbete beskriver Mazur (1997) att processen med en lärare som skriver på en tavla och studenter som kopierar till en anteckningsbok var nödvändig före tryckpressens tillkomst, men att detta hindrar eleverna från att reflektera över ämnet. Författaren beskriver sin nya strategi för förbättrat lärande där föreläsningarna inleds med en "quizz" på förberedande instuderingsmaterial. Detta följs upp av 10-15 minuters perioder på varje punkt, som sedan följs upp av en konceptuell färdfråga som författaren kallar ett "ConceptTest" som syftar till att testa elevernas förståelse av ett koncept. Varje elev måste ge ett individuellt svar utan att förfråga sina kamrater. När eleverna har svarat ombeds de att övertygga sina svar genom att svara. Efter någon minut ombeds eleverna att välja ett svar igen. Författaren lyfter att andelen studenter som väljer rätt svar alltid ökar efter diskussionen, vilket tyder på att eleverna framgångsrikt förklarar sina svar för varandra.

Ytterligare studier om genomförandet av koncepttest inkluderar Miller et al. (2021) som drar slutsatsen att för att hålla en takt som håller alla engagerade bör eleverna inte ges för mycket tid att svara.

I praktiken innebär det att enkäten ska stängas när 80% av eleverna har svarat, eftersom de återstående svaren tenderar att närmast slumpmässig gissning.

Föreläsningar i Byggnadsfysik och aktivt lärande

Inför tillämpningen av aktivt lärande med koncepttest och kamrattinstruktioner får studenterna en kort introduktion till proceduren. Studenterna kommer att ha möjligheten att förbereda sig inför föreläsningar med tillgång till föreläsningens material samt läsanvisningar.

Föreläsningarna kommer att innehålla korta miniföreläsningar som följs upp av en "quizz". Resultaten från "quizen" styr föreläsningen, så att

- om färre än 30% svarar korrekt: ny diskussion om samma koncept
- om 30-70% svarar korrekt: kamrattsdiskussion där man ska övertygga sin kurskamrat
- om fler än 70% svarar korrekt: övergång till nästa ämne

Tanken är att de studenter som inte har lyckats välja rätt svar kommer att ha identifierat ett ämne som de måste arbeta med.

Studenterna ger svar på koncepttestfrågan med hjälp av sina smartphones med en applikation från "Mentimeter" som är kopplad till en Powerpoint-presentation. Eleverna kan välja att komma åt omröstningen via en QR-kod eller genom att använda en kod för att komma åt omröstningen på webben.

Exempel på koncepttest i kursen

Solinstrålning gör att vi under dagtid har värmeöverskott inomhus vår och höst. Vi vill använda överskottsvarmen för att sänka uppvärmningsbehovet. Studenterna ska välja ett av följande svar:

Förutsättningen är att:

- 1) det är kallare inomhus dagtid än nattetid
- 2) inomhustemperaturen tillåts variera
- 3) husets värmekapacitet kan försummas
- 4) huset inte är för tungt

Utvärdering

Föreläsningarna med aktivt lärande och koncepttest kommer att utvärderas genom exitfrågor i slutet av föreläsningarna. Vidare kommer föreläsningarna att utvärderas genom en kursvärderingsenkät i slutet av kursen som följs upp med ett möte med studentrepresentanter.

Exitfrågorna kommer att som exempel att vara:

- uppskattade du koncepttestaktiviteten?
- kände du dig engagerad i föreläsningen?

Kursutvärderingarna kommer som tidigare att bygga på LEQ som kommer att utökas med några frågor.

Resultat

Resultatet kommer att bygga på erfarenheterna från kommande kursomgång.

Referenser

Bonwell, C.C and Eison J. A., "Active Learning: Creating Excitement in the Classroom," ASHEERIC Higher Education Report No. 1, George Washington University, Washington, DC, 1991.

Bruff D., Teaching with classroom response systems: Creating active learning environments. John Wiley & Sons, 2009.

Mazur E., Peer instruction: Getting students to think in class, AIP Conference Proceedings 399, 981 (1997); <https://doi.org/10.1063/1.53199>

Mazur E., Peer Instruction, A User's Manual, Prentice-Hall, Upper Saddle River, NJ, 1997.

Miller K., Lasry N., Lukoff B., Schell J., and Mazur E., Conceptual question response times in Peer Instruction classrooms, Phys. Rev. ST Phys. Educ. Res. 10, 020113, 2014 DOI: <https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.10.020113>



Kjartan Gudmundsson
Lecturer
kjartan@kth.se



Impact of digital and on-campus teaching: quantitative and qualitative analysis



Prof. Peter Dinér
Department of Chemistry
School of Engineering
Sciences in Chemistry,
Biotechnology and Health

E-mail: diner@kth.se

Peter Dinér

Impact of digital teaching during Covid-19

The current work deals with the impact the changes implemented on a second-year undergraduate course (Organic Chemistry, Basic Concepts and Practice 2 (KD1270)), at KTH Royal Institute of Technology due to the pandemic Covid-19 crisis and how they affect the post-pandemic teaching. The LEQ showed that the digital teaching led to:

Less collaboration, discussions and support!

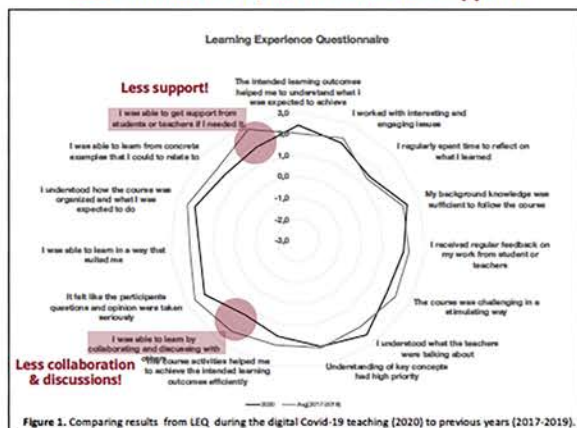


Figure 1. Comparing results from LEQ during the digital Covid-19 teaching (2020) to previous years (2017-2019).

Quantitative analysis: lecture vs. digital attendance

The first part of the study focuses on a quantitative analysis of the students results on the quizzes, halfway exam and final exam compared to the attendance on the physical campus lectures. Attendance was recorded on the physical lectures and was correlated against percent on the half-way exam, exam (mark), and bonus points.

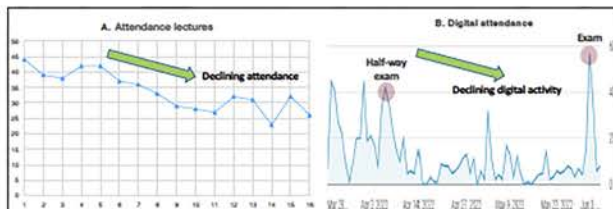


Figure 2. A) Attendance on lectures (16) during course. B) Digital attendance based on views (918 views, 252 hours) on pre-recorded videos.

Which students attend physical lectures?

The attendance on lectures fluctuates during the progress of the course, with the highest attendance on the first lecture which includes the course introduction (also given via Zoom) and a slowly declining attendance as the course progresses. This could of course depend on an increasing workload from other modules (Laboration & Project) and other courses.

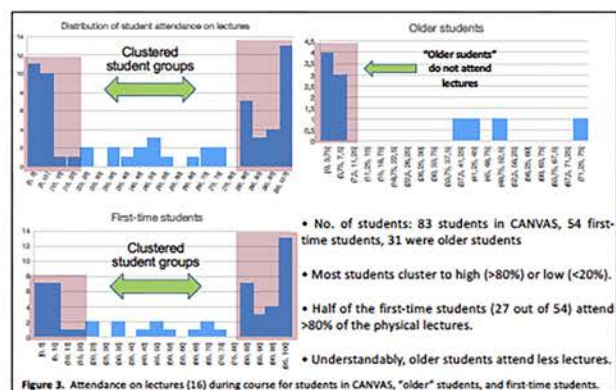


Figure 3. Attendance on lectures (16) during course for students in CANVAS, "older" students, and first-time students.

Physical attendance and course grade

In order to see if there are any correlations between attending physical lectures at campus and the grade outcome, a quantitative analysis of results on the quizzes, halfway exam and course grade compared to the attendance on the physical campus lectures

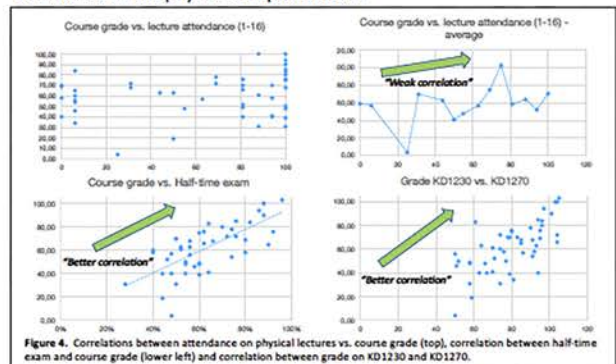


Figure 4. Correlations between attendance on physical lectures vs. course grade (top), correlation between half-time exam and course grade (lower left) and correlation between grade on KD1230 and KD1270.

Conclusions

The analysis of course grade (%) vs. lecture attendance does not give any clear correlation in the same way as for the half-way exam vs. attendance (see Figure 4, top). However, low attendance seem to lead to a lower degree of taking the exam. Out of the 7 students that did not participate on the exam, 5 students attended less than 20% of the physical lectures and 4 out of these 7 students did not right the half-way exam as well. This shows that going to on-campus lectures leads to higher chance of taking the exam and thereby also passing the course.

A clearer correlation is seen between the result on the half-way exam and the final exam (Figure 4, lower left) which shows the importance of early studies and grades on the final exam. This finding was also seen between the results on formative quizzes and the result on the final exam (not shown). Not surprisingly, there is also a correlation between the grade obtained on the previous course in organic chemistry (KD1230) and the course KD1270. All these data show the importance of early and continuous studies both on a program level but also during the particular course.

Qualitative analysis: interviews with students (work in progress)

In addition to the quantitative analysis of student's behaviour in a parallel digital and physical teaching, we also wanted to perform semi-structured interviews with students. The aim with study was to understand what strategies students use in their learning, either if they attend physical lectures or if they use the digital material. Semi-structured interviews of four students (3 female, 1 male) were performed, transcribed, and analyzed in order to understand the student's perspective on digital vs. Campus teaching. The qualitative analysis of the interviews are currently ongoing via meaning coding, condensation and interpretation.

Coding student interviews

- Why do I attend Campus teaching? Pros and cons with campus teaching.
- Why do I choose digital teaching? Pros and cons with pre-recorded lectures (or streamed lectures).
- How do I use the material in on-campus teaching? Study techniques for campus lectures.
- How do I use the material in digital teaching? Study techniques for videos.
- How is my study life (social life) affected by studying on site or digitally?
- What is important to me regarding lectures, recorded material and the structure of the course.

So far, we have found several different student strategies, both to on-campus and digital learning. The result from these interviews will be published at the next KTH SoTL in March 2023.



Peter Dinér
Professor
diner@kth.se



What is 'technology and learning'?

A case study of master theses from the dual exam program

Civilingenjör och lärare

PER NORSTRÖM

Department of Learning, School of Industrial Engineering and Management

KTH ROYAL INSTITUTE OF TECHNOLOGY

Engineers have to know about technology and engineering. Technology and engineering teachers also have to know about technology and engineering. It is however not certain that they are best helped in their respective careers by the same knowledge or even the same kind of knowledge. The long-time purpose of this ongoing project is to find and analyse these differences (if any).

The degree projects from the Master of Science in Engineering and in Education (Sw. *Civilingenjör och lärare*, abbr. CLGYM) concern both technology and learning. The theses are part of the studies for both a degree in engineering, and a degree in education. The latter allows graduates to apply for a teacher's license and work as teachers in secondary schools in Sweden. The theses are therefore an example of when engineers' and teachers' professional knowledge should in some way be combined. The quest for dividing some and uniting other aspects of teachers' and engineers' technical knowledge starts there!

Method

Experienced supervisors and examiners of CLGYM masters theses were approached and asked for examples of theses where 'engineers' content' and 'teachers' content' were combined in a good way. What exactly constituted 'good' was not defined, but left to the respondents to decide.

The suggested theses were analysed using a process inspired by Braun's and Clarke's well-known thematic analysis process.

Results

The 7 respondents suggested in total 11 theses that successfully combined engineering and education content in the same thesis. This is not easy, but accomplished in a few different ways.

The theses typically

- dealt with the introduction or evaluation of technical tools (mainly ICT) in educational contexts,
- were about the teaching and/or learning of engineering content (e.g. in upper secondary school), and/or
- used methods inspired by classical engineering design processes to develop a teaching or evaluation tool.

Combining engineering and learning

The name of the second cycle subject that the CLGYM theses belong to is 'technology and learning'. These two areas could – at least in principle – be combined at least in the three fashions depicted in figures 1–3.

In approximately half of the theses, the engineering content and the educational content were not merged or united, but presented more or less separated (as in fig. 1). The theses consist of identifiable 'engineering sections' and 'learning sections'. Typically, a product, prototype or process is developed. The design process follows a generic engineering design model: identify needs, write specifications, suggest solutions, etc. This is followed by a learning-oriented chapter, describing for example how users are to be trained or how the user manual ought to be written. References to research in teaching and learning are dutifully included.

In a few theses, the engineering parts are partially merged with the learning parts, creating a situation similar to figure 2. In these cases, there are parts of the thesis that could be considered engineering and at the same time learning related. This occurs typically when a product or service that is related to learning is designed in an engineering-like way. One example is the design of a training programme for railway security, including digital teaching material. During the design process, content-related technical content, user interface related technical limitations, and learning-related design outcomes are intermingled and partially impossible to tell apart.

If 'technology and learning' really should be considered one unified subject, the situation should perhaps be like in figure 3. None of the studied theses show this strong an integration.

Conclusion and future studies

The name of the second cycle subject is 'technology and learning'. What this is, what it could be, and what it should be is

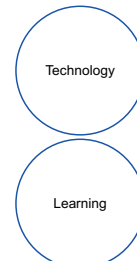


Figure 1

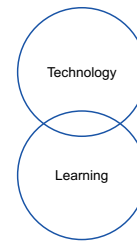


Figure 2

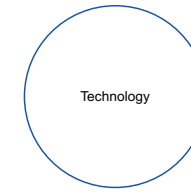


Figure 3

open to interpretation. Would a strong integration (figure 3) be fruitful? Is it even possible? Those are still open questions, that I hope to be able to answer through the continued study of masters theses, interviews with students and supervisors, and the study of literature,

Why is this important?

To contribute to clearer instructions and better foci of CLGYM master theses. To discuss what differences there are between engineers and teachers professional technological knowledge; this is especially important for our students in the bridging teacher education programme (Sw. *kompletterande pedagogisk utbildning*): former engineers who are to become teachers, and commonly express a sense of confusion concerning how their previous engineering experiences could be integrated in their new teacher competencies in a productive way.



Per Norström
Associate Professor
perno@kth.se

Future Leaders for
Strategic
Educational
Development 2022

Struktur

En ommöblering av kursinnehållet är en av huvudändringarna. Linjeintegraler kommer numera att introduceras tidigt i kursen. Integraler över kurvor blir således fortsättningen av envariabelkursen, medan integraler genom ytor blir kursens avslutning och målsättning.

Med detta ändrade perspektiv ges kursen en mer helhetlig inramning med vektoranalysen som det centrala temat. I synnerhet dyker inte vektoranalysen upp i kursens slutfas som något nytt och annorlunda, men blir en naturlig förlängning av vad studenterna har läst i tidigare kurser.

En annan fördel med denna nya inramning är att studenterna får mera tid att internalisera och smälta vektoranalysens många begrepp. En återkoppling till dessa begrepp sker i kursens slutfas när generaliseringen till ytintegraler behandlas.



Quiz

Studenterna kommer att kunna använda interaktiva Quizzar för att förbättra förståelsen av begrepp. Frågorna fokuserar på grundläggande begrepp som studenterna erfarenhetsmässigt har svårigheter med. Quizzarna är utformade med ett verktyg som är enkelt att använda och som ger omedelbar återkoppling.

Kursmaterial

I samarbete med bokförlaget Pearson introduceras ett skräddarsytt kursmaterial. Det nya kursmaterialet är mera fokuserat där onödigt material, och i synnerhet irrelevant text, är bortklippt. Slutprodukten är ett dokument med relativt få sidor text. En digital version av kursmaterialet kommer att kunna hyras (troligen först till 2024).

FLERVARREN

Syftet med flervariabelkursen SF1626 är att förmedla förståelse och kunskap om funktioner i flera variabler. Kursen läses av flera olika program och utgör en viktig komponent i studenternas utbildning. Det finns ett behov för att förbättra studenternas intresse för kursen och öka deras genomströmning.

I projektet "Flervarren" görs en genomsyn av kursen med målsättningen att göra den intressantare och mer attraktiv för studenterna. Slutsatserna efter denna genomsyn är införande av några strukturella ändringar som inte påverkar kursinnehållet nämnvärt. Ändringarna som introduceras från 2023 är en ommöblering av kursinnehåll, interaktiva quizzar, samt skräddarsydd och bättre anpassat kursmaterial.

Dessa relativt små ändringar syftar att på ett bättre sätt tydliggöra kursmålen och vad som förväntas vid examinationen. Förhoppningen är att en mer fokuserad och tydligare kursstruktur gör det lättare för studenterna att tillägna sig kursinnehållet, att relevans för deras utbildning blir mera transparent, och att intresset för ämnet ökar.

Projektet ingår i KTH-programmet "Future Leaders For Strategic Educational Development 2022". Ändringsförslagen har växt fram efter samtal och intervjuer med andra projektdeltagare, kollegor som undervisar kursen, eller undervisar kurser som förutsätter flervariabelanalysen, och egna undervisningserfarenheter.



Roy Skjelnes
Lektor i matematik, KTH



Roy Skjelnes
Lecturer
skjelnes@math.kth.se



Future leaders for strategic educational development program 2022

A development-oriented and meritorious program for skilled teachers at KTH

Aim & Goal

The aim of the program is to enable and drive the overall expertise and capacity for development at KTH, by stimulating and supporting the continued development of already skilled teachers, especially with regards to their pedagogical skills in a collegial and scholarly sense.

The focus is to promote the development of the educational organisation and of the education on all levels. At the same time, pedagogical development work is made visible and the value of pedagogical merits is strengthened.

[Read more about the program here](#)



From left to right - Martin Viklund, Antonio Maffei, Peter Dinér, Per Norström, Anna Burvall, Roy Skjelnes, Daniel Månsson, Carlos Casanueva, Gunilla Ölundh Sandström, Kristina Edström, Marie Magnell, Christina Persson