
UNDERVISNINGSPLAN

Uddannelse: Kandidatuddannelsen i didaktik, matematik

Modul: Matematik i fagdidaktisk perspektiv II

ECTS: 15

Semester + år: Efterår 2020

Undervisningssted: Emdrup, København

Modulansvarlig og e-mailadresse

Uffe Thomas Jankvist (utj@edu.au.dk).

Øvrige undervisere og e-mailadresser

Hans Christian Hansen (hanschrianhansen0@gmail.com),

Rikke Maagaard Gregersen (rmg@edu.au.dk) og Uffe Thomas Jankvist.

Undervisningstidspunkt (jf. *kursuskatalog*)

Tirsdage og fredage i tidsrummet kl. 13.15-17.00, typisk med i alt to timers undervisning/workshop (konfrontations timer).

Lokale: Se timeplan på <https://autumnschedule.au.dk/dk/>

Mål og indhold

Se [gældende studieordning](#).

Tilrettelæggelsesform

Arbejdet med kursets indhold foregår som en parallelt løbende kombination af a) et kursusforløb med vekslende læreroplæg og gruppearbejde med opgaver og b) et projektarbejde gennemført i grupper støttet af vejledning i de særlige sessioner, der er sat af dertil. Tilstedeværelsesdelen af arbejdet er foldet ud over 30 sessioner, svarende til alle tirsdage og fredage i ugerne 36-41 og 43-50. Sessionerne er fordelt mellem

- kursussessioner med underviseren til stede, som har forberedt dagsorden i to af de fire lektioner.
- workshops med underviseren til stede i to af de fire lektioner hvor der ydes kollektiv vejledning for arbejdet med eller evaluering af opgaver og projektarbejde, inklusiv organisering af kollegial sparring grupperne imellem. Der er ikke yderligere sideløbende vejledning uden for skemalagt undervisning.
- I den sidste del af kurset fra 27.11 der kollektivvejledning på holdet og i grupperne, samt sparring grupperne imellem med underviseren til stede i to af de fire lektioner.
- tidsrum hvor et undervisningslokale er til rådighed for autonomt gruppearbejde uden lærerens tilstedeværelse.

Gruppe samarbejder

Modulet samlæses af studerende på uddannelsens første og tredje semester, hvilket giver mulighed for både studiemæssig og faglig sidemandsoplæring jer studerende imellem. Jer erfaringer på tredje semester har jo dels haft tid til at finde jer til rette på uddannelsen generelt, dels typisk mere specifik nyttig erfaring og læring med fra gennemførelsen af det andet af vores to blandede matematik- og fagdidaktikkurser (Matematik i fagdidaktisk perspektiv I/II).

Desuden er I studerende jo en god og frugtbar blanding af jer, som i kraft af en læreruddannelse har en solid didaktisk ballast og en mindre stærk matematikfaglig ballast, og jer, hvor det i kraft af en bacheloruddannelse i matematik forholder sig omvendt, hvilket også har vist sig at rumme gode muligheder for sidemandsoplæring.

For at udnytte potentialerne for sidemandsoplæring på både den ene og den anden front, vil vi undervisere med jeres hjælp danne de grupper, I skal arbejde i undervejs på de enkelte sessioner, så de så vidt som muligt blander jer på tværs af de ovennævnte forskelle. *Derimod vil I selv kunne danne de grupper, som udarbejder de obligatoriske opgavebesvarelser, projektopgave og eksamenssynopsen.* Dels skal indbyrdes kemi og fælles interesser have lov til at spille en betydelig rolle her, dels har mange af jer på tredje semester typisk velindkørte grupper med fra første studieår. I særtilfælde kan individuel aflevering komme på tale.

Vi undervisere vil selvfølgelig tage ansvar for en proces der sikrer, at alle kommer i en sådan opgaveskrivningsgruppe, hvis ikke man af den ene eller anden grund eksplicit ønsker at arbejde alene.

Evaluering

Spørgeskemaundersøgelse fremsendes elektronisk til den studerendes AU-e-mailadresse. Spørgeskemaet udfyldes individuelt af de studerende. Den nærmere placering af skriftlig og mundtlig evaluering fremgår af den detaljerede plan herunder.

Eksamen

Se [gældende studieordning](#). (se under prøve detaljer for kurset) Som det fremgår heraf, forudsætter indstilling til eksamen godkendelse af skriftlige afleveringsopgaver sæt A, B og projektarbejde, der stilles i løbet af kurset og som besvares inden for angivne frister. Disse opgaver kan besvares enten individuelt eller gruppevis.

Prøven er en mundtlig prøve på baggrund af en synopsis, og kan aflægges individuelt eller som gruppeeksamen med maksimalt 5 studerende pr. gruppe.

Opgavesæt A: Dækkende sessionerne 1-10. Herunder arbejdet med klassisk Euklidisk geometri, analytisk geometri samt dynamiske geometriprogrammer. Den nærmere opgavebeskrivelse udleveres efter session 3.

Opgavesæt B: Dækkende sessionerne 11-17. Herunder arbejdet med lineær algebra og dertil tilknyttede matematikdidaktiske overvejelser. Opgavebeskrivelsen udleveres efter session 12.

Projektarbejde: Udarbejd en rapport på maksimalt 20 normalsider, med udgangspunkt i en problemformulering, der kan omfatte

1) spørgsmålet om hvordan man godt og begrundet kan fremme elevers ræsonnementskompetence og/ eller repræsentationskompetence i en given undervisningssammenhæng.

2) spørgsmål om undervisning i et geometrisk eller algebraisk emne.

3) et matematikfagligt emne, teorem eller hypoteser som I vil udfolde og dokumentere jeres egne kompetencer omkring, fx et krævende længere og delvis selvstændigt ræsonnement. I udlægget er mulighederne åbne, men projektet skal indeholde alle de tre dimensioner i kurset: den matematikfaglige, den didaktiske og kompetencerne jf. nedenstående figur.

Synopsis: Synopsen skal have et omfang på 5-7 sider (12.000 - 16.800 anslag), og skal som bilag have alle de løbende afleverede opgavebesvarelser i en renskrevet version. Synopsen kan omfatte et overblik over modulets indhold med konkrete nedslag, der referer til arbejdet med afleveringsopgaverne A, B og projektarbejdet, som ønskes udfoldet til den mundtlige eksamen. Den mundtlige eksamen vedrører alle dele af kurset, men tager udgangspunkt i synopsis.

Formålet med afleveringsopgaverne er primært at bidrage til den formative evaluering på kurset, hvilket er baggrunden for at de skal afleveres løbende. Besvarelsen af opgaverne indgår herudover i den summative evaluering, jf. modulets eksamensbestemmelser i studieordningen. Som det fremgår heraf skal en renskrevet version af afleveringsopgaverne vedlægges som bilag til en eksamens-synopsis, som danner udgangspunkt for en mundtlig eksamination. Synopsen og den mundtlige eksamination, udgør tilsammen bedømmelsesgrundlaget for den afsluttende individuelle karaktergivning. Da denne bedømmelse skal foregå relativt til de ovenfor gengivne mål for modulet, skal porteføljen udarbejdes så den i så vid udstrækning som muligt demonstrerer

- overblik over indholdet på kurset her, sådan som dette indhold har været udspændt af de matematiske kompetencer repræsentations- og ræsonnementskompetence og de matematiske stofområder geometri og algebra, og
- kompetence i at analysere og diskutere dette indhold i et fagdidaktisk perspektiv.

Kursets mål og indhold er visualiseret i nedenstående model, som vi kommer til at bruge som referencepunkt undervejs i modulet og som udgangspunkt for diskussionen af porteføljen ved den mundtlige eksamination.

Matematik II - en visualisering af mål og indhold

Fagdidaktisk perspektivering

Stof	Geometri	Algebra
Kompetence		
Ræsonnementskompetence		
Repræsentationskompetence		

Rettidig aflevering og efterfølgende godkendelse af de skriftlige opgavebesvarelser er en forudsætning for at kunne aflevere eksamens-synopsen og gå til den afsluttende mundtlige eksamen, jf. datoerne angivet i kursusoversigten.

Hvis behovet opstår tilbydes en syge- og omprøve, som man kan tilmelde sig. Som forudsætning herfor skal de skriftlige opgavebesvarelser afleveres til den modulansvarlige i samlet form *senest 2. januar*, og hvis de alle godkendes kan man senere aflevere synopsis og gå til mundtlig syge-omprøve, jf. angivelserne herom i studieordningen.

Litteratur:

- Matematikfaglig litteratur:
- Stillwell, J. (2005). *The four pillars of geometry*. New York: Springer. (e-version findes på nettet)
- Pedersen, N. V. (2000). *Forelæsningsnoter til lineær algebra*. Københavns Universitet (e-version findes på nettet)
- Hansen, H.C (2013): Geometri. Matematik for lærerstuderende 1.-6. klasse. Kap. 10 og 11 om flytninger og symmetri. København: Samfundslitteratur. [Dias dækkende disse kapitler vil blive udleveret i forbindelse med forelæsnin-gerne]
- Hansen, H.C. (2016). Ikke-euklidiske geometrier, endelige geometrier og introduktion til topologi. Noter udviklet specielt til kurset. 53 sider. Lægges ud på Blackboard.

Fagdidaktiske artikler og kapitler:

- Beck, H. J., Hansen, H. C. , Jørgensen A. og Petersen, L. Ø. (1998): Matematik i læreruddannelsen. Kultur, kundskab og kompetence. Kapitel 11. København: Gyldendal. [Dækkes godt ind med dias ved forelæsningsen]
- Dieudonné, J. (1961). New thinking in school mathematics. In OEEC: *New Thinking in School Mathematics*, pp.31-49
- Duval, R. (2007). Cognitive functioning and the understanding of mathematical processes of proof. In: P. Boero. *Theorems in School: from History, Epistemology and Cognition to Classroom Practice*. Rotterdam: Sense Publishers doi: 10.1080/10986060903253202
- Duval, R. (2006). A Cognitive Analysis of Problems of Comprehension in Learning of Mathematics. In *Educational Studies of Mathematics*, 61, pp.103-131.
- J. Kilpatrick, W. G. Martin og D. Schifter (red.) (2003). *A Research Companion to Principles and Standards for School Mathematics* NCTM:
 - Yackel, E. og Hanna, G *Reasoning and Proof* (pp. 227-236)
 - Clements, D.H. *Teaching and Learning Geometry* (pp. 151-178)
 - Smith, S.P. *Representation in School Mathematics: Children´s representations of Problems* (pp. 263-274)
- Laborde C. (2005) The Hidden Role of Diagrams in Students' Construction of Meaning in Geometry. In: Kilpatrick J., Hoyles C., Skovsmose O., Valero P. (eds) *Meaning in Mathematics Education*. Mathematics Education Library, vol 37. Springer, New York, NY
- Lachmy, R., & Koichu, B. (2014). The interplay of empirical and deductive reasoning in proving "if" and "only if" statements in a Dynamic Geometry environment. *The Journal of Mathematical Behavior*, 36, 150-165.
- KOM-rapporten: Niss, M. og Jensen, T.H. (red.) (2002): Kompetencer og matematiklæring. Ideer og inspiration til udvikling af matematikundervisning i Danmark. København: Undervisningsministeriet.
- Education committee of the European Mathematical Society (EMS) (2011). *Do theorems admit exceptions Solid findings in mathematics education on empirical proof schemes*. (Findes på EMS hjemmeside, google blot titlen)
- Hansen, H.C. (1981). En aksiomatisk geometri med nogle vigtige fortolkninger. *Nordisk Matematisk Tidsskrift, Årgang 29, hæfte 1*, s. 26-31. Lægges i kopi på Blackboard
- Hansen, H.C. (1993): Matematik, Euklid og demokrati. I: *Humaniora nr. 1 1993*, s. 11-13. Lægges på Blackboard.
- Hansen, H.C. Beck, H. J., Jørgensen A. og Petersen, L. Ø.(2007): Matematik for lærerstuderende, Ypsilon, kapitel "Forståelse af videregående regneregler" s. 336-350" og "Ligninger og variable - en didaktiske tilgang", s. 394-421. (lægges i dokumentmappen).
- Harel, G. & Sowder, L. (2007). Toward comprehensive perspectives on the learning and teaching of proof. I: F. K. Lester Jr. (ed.), *Second Handbook of Research on Math-*

ematics Teaching and Learning (pp. 805-842). Charlotte, NC: Information Age Publishing

- Hoyles, C. & Healy, L. (2000). A Study of Proof Conceptions in Algebra. *Journal for Research in Mathematical Education*, Vol. 31, No 4, pp 396-428.
- Hoyles, C. & Healy, L. (2007). Curriculum change and geometrical reasoning. In: P. Boero (Ed.): *Theorems in school: From history, epistemology and cognition to class-room practice*, 81-115. Rotterdam: Sense Publishers. doi: 10.1080/10986060903253202
- Kieran, C (1981). Concepts associated with the equality symbol. i *Educational Studies in Mathematics* 12, pp 317-326.
- Stewart S. (2017) School Algebra to Linear Algebra: Advancing Through the Worlds of Mathematical Thinking. In: Stewart S. (eds) *And the Rest is Just Algebra*. Springer, Cham

Med hensyn til adgang til artiklerne anbefales det at de studerende anskaffer sig

- J. Kilpatrick, W. G. Martin og D. Schifter (red.) (2003). *A Research Companion to Principles and Standards for School Mathematics* NCTM, (bemærk at der opgives kun de ovenfor nævnte delartikler derfra)

Keith Weber (2009) *Theorems in School: From History, Epistemology, and Cognition to Classroom Practice*, *Mathematical Thinking and Learning*, 11:4, 289-294, doi: 10.1080/10986060903253202

The four pillars of geometry og *Forelæsningsnoter til lineær algebra* kan enten købes som bøger eller downloades fra nettet. Matematik for lærerstuderende, Delta, Fagdidaktik benyttes over flere kurser, men man kan også blot anskaffe sig det enkelte uddrag vi anvender i dette kursus.

Session	Undervisningstema	Dato/Underviser
1 og 2	Introduktion, om gruppedannelse, start på euklidisk geometri.	Ti. 1. sept. 13-15 (HC+RG)
2	De to kompetencer. Euklidiske aksiomer, teoremer og beviser.	Ti. 1. sept. 15-17, HC
3	Areallæren, Thales og Pythagoras Sætninger.	Fr. 4. sept. HC
4	Ræsonnementsdidaktik i udvalgte artikler.	Ti. 8. sept. RG
5	Descartes projekt: Analytisk geometri. De reelle tals legeme	Fr. 11. sept HC
6	Flytninger og mønstre.	Ti. 15. sept. HC
7	Isometrier generaliseret til rum og flader. Arbejde med sæt A	Fr. 18. sept. HC
8	Skemaløst autonomt arbejde med opgavesæt A	Spredt over ugen
9	Ræsonnementsdidaktik: Bevisskemaer. Introduktion til projekt.	Ti. 22. sept. UTJ + RG
10	It og Dynamisk Geometri i didaktisk perspektiv.	Fr. 25. sept. RG
	<i>Aflevering på Blackboard af opgavesæt A. Godkendes af RG.</i>	Fr. 25. sept.
11	Bevisets stilling i skolen, belyst af Hoyles & Healy.	Ti. 29. sept. RG
12	LA1: Start på vektorer og vektorrum.	Fr. 2. okt. HC
13	Didaktik omkring New Math, algebra og ligningsløsning.	Ti. 6. okt. RG
14	Evaluerings, vue over resten af semestret. Start på projekt.	Fr. 9. okt. (HC+RG)
	Undervisningsfri uge.	Uge 42

15	Repræsentationers rolle i matematiklæring (Duval)	Ti. 20. okt. RG
16	LA2: Matricer og lineære afbildninger.	Fr. 23. okt. HC
17	LA3: ligningsløsning med matricer samt afrunding LA	Ti. 27. okt. HC
	<i>Aflevering på Blackboard af opgavesæt B. Godkendes af RG.</i>	On. 28. okt.
18	Andre geometrier: sfærisk og hyperbolsk geometri.	Fr. 30. okt. HC
19	Introduktion til projektiv geometri via perspektivtegning.	Ti. 3. nov. HC
20	Repræsentationer af projektiv geometri.	Fr. 6. nov. HC
21	Workshop: Fastlæggelse af problemformulering for projekt.	Ti. 10. nov. (HCRG)
22	Endelige legemer og endelige geometrier/ Projektarbejde=Pr	Fr. 13. nov. (HCRG)
23	Endelig euklidisk geometri og ræsonnementskompetence/Pr.	Ti. 17. nov. HC
24	Endelig projektiv geometri og repræsentationskompetence/ Pr. I session 23-24 er sidste 1½ time sat til autonomt projektarbejde	Fr. 20. nov. HC
25	Autonomt gruppearbejde med projektrapport	Ti. 24. nov.
	<i>Aflevering på Blackboard af projektrapport. Godkendes af RG.</i>	Ti. 24. nov. kl. 23.59
26	Workshop: Kollegasparring på projektrapport	Fr. 27. nov. (RG)
27	Kollektiv og gruppevis vejledning af synopsis-arbejdet	Ti. 1. dec. (RG)
28	Kollektiv og gruppevis vejledning af synopsis-arbejdet	Fr. 4. dec. (RG)
29	Autonomt gruppearbejde	Ti. 8. dec.
30	Kollektiv og gruppevis vejledning/ Modulevaluering	Fr. 11. dec. (HCRG)
31	Autonomt gruppearbejde	Ti. 15. dec.
	<i>Aflevering af eksamens-synopsis</i>	On. 16. dec. kl. 23.59
	<i>Eksamen ved RG med HC som intern censor</i>	Ma. 21 - Ti. 22. dec.

Session 1 ved RG + HCH

Titel: Introduktion. Indledning til euklidisk geometri

Læringsmål:

At de studerende får overblik over mål og krav i kurset, samt får kendskab til medstuderende med henblik på samarbejde og gruppedannelse (idet dog grupperne de første gange vil være sammensat af underviseren

At de studerende får færdighed i konstruktion med passer og lineal og forståelse for grundlaget i Euklids geometribog Elementerne.

Indhold:

Præsentationsrunde af deltagerene på kurset.

Åben gruppe dannelse, hvor det bestræbes at sammensætte grupper på tværs af 1. og 3. semesterstuderende for at sikre erfaringsudvekslings.

Konstruktion af linje, cirkel, skæringspunkter, vinkelrette, parallelle linjer, multiplikation og division af linjestykke med naturligt tal, produkt og kvotient af givne linjestykker. Kort om Georg Mohrs rolle i konstruktionernes historie. Parallelaksiometets centrale rolle og de første sætninger og beviser.

Litteratur knyttet til undervisningen:

Stillwell 1.1-1.3 samt start på 1.6

Forberedelse til undervisningen:

Læs og bearbejd den anførte litteratur.

Læs fagbeskrivelsen i studieordningen og sammenhold med beskrivelsen af dette konkrete kursus. Prøv hjemmefra at tredele et givet linjestykke udelukkende med passer og lineal, og husk at medbringe disse værktøjer til timerne.

Session 2 ved HCH

Titel: De to kompetencer. Euklidiske aksiomer, teoremer og beviser.

Læringsmål:

At de studerende kan beskrive kursets to fokuskompetencer som beskrevet i KOM-rapporten, og sætte dem i forhold til egen undervisning og til arbejdet med euklidisk geometri. At de studerende kan gennemføre og udtænke beviser på basis af parallelaksiomet og kongruenslæren.

Indhold:

Ræsonnements- og repræsentationskompetencen. Kompetencereduktioner i udvalgte læreplaner. Ræsonnementer med parallelhed. Omvendte sætninger og deres bevis. Thales' sætning som bevisteknik.

Litteratur knyttet til undervisningen:

KOM-rapporten (2002) kapitel 4.

Stillwell kapitel 2.1 og 2.2

Forberedelse til undervisningen:

Læs og bearbejd den anførte litteratur. Gennemarbejdning af eksempler og opgaver iflg. opslag på Blackboard.

Session 3 ved HCH

Titel: Areallæren, beviser for Thales og Pythagoras' sætninger.

Læringsmål:

At de studerende forstår og kan håndtere de begreber og resultater som præsenteres i Stillwells tekst. Specielt er det målet, at de studerende har kendskab til parallelaksiomets centrale placering i Euklidisk geometri.

Indhold:

Vi arbejder med specielt med Thales' og Pythagoras' sætninger og deres beviser samt tilknyttede opgaver rent fagligt men også med de to kompetencer som optik. Tankegangen bag den Euklidiske geometri diskuteres som én blandt flere tilgange til geometri som matematiske stofområde.

Litteratur knyttet til undervisningen:

Stillwell kapitel 2.3 til 2.8

Forberedelse til undervisningen:

Læs og bearbejd den anførte litteratur. Gennemarbejdning af eksempler og opgaver iflg. opslag på Blackboard.

Session 4 ved RG

Titel: Ræsonnementsdidaktik i udvalgte artikler.

Læringsmål:

De studerende vil kunne problematisere begrebet "et matematisk bevis" og begrunde hvordan didaktisk forsvarlige beviser eller argumentationer i skole og ungdomsuddannelse kan være.

Indhold:

Opsamling på løse ender fra bevisgeometrien, svarforslag på opgaver.

Hilberts (beskrevet i Stillwell) forsøg på at supplere Euklid med et fuldstændigt sæt aksiomer med henblik på skud- sikre beviser viste klart at sådanne 100% logisk holdbare beviser ikke har pædagogisk gang i skolens hverdag. Hvordan kan man så arbejde med bevis og argumentation i skolen? Dette problematiserer og diskuterer vi gennem Duval (XXXX) som diskuterer hvordan beviser i matematik er særegne, og Yackel og Hanna undersøger hvilke funktioner bevisførelse har i undervisningen.

Litteratur knyttet til undervisningen:

Stillwell 2.9.

Duval, R. (2007). Cognitive functioning and the understanding of mathematical processes of proof

Yackel og Hanna (2003): Reasoning and Proof

Sekundær litteratur

Bell (1976): A Study of Proof Explanations.

Forberedelse til undervisningen:

Læs og bearbejd den anførte litteratur. Der vil bl.a. blive lagt en liste med vejledende spørgsmål man kunne stille til Yackels og Hannas artikel som I så kan diskutere og udfolde på klassen.

Session 5 ved HCH

Titel: Descartes' projekt. Analytisk geometri og de reelle tals legeme

Læringsmål:

At de studerende kan gøre rede for fundamentet for analytiske geometri og herunder konstruere de reelle tal uden reference til geometri.

At de studerende kan bevise udvalgte euklidiske aksiomer og sætninger inden for analytisk geometri.

Indhold:

Descartes' drøm. Hvordan alle grundlæggende euklidiske konstruktioner kan gentages/beregnes i analytisk geometri. Konstruktion af reelle tal ud fra de naturlige tal. Spørgsmålet: "I hvilket omfang hører analytisk geometri hjemme i skole og på ungdomsuddannelse - ideel set og i praksis?"

Litteratur knyttet til undervisningen:

Stillwell: Kapitel 3.1 - 3.5.

HCH: Præsentation af de reelle tal (Dias lægges på nettet forud for timerne)

Forberedelse til undervisningen:

Læs og bearbejd den anførte litteratur. Gennemarbejdning af eksempler og opgaver iflg. opslag på Blackboard.

Session 6 ved HCH

Titel: Flytninger og mønstre i klassisk og analytisk geometri.

Læringsmål:

At de studerende fagligt kan begrunde klassifikationen af planens flytninger i fire typer og benytte denne klassifikation til beskrivelse af mønstre.

At de studerende kan beskrive disse flytninger i den analytiske geometris formelsprog.

Indhold:

Enhver flytning kan realiseres som et produkt af højst tre spejlinger, hvilket resulterer i opdelingen: spejlinger, translationer, rotationer og glidespejlinger. Disse kan også beskrives i algebraiske funktioner i R^2 . Mønstre: Leonardos sætning og indledning til tapetmønstre.

Litteratur knyttet til undervisningen:

Stillwell. Kapitel 3.6-3.8

Hansen et al. (2013). Geometri. kapitel 11 og 12. [dækkes af dias ved forelæsningen]

Forberedelse til undervisningen:

Læs og bearbejd den anførte litteratur. Gennemarbejdning af eksempler og opgaver iflg. opslag på Blackboard.

Session 7 ved HC

Titel: Isometrier generaliseret til flader og rum. Geometrididaktik

Læringsmål:

At de studerende kender til generaliseringer af isometribegrebet og spejlinger til sfærer og rum og erkender spejlingen som en fundamental byggesten i abstrakt geometri.

At de studerende kender til de grundlæggende begreber inden for geometriundervisningens didaktik.

Indhold:

Geometriundervisningens historie i korte træk og hvordan seminarielærer Hansen i 1981 kom med et bud på seminariegeometri da bølgen fra den nye matematik var ved at lægge sig. Teori og fortolkning. Grundlæggende didaktiske teorier, fx van Hieles niveauer og en diskussion af en case fra 2. klasse (Ms Curtis)

Litteratur knyttet til undervisningen:

Hansen (1981), s. 26.-31

Clements: Teaching and Learning Geometry, (især s. 151 -156, idet de følgende sider om computergeometri læses til session 10)

Forberedelse til undervisningen:

Læs og bearbejd den anførte litteratur. Gennemarbejdning af eksempler og opgaver iflg. opslag på Blackboard.

Session 8 skemaløst

Titel: Gruppearbejde omkring første afleveringsopgave, sæt A.

Læringsmål:

At de studerende konsoliderer deres læring fra sessionerne frem til nu.

Indhold:

Videre arbejde med litteratur og opgaver fra de tidligere sessioner. Arbejde med opgavesæt A. Hvis der er tid kan man i gruppen tage en første drøftelse af problemstilling til projektopgaven sidst på semestret.

Litteratur knyttet til undervisningen:

Ingen ny litteratur

Forberedelse til undervisningen:

Arbejd videre med tekster og opgaver fra forløbet, og evaluér forståelsen af de centrale pointer og begreber med henblik på at kunne prioritere hvor der skal sættes ind på denne session. Hvilke opgaver er det godt at få arbejdet (videre) med mens muligheden er der for at samarbejde og diskutere med andre, og hvilke pointer og begreber vil det være godt at få vendt en gang mere? Forbered så den konkrete formulering af opgavesæt A.

Session 9 ved UTJ - RG introducerer projekt

Titel: Overbevisningsskemaer. Introduktion til projektet.

Læringsmål:

At de studerende får udbygget fagdidaktikken omkring ræsonnementer og beviser med nyere forskning.

At de studerende får en første introduktion til projektet. Her er også RG til stede.

Indhold:

Vi arbejder med udvalgte spørgsmål/ opgaver fra Detektionstest 2 (udformet af Mogens Niss og Uffe Thomas Jankvist) fra Matematikvejlederuddannelsen til Gymnasiet. Vi udfører analyser af elevers potentielle vanskeligheder med disse spørgsmål og opgaver, hvori vi i særdeleshed trækker på det matematikdidaktiske begreb om overbevisningsskemaer ("proof schemes"). I det omfang det er relevant kan vi også inddrage begreber som didaktisk kontrakt, socio-matematiske normer og matematikforestillinger (beliefs) i vores diskussion.

Litteratur knyttet til undervisningen:

EMS (2011). Do theorems admit exceptions?

Harel, G. & Sowder, L. (2007). Toward comprehensive perspectives on the learning and teaching of proof.

Forberedelse til undervisningen:

Læs og bearbejd den anførte litteratur.

Session 10 ved RG

Titel: It og Dynamisk Geometri i didaktisk perspektiv

Læringsmål:

At de studerende har kendskab til dynamiske geometriprogrammer (DGP) som geometrisk redskab på brugerniveau med henblik på udvikling til anvendelse som didaktisk redskab. Selve den tekniske beherskelse af grundlæggende Geogebra forudsættes.

Indhold:

Der arbejdes med et DGP-perspektiv på udvalgte øvelser og enkelte af beviserne fra kapitel 1-3 i Stillwell med fokus på ræsonnements- og repræsentationskompetencerne.

Den udvalgte didaktiske litteratur af Laborde og Clements udlægges og drøftes, ligesom der udveksles erfaringer med brugen af computere i geometriundervisningen.

Litteratur knyttet til undervisningen:

Laborde (2005): The hidden role of diagrams in students' construction of meaning in geometry

Clements: Teaching and Learning of Geometry (resten af artiklen fra s.157)

Lachmy, R., & Koichu, B. (2014). The interplay of empirical and deductive reasoning in proving "if" and "only if" statements in a Dynamic Geometry environment. *The Journal of Mathematical Behavior*, 36, 150-165. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2014.07.002>

Forberedelse til undervisningen:

Læs og bearbejd den anførte litteratur.

Gør dig bekendt med eller reaktiver dine færdigheder i grundlæggende konstruktion i Geogebra. Du kan eksempelvis konstruere et dynamisk kvadrat, en ligesidet trekant, og midtnormalernes skæringspunkt i en vilkårlig trekant samt den eksperimentelle påvisning af at de alle synes at gå gennem samme punkt i enhver trekant. Du kan også besvare opgaven som stilles i Lachmy og Koichu (figur 1). Du forventes at kunne fremvise dit arbejde i plenum (altså gem det du konstruere), gerne med refleksioner om hvilke udfordringer du har erfaret i forhold til de to kompetence områder.

På GGBlær.dk kan findes instruktionsvideoer og opgaver for de grundlæggende redskaber i GeoGebra.

Der findes flere forskellige udgaver af GeoGebra. GeoGebra Classic online er nemmest at tilgå til fremvisning da resurser her nemt deles. Arbejder du i en desktop version, bedes du derfor uploade dit arbejde online. (Det kræver at du har oprettet en bruger)

Session 11 ved RG

Titel: Bevisets stilling i skolen

Læringsmål:

At de studerende begrundet kan svare på spørgsmålene:

Hvordan er bevisets stilling i skolen i dag?

Hvordan kan man gribe en undersøgelse af dette an?

Hvordan tilrettelægge undervisning for at styrke elevernes ræsonnementskompetence.

Indhold:

De to artikler af Hoyles og Healy. Specielt nærlæsning af artiklen om geometrisk ræsonnement.

Den drejer sig om en engelsk undersøgelse, men vi kan diskutere om den kan inspirere til en dansk undersøgelse.

Litteratur knyttet til undervisningen:

Hoyles Celia & Healy Lulu (2000). A Study of Proof Conceptions in Algebra, pp. 396-428.

Hoyles Celia & Healy Lulu (2007). Curriculum change and geometrical reasoning, pp. 81-116.

Forberedelse til undervisningen:

Læs og bearbejd den anførte litteratur. For at kunne besvare spørgsmålet om bevisets stilling i skolen bedes alle medtage et eksempel på bevis (i bredeste forstand) fra skole eller ungdomsuddannelse og evt. fra eksamensopgaver. De af jer der er læreruddannede kan tænke på opgaver fra lærereksamen, hvor der arbejdes både eksperimentelt og deduktivt med geometrisk deduktion. Også universitetsbachelorere kan på forhånd reflektere over om beviset og deduktionen har været en truet art på deres studium.

Session 12 ved HCH

Titel: Lineær algebra 1: Vektorer og vektorrum

Læringsmål:

- at de studerende opnår fortrolighed med vektorer og reelle vektor rum – samt at de studerende får en første fornemmelse af de faglige muligheder i at lade lineær algebra afløse euklidisk geometri på skolens afsluttende trin.
- at de studerende kender til den didaktiske diskussion fra 1960 og frem af om lineær algebra burde afløse euklidisk geometri i på skolens afsluttende trin.

Indhold:

Lineær afhængighed. Thales og Pappus Sætninger formuleret og bevist i lineær algebra. Indre produkt og trekantsuligheden. Diskussion af Dieudonnés opråb om at erstatte Euklids geometri med lineær algebra.

Litteratur knyttet til undervisningen:

Stillwell: Kapitel 4.1- 4.6 samt 4.8

Dieudonné (1961): New thinking in school mathematics

Forberedelse til undervisningen:

Læs og bearbejd den anførte litteratur. Forbered side 65-74 og arbejd hjemmefra med øvelse 4.1.1 og vis desuden at $(\mathbb{R}\mathbb{R}, +, \cdot)$ faktisk er et vektorrum. Læs s. 72-73 og prøv kræfter med øvelse 4.3.1 hjemmefra.

Session 13 ved RG

Titel: Didaktik om algebra og repræsentationskompetencen

Læringsmål:

- at de studerende kender til den grundlæggende stofdidaktik omkring algebra og specielt ligningsløsning.
- at de studerende erkender repræsentationskompetencens centrale rolle netop vedrørende tal, algebra og ligningsløsning i skolen.

Indhold:

Algebra som et "katastrofeområde" - ikke mindst i USA. Hvordan hensigtsmæssige og righoldige repræsentationer kan støtte algebralæring og ligningsløsning. Studier af et par centrale oversigtsartikler på området .

Litteratur knyttet til undervisningen:

Hansen, H. C. et al (2007): *Ligninger og variable* (fra Ypsilon, 394-421))

Smith (2003): Representation in School Mathematics: Children's Representation of Problems

Stewart S. (2017) School Algebra to Linear Algebra: Advancing Through the Worlds of Mathematical Thinking. In: Stewart S. (eds) *And the Rest is Just Algebra*. Springer, Cham

Kieran, Carolyn (1981). Concepts associated with the equality symbol

Forberedelse til undervisningen:

Læs og bearbejd den anførte litteratur. Start fx med Ypsilon og løs opgaverne 12, 17, 19, 20 og 21. Skriv ti linjer til hver af de øvrige artikler om hvad den handler om eller skriv ti linjer om en specielt relevant information eller et synspunkt fra artiklen. Disse sidste skal bruges i jeres gruppearbejde om artiklerne.

Session 14 ved RG og HCH

Titel: Evaluering frem til uge 42, blik frem på okt. til december, start på projekt.

Læringsmål: At de studerende

- sammen med holdlærerne får evalueret første halvdel af forløbet.
- får et begyndende overblik over hovedtrækkene i faglige emner, kompetencevinkler og fagdidaktik i det resterende forløb
- får mulighed for at tænke med omkring de didaktiske overvejelser som ligger til grund for projektarbejdets mål, indhold og form.
- bliver helt afklarede i forhold til de formelle rammer for projektarbejdet.
- fortsætter processen med at udvikle deres matematiske ræsonnementskompetence og repræsentationskompetence.

Indhold: Mundtlig evaluering af første halvdel af forløbet. Projektarbejdet set i forhold til modulet som helhed. Om tegn på en veludviklet matematisk ræsonnementskompetence og tegn på veludviklet repræsentationskompetence. Projektidé-børs. Gruppevis planlægning og opstart af projektarbejdet.

Litteratur knyttet til undervisningen:

Ingen ny litteratur, men det endelige projekt kan i princippet trække på hele kursets litteratur og anden relevant litteratur.

Forberedelse til undervisningen:

Medbring først og fremmest ideer til projektindhold, gerne en problemformulering, der kan omfatte

- 1) spørgsmålet om hvordan man godt og begrundet kan fremme elevens ræsonnementskompetence og/eller repræsentationskompetence i en given undervisningssammenhæng.
- 2) spørgsmål om undervisning i et geometrisk eller algebraisk emne
- 3) et matematikfagligt emne, teorem eller hypoteser som I vil udfolde og dokumentere jeres egne kompetencer omkring, fx et krævende længere og delvis selvstændigt ræsonnement.

I udlægget er mulighederne åbne, men projektet skal indeholde alle de tre dimensioner i kurset: den matematikfaglige, den didaktiske og kompetencerne.

Session 15 ved RG

Titel: Repræsentationers rolle i matematiklæring

Læringsmål:

At de studerende tilegner sig et nuanceret begrebsapparat til beskrivelse af forskellige repræsentationer og det indbyrdes forhold mellem sådanne.

Indhold:

Repræsentationers rolle i matematiklæring illustreret med Duvals teorier.

Litteratur knyttet til undervisningen:

Duval (2006): A cognitive analysis of problems of comprehension in learning of Mathematics. pp. 103-131

Forberedelse til undervisningen:

Læs og bearbejd den anførte litteratur. Prøv fx i skemaet på side 110 i hvert felt at finde to eksempler på repræsentationer gerne fra egen praksis. Og beskriv forskellen mellem to slags behandlinger (treatments) som repræsentationer kan underkastes.

Session 16 ved HCH

Titel: Lineær algebra 2: Matricer og lineære afbildninger

Læringsmål:

At de studerende opnår fortrolighed med matricer og lineære afbildninger, herunder forskellige typer af matricer - såsom enheds-, trappe- og inverse matricer - sammenhæng mellem matricer og lineære afbildning, samt matrixregning.

Indhold:

Vi arbejder med stoffet fra primært fra et algebraisk perspektiv, men søger også efter repræsentationer af stoffet i forskellige former for virkelighed.

Litteratur knyttet til undervisningen:

Vigand: Kapitel 1.1-1.5

Forberedelse til undervisningen:

Læs og bearbejd den anførte litteratur. Gennemarbejdning af eksempler og opgaver iflg. opslag på Blackboard.

Session 17 ved HCH

Titel: Lineær algebra 3: Lineære ligningssystemer

Læringsmål:

Mål:

At de studerende opnår fortrolighed med løsning af lineære ligningssystemer ved hjælp af Gauss Jordan elimination og ved hjælp af GeoGebra, samt at de studerende får udbygget deres kendskab til repræsentationer ligninger.

Indhold:

Vi arbejder med løsning af op til n lineære ligninger med n ubekendte både algebraisk, geometrisk og ved hjælp af GeoGebra. Et kort didaktisk perspektiv tilbage til diskussion i session 12.

Litteratur knyttet til undervisningen:

Pedersen, N. Vigand: Kapitel 2.1-2.3

Forberedelse til undervisningen:

Læs og bearbejd den anførte litteratur. Gennemarbejdning af eksempler og opgaver iflg. opslag på Blackboard.

Session 18 ved HCH

Titel: Andre geometrier: Sfærisk og hyperbolsk geometri.

Læringsmål:

At de studerende forstår at ændringer af de helt fundamentale aksiomer i euklidisk geometri giver anledning til nogle alternative ikke-euklidiske geometrier, der i en vis forstand er lige så sande og sommetider lige så nyttige som den euklidiske geometri. De studerende kan foretage beregninger i en sfærisk geometri.

Indhold:

Alternative parallelaksiomer og deres konsekvens. Introduktion til ikke-euklidiske geometrier. Jordens og kuglens geometri, hvor L2P aksiomet ikke gælder og vinkelsummer ikke blot er større end 180 grader, men de vokser lineært med trekantens areal. -Teori og beregninger i sfærisk trigonometri.

De videre filosofiske implikationer af at der ikke kun er én sand geometri.

Litteratur knyttet til undervisningen:

Hansen (2014), s. 7 samt 10-16

Hansen (1993): Matematik, Euklid og demokrati

Forberedelse til undervisningen:

Læs og bearbejd den anførte litteratur. Gennemarbejdning af eksempler og opgaver iflg. opslag på Blackboard.

Session 19 ved HCH

Titel: Introduktion til projektiv geometri via perspektivtegning

Læringsmål:

At de studerende får forståelse af perspektivtegning som en motiverende og didaktisk tilgang til at arbejde med projektiv geometri i skolen.

At de studerende selv kan konstruere en perspektivtegning ud fra øjenposition og grundplan samt opstalt af et emne, der kunne være et hus. Skygger på perspektivtegninger.

At de studerende kender mindst en repræsentation af den reelle projektive plan.

Indhold:

Vi søger at ændre den sfæriske geometri, så der kun går en enkelt linje gennem to forskellige punkter. Resultatet kaldes det reelle projektive plan, men hvor kommer betegnelsen "projektiv" fra. Vi finder svaret i perspektivtegningens problemstillinger.

Litteratur knyttet til undervisningen:

Beck et al. (1998), kapitlet om perspektivtegning. Dias dækkende dette ind udleveres før forelæsningsen.

Hansen (2016) s. 18-20 og 22,

Forberedelse til undervisningen:

Læs og bearbejd den anførte litteratur. Gennemarbejdning af eksempler og opgaver iflg. opslag på Blackboard.

Session 20 ved HCH

Titel: Fortolkninger og repræsentationer af den reelle projektive plan

Læringsmål:

At de studerende kender flere fortolkninger af en projektiv geometri og dermed får udbygget deres spændvidde af repræsentationer.

At de studerende erkender at nogle matematiske sætninger mest naturligt hører hjemme i projektiv geometri, selv om de først mødte dem i euklidisk geometri.

Indhold:

Påvisning af at de to behandlede repræsentationer af den projektive plan er ens via en bijektion fra den ene til den anden (Hansen øvelse 3.1)

Gensyn med og genbevis af Desargues' Sætning, der mere hører hjemme i projektiv geometri end i euklidisk geometri.

Abstrakt definition på et projektivt plan, der nu er helt frigjort fra geometrisk intuition og den reelle talakse. Et første møde med et endeligt projektivt plan.

Den sidste time vil der være plads til at grupperne kan få organiseret arbejdet frem til og med workshoppen om projekt i næste session (21).

Litteratur knyttet til undervisningen:

Hansen (2016) s. 18-25, med fokus på øvelse 3.1 og side 24-25.

Forberedelse til undervisningen:

Læs og bearbejd den anførte litteratur. Gennemarbejdning af eksempler og opgaver iflg. opslag på Blackboard.

Session 21 workshop ved HC og RG

Titel: workshop med projektprocessen.

Læringsmål:

- At de studerende får afklaret hvordan de vil arbejde med de to kompetencer i deres projekt, både den didaktiske vinkel på dem og mulighederne for at de selv kan dokumentere ejerskab til disse kompetencer i deres arbejde med fagligt stof i projektrapporten.
- At de studerende for fastlagt en endelig problemformulering for projektet.
- At de studerende får formuleret ønsker om supplerende litteratur og får den bestilt.
- At de studerende får afklaret om der skal indhentes empiri til projektet og får fordelt arbejdsopgaverne i den forbindelse.
- At de studerende får lavet en skitse-mæssig oversigt over hvordan deres projektrapport kunne komme til at se ud.

Indhold:

Ikke selvstændigt indhold udover stræben efter at nå læringsmål.

Litteratur knyttet til undervisningen:

Ingen selvstændig litteratur.

Forberedelse til undervisningen:

Forberedelsen skulle være aftalt i slutningen af session 20. Hver medbringer det aftalte eller aftalte forslag eller oplæg.

Session 22 ved HC og efter middag RG

Titel: Tallegemer, ligningsløsning og anvendelse i nye analytiske geometrier samt workshop og gruppearbejde med projekt efter middag.

Læringsmål:

At de studerende erkender at den algebraiske struktur, et legeme har netop de elementer og regneregler der skal til for at man kan løse ligninger i dem og dermed også opbygge nye geometrier.

At de studerende har færdighed og forståelse til at regne i et udvalg af endelige legemer.

At de studerende indser at hvis L er et legeme, så kan $L \times L$ via Descartes metode opfattes som en geometri, der tilfredsstiller centrale aksiomer fra euklidisk geometri.

At de studerende får de første dele af projektrapporten skrevet.

Indhold:

Definitionen på et legeme og nogle legemsøvelser -☺. De fleste øvelser foregår i konkrete legemer af typen $(\mathbb{Z}_p, +, \cdot)$ hvor p er et lille primtal og hvor der regnes modulo p , hvilket vil sige at alle resultater større end p får fratrukket p så mange gange at resultatet ender under p . To ligninger med to ubekendte. Definition af en geometri ud fra et givet legeme L : Planen $\Pi = L \times L$ og mængden af linjer defineres som mængden af løsninger til "rette linjes ligning":

$$\Lambda = \{\ell(a, b, c) \mid a, b, c \in L, (a, b) \neq (0, 0)\}, \text{ hvor } \ell(a, b, c) = \{(x, y) \in L \times L \mid ax + by + c = 0\}$$

Diskussion af andre legemers rolle i skole og ungdomsuddannelse.

Litteratur knyttet til undervisningen:

Hansen (2016) s. 26-29

Hansen et al. (2007): "Forståelse af de videregående regneregler" fra Ypsilon (pp. 336-350).

Forberedelse til undervisningen:

Læs og bearbejd den anførte litteratur. Løs hjemmefra Øvelse 4.1 og 4.6. Se i øvrigt opslag på Blackboard.

Session 22 ved HC

Titel: Endelige euklidiske geometrier og ræsonnementskompetencen

Læringsmål:

At de studerende formår at gennemføre et ræsonnement uden bevismæssig reference til dagligdagserfaringer, altså kun på grundlag af definitioner og logikkens love.

At de studerende kan bestemme antallet af punkter og antallet af linjer i en endelig geometri baseret på legemet $(\cdot, +, \cdot)$.

Indhold:

Bevis for parallelaksiomet i $\mathbb{Z}_p \times \mathbb{Z}_p$. Bevis for formlerne for antal punkter og antal linjer i $\mathbb{Z}_p \times \mathbb{Z}_p$.

Diskussion af påstanden: "Man kan tit lære at forstå noget bedre ved at arbejde med det i en helt anden ikklædning". Kunne I tilegne jer aspekter ved ræsonnementskompetencen ved at udføre den i et ukendt og formelt miljø? Hvad er det Tom Lehrer prøver at lærer os i nedenstående klip fra U-tube.

Litteratur knyttet til undervisningen:

Hansen (2016) s. 28-31

Tom Lehrer: New Math (sang med illustration)

<https://www.youtube.com/watch?v=UIKGV2cTgqA>

Forberedelse til undervisningen:

Læs og bearbejd den anførte litteratur. Hør, se og karakteriser videoen med Tom Lehrer. Hvad går "New Math" ud på ifølge det klip og hvordan har Lehrer det med den. Gennemarbejdning af eksempler og opgaver iflg. opslag på Blackboard.

Session 24 ved HC

Titel: Endelige projektiv geometri og repræsentationskompetencen samt workshop og gruppe- arbejde med projekt efter middag.

Læringsmål:

At de studerende i forlængelse af sidste uges program fortsætter med at udfordre ræsonnementskompetencen i et miljø præget af definitioner og formel notation

At de studerende oplever og erkender behovet for ikoniske repræsentationer for at kunne huske og holde sammen på et formelt argument

At de studerende er i stand til at bevise nogle de grundlæggende aksiomer i en endelig projektiv geometri og argumentere for at, hvis det bagved liggende legeme har n elementer så har den projektive geometri $n^2 + n + 1$ punkter og faktisk også $n^2 + n + 1$ linjer.

At de studerende på klassen eller inden midnat får skrevet projektrapporten færdig og sendt den til kollegasparringsgruppe.

Indhold:

Ræsonnementer og repræsentationer i forbindelse med konstruktionen af en projektiv geometri ud fra et legeme.

Diskussion af om arbejdet med en endelig projektiv geometri bidrager til forståelsen og accepten af den reelle projektive plan.

Litteratur knyttet til undervisningen:

Hansen (2016) s. 31-34.

Forberedelse til undervisningen:

Læs og bearbejd den anførte litteratur. Gennemarbejdning af eksempler og opgaver iflg. opslag på Blackboard.

Session 25

Titel: Autonomt gruppearbejde

Læringsmål:

At gruppen færdiggør projektrapporten

Indhold:

Arbejde og færdiggørelse af projektrapporten som afleveres den 24. november

Litteratur knyttet til undervisningen:

Ingen ny.

Forberedelse til undervisningen:

Gruppen er i løbende kontakt og dialog, uddelegeret opgaver og har eventuelt hold arbejds møder siden sidste session.

Session 26 ved RG

Titel: Kollegasparring på projektrapper

Læringsmål:

At gruppen får indarbejdet den kritik og sparring den får fra sin sparringsgruppe og evt. sparring fra hele holdet, hvis det aftales at hver gruppe kort præsenterer sit udkast til projekt.

Indhold:

fx

1) En halv time sparring fra gruppe X_a til X_b .

2) En halv time sparring fra gruppe X_b til X_a .

3) En god time med mulighed for 5 minutters præsentation af gruppe $X_i, i = 1 - 7?$ til øvrige/

interesserede, der så giver respons i 5 minutter. Øvrige = $\bigcup_{j=1(\neq i)}^7 X_j$

Litteratur knyttet til undervisningen:

Ingen ny

Forberedelse til undervisningen:

Sørg for at have **afleveret udkast til projekt til sparringsgruppe** i god tid og forbered omvendt en sparring på den gruppes projekt.

Efterbearbejdning af sessionen: Frem til tirsdag midnat kan man nå at aflevere en forbedret projektrapport på Blackboard. Det er denne projektrapport der skal til godkendelse.

Session 27 ved RG

Titel: Kollektiv og gruppevis vejledning af synopsis-arbejdet

Læringsmål:

At gruppen får struktureret arbejdet med at lave en synopsis som oplæg til eksamen.

At gruppen afklarer behovet for udvikling og gennemskrivning af opgavesæt A, opgavesæt B og projektet.

At gruppen får afklaret behov for vejledning og får vejledning i løbet af sessionen.

Indhold:

Planlægning og arbejde med synopsis. Læreren roterer i vejledning mellem grupperne.

Litteratur knyttet til undervisningen:

Ingen ny.

Forberedelse til undervisningen:

Gruppen er i løbende kontakt og dialog, uddelegeret opgaver og har eventuelt hold arbejds møder siden sidste session.

Session 28 ved RG

Titel: Kollektiv og gruppevis vejledning af synopsis-arbejdet

Læringsmål:

At gruppen får startet på at skrive synopsis som oplæg til eksamen

At gruppen får afklaret behov for vejledning og får vejledning i løbet af sessionen.

At gruppen får aftalt hvem der skriver manglende afsnit i synopsis og hvordan det sikres at man holder sig på de 7 tilladte sider, hvortil selvfølgelig kommer A, B og projekt som bilag.

Indhold:

Arbejde med synopsis. Fortsat arbejde med gennemskrivning af sæt A, B og projekt. Læreren roterer i vejledning mellem grupperne.

Litteratur knyttet til undervisningen:

Ingen ny.

Forberedelse til undervisningen:

Gruppen er i løbende kontakt og dialog, uddelegeret opgaver og har eventuelt holdt arbejds møder siden sidste session.

Session 29

Titel: Autonomt gruppearbejde

Læringsmål:

At gruppen får skrevet det første bud på en synopsis, samt endelige bud på bilag og får den sendt til sin sparringsgruppe, der forbereder respons til næste session

Indhold:

Arbejde med synopsis.

Litteratur knyttet til undervisningen:

Ingen ny.

Forberedelse til undervisningen:

Gruppen er i løbende kontakt og dialog, uddelegeret opgaver og har eventuelt holdt arbejds møder siden sidste session.

Session 30 ved RG og HC

Titel: Kollegial, kollektiv og gruppevis vejledning / Modulevaluering.

Læringsmål:

At gruppen får råd om sin synopsis, inklusive bilag, fra sparringsgruppen og selv giver råd om sparringsgruppens synopsis.

At de studerende får afklaret udestående spørgsmål vedrørende eksamen og rollen af synopsis og de tre bilag i eksamenssituationen.

At de studerende får reflekteret over hele forløbet og kan bidrage med feedback til næste gang kurset tilbydes.

Indhold:

fx

1) En halv time sparring fra gruppe X_a til X_b .

2) En halv time sparring fra gruppe X_b til X_a .

3) En time hvor man kollektivt og måske gruppevis kan få afklaret udestående spørgsmål af lærerne.

4) En mundtlig evaluering af hele efteråret og udfyldning af evalueringsskema på klassen.

Litteratur knyttet til undervisningen:

Ingen ny.

Forberedelse til undervisningen:

Gruppen er i løbende kontakt og dialog og har sørget for at servicere sparringsgruppen så de har fået tid til at gennemlæse jeres synopsis.

Session 31

Titel: Autonomt gruppearbejde

Læringsmål:

At grupperne får skrevet den endelige synopsis og de endelige bilag

At grupperne får drøftet og tilrettelagt hvordan de kan få vist flere aspekter af målopfyldelse ved eksamen.

Indhold:

Arbejde med synopsis og planlægning af et godt eksamensforløb, hvad angår det den studerende og gruppen selv kan styre.

Litteratur knyttet til undervisningen:

Ingen ny.

Forberedelse til undervisningen:

Gruppen har siden sidste session overvejet om de der fik feedback, der nødvendiggør ændringer i synopsis og i deres planer for eksamen.