

Institutionen för Naturgeografi och Ekosystemvetenskap

Progressionsplan för naturvetenskaplig masterexamen, huvudområde geografisk informationsvetenskap

En generell examen ska uppfylla de nationella examensmålen och ha en successiv, poängangiven fördjupning inom huvudområdet, inklusive ett examensarbete. I denna progressionsplan för en naturvetenskaplig masterexamen i huvudområdet geografisk informationsvetenskap beskrivs de kursfordringar som krävs för examen. I en detaljerad matris framgår hur kursmålen i de enskilda obligatoriska kurserna i två etapper (etappmål) leder fram till examensmålen.

Beslutsuppgifter

Beslut: Fakultetsstyrelsen 2020-02-05

Ändringsuppgifter: Reviderad av utbildningsnämnden 2023-05-25

Diarienummer: U 2023/626

Obligatoriska kurser 35 hp

- GISA21 [Geografiska informationssystem, introduktion 15 hp \(pdf\)](#)
- GISA22 [Geografiska informationssystem, avancerad kurs 15 hp \(pdf\)](#)
- GISN37 [Forskningsmetodik 5 hp \(pdf\)](#)

Valbara kurser 55 hp

- GISN04 [Öppen källkod i GIS 7,5 hp \(pdf\)](#)
- GISN06 [Geografiska databaser 7,5 hp \(pdf\)](#)
- GISN07 [Algoritmteori och GIS 7,5 hp \(pdf\)](#)
- GISN08 [Digital fjärranalys och GIS 7,5 hp \(pdf\)](#)
- GISN09 [Internet GIS 7,5 hp \(pdf\)](#)
- GISN11 [GIS och biodiversitet 7,5 hp \(pdf\)](#)
- GISN14 [GIS och fysisk planering 7,5 hp \(pdf\)](#)
- GISN31 [GIS och statistisk analys 5 hp \(pdf\)](#)
- GISN32 [GIS och klimatförändringar 7,5 hp \(pdf\)](#)
- GISN33 [GIS inom turism och rekreation 7,5 hp \(pdf\)](#)
- GISN34 [Pythonprogrammering i GIS 5 hp \(pdf\)](#)
- GISN35 [Infrastruktur för rumslig data 5 hp \(pdf\)](#)
- GISN36 [GIS och distribuerad hydrologisk modellering 7,5 hp \(pdf\)](#)

Valfria kurser 0 hp

Examensarbete 30 hp

GISM01 [Examensarbete – masterexamen 30 hp](#) (pdf)

Examensmål 1

- a) visa kunskap och förståelse inom huvudområdet för utbildningen, inbegripet såväl brett kunnande inom området som väsentligt fördjupande kunskaper inom vissa delar av området samt fördjupad insikt i aktuellt forsknings- och utvecklingsarbete
- b) visa fördjupad metodkunskap inom huvudområdet för utbildningen

Etappmål 1

GISA21

Studenterna demonstrerar grundläggande teoretisk kunskap och förståelse för ämnet GIS genom att dels en skriftlig tentamen, dels genom ett relativt stort antal övningsuppgifter som genomförs självständigt individuellt, med individuell bedömning inlämningar. Övningar och inlämningsuppgifter är kopplade till teoretiska koncept men genomförs praktiskt med exempeldata från relevanta tillämpningsområden vilket gör att studenterna visar god metodkunskap inom ämnet. Studenterna visar att de har insikt och förståelse för geodesins och kartografins grunder, inklusive jordklotets dimensioner, olika kartprojektioners egenskaper och kartografisk presentation. I de praktiska övningarna definierar studenterna skillnaderna mellan två koncept för att lagra geografiska data (vektormodell respektive rastermodell) samt deras användning i GIS och digital kartografi. Studenterna demonstrerar vidare att de behärskar olika rumsliga analyser som kan utföras för att skapa underlag i samhällsliga frågeställningar som berör landskap och miljö.

GISN11, GISN14, GISN32, GISN33 och GISN36

I de fem tillämpningskurserna ligger tyngdpunkten på att studenterna ska öka sin förståelse för hur olika GIS analyser är relevanta för det tematiska tillämpningsområdet. Studenterna visar detta genom att de i de olika teoretiska inlämningsuppgifterna redogör för teoretiska begrepp och koncept baserat på relevanta litteraturstudier samt praktiskt genom att de självständigt genomför olika analyser baserade på relevanta och realistiska data som leder fram till ett slutresultat de reflekterar över.

Etappmål 2

GISA22

Studenterna demonstrerar både bredd och djup i sina teoretiska kunskaper och praktiska färdigheter inom geografisk informationshantering och rumslig analys genom ett större examinerande projekt under kursens senare delar. Inom ramen för projektet ska studenterna även visa att de har insikt i pågående forskning och utvecklingsarbete inom fältet och att de kan relatera till detta i sitt eget projektarbete och därmed också visa på kunskaper om hur geografiska data tillämpas i aktuell forskning och utveckling.

GISN04, GISN06, GISN07, GISN09, GISN34 och GISN35

Under de tekniska kurserna demonstrerar studenterna att de på djupet behärskar de teoretiska koncept, tekniker, programmeringsspråk och förhållningssätt till de olika tekniska områden som utgör kursernas huvudinnehåll genom att de för varje kursmodul avrapporterar både teoretiska och praktiska inlämningsuppgifter. Eftersom samtliga tekniska kurser har starka komponenter av metodkunskaper, visar studenterna att dessa behärskas i de inlämningsuppgifter som genomförs.

GISN37

Kursen innehåller examinerande moment där studenterna demonstrerar sina kunskaper inom vetenskaplig metodik, inklusive hur man ska planera, genomföra och presentera ett vetenskapligt arbete på mastersnivå inom huvudområdet i ett antal skriftliga inlämningsuppgifter.

Examensmål 1 fortsättning

- a) visa kunskap och förståelse inom huvudområdet för utbildningen, inbegripet såväl brett kunnande inom området som väsentligt fördjupande kunskaper inom vissa delar av området samt fördjupad insikt i aktuellt forsknings- och utvecklingsarbete
- b) visa fördjupad metodkunskap inom huvudområdet för utbildningen

Etappmål 1

GISN08

I kursen NGEN21 visar studenterna att de behärskar grundläggande statistiska analysmetoder och att de kan tillämpa dessa på rumsliga data samt att de har en förståelse för de bakomliggande teorierna genom ett antal inlämningsuppgifter av både teoretisk och praktisk natur.

GISN31

I kursen NGEN21 visar studenterna att de behärskar grundläggande statistiska analysmetoder och att de kan tillämpa dessa på rumsliga data samt att de har en förståelse för de bakomliggande teorierna genom ett antal inlämningsuppgifter av både teoretisk och praktisk natur.

GISN37

Studenterna demonstrerar sin kunskap och förståelse för vetenskapsteori dels genom en traditionell skriftlig inlämningsuppgift, dels genom en kortare uppsats där olika vetenskapsfilosofiska teorier skall beskrivas och diskuteras i relation till pågående forskning inom GIS.

Etappmål 2

GISM01

Masteruppsatsen inkluderar en bakgrundsdel där studenterna redovisar en relevant litteraturöversikt över det valda ämnet samt att de behärskar relevant teori. I masteruppsatsens diskuterar vunna resultat i relation till dagens kunskapsläge inom forskningsfältet, både på specifik och på generell nivå och studenterna visar därmed att fördjupad insikt om aktuell forskning.

Studenterna visar att de behärskar att tillämpa avancerade vetenskapliga metoder genom att dessa presenteras och motiveras i uppsatsen samt vid ett slutseminarium. Med ett kritiskt förhållningssätt redovisar och diskuterar studenterna brister och begränsningar såväl som styrkor med de tillämpade metoderna. Studenterna demonstrerar muntligt att de har djup förståelse för ämnet genom att ge relevanta svar på frågor från opponenter, betygsnämnd och publik vid det slutliga seminariet.

Examensmål 2

- visa förmåga att kritiskt och systematiskt integrera kunskap och att analysera, bedöma och hantera komplexa företeelser, frågeställningar och situationer även med begränsad information

Etappmål 1

GISA21

Studenterna demonstrerar sin förmåga att systematiskt integrera kunskap och att hantera komplexa företeelser genom att genomföra ett antal praktiska moment baserade på verklig data för att analysera verklighetsbaserade problem. Studenterna visar därmed att de har inblick i dataprecision och datakvalitet.

GISN04, GISN06, GISN07, GISN09, GISN34 och GISN35

Samtliga tekniska kurser innehåller moment där studenterna i form av olika inlämningsuppgifter visar förmåga att kombinera teoretisk och praktisk kunskap för att hantera komplexa frågeställningar som kretsar kring tekniska problem, t.ex. hantera GIS program i Öppen Källkod, kommunicera med avancerade geografiska databaser, programmera algoritmer, utveckla nättjänster för spridning av data och felsöka programkod.

GISN31

Kursen innehåller moment där studenterna visar förmåga att analysera komplexa geostatistiska frågeställningar genom att applicera sina statistiska teorikunskaper på olika datamängder och datatyper.

Etappmål 2

GISA22

Genom ett antal inlämningsuppgifter visar studenterna att de har förmåga att kritiskt analysera och bedöma komplexa företeelser och att använda metoder inom oskarp logik och geostatistik i form av avancerade interpoleringsmetoder som baseras på begränsad data. De visar i ett mer omfattande slutprojekt att de även har förmåga att systematiskt integrera kunskap och analysera komplexa frågeställningar inom ämnesområdet.

GISN08

Kursen innehåller flera moment där studenterna t.ex. genomför avancerade klassificeringar av satellitbilder vad gäller markanvändning och fenologi. I dessa moment demonstrerar studenterna sin förmåga att kritiskt och systematiskt integrera kunskap och att analysera, bedöma och hantera komplexa företeelser, frågeställningar och situationer även med begränsad information.

GISN11, GISN14, GISN32, GISN33 och GISN36

Samtliga tillämpningskurser innehåller projekt där studenterna i projektrapporten visar att de har förmåga att kritiskt integrera sin teoretiska kunskap med analyser och bedömningar av komplexa frågeställningar, ofta med begränsade data.

Examensmål 2 fortsättning

- visa förmåga att kritiskt och systematiskt integrera kunskap och att analysera, bedöma och hantera komplexa företeelser, frågeställningar och situationer även med begränsad information

Etappmål 2

GISN37

Studenterna demonstrerar att de har förmåga att kritiskt bedöma vetenskaplig litteratur genom övningar i bibliotekskunskap omfattande källkritik och avancerad hantering av referensdatabaser. De visar också att de kan kritiskt granska vetenskapliga frågeställningar genom ett antal inlämningar där de läser vetenskapliga och andra texter och jämför dessa.

GISM01

Studenterna visar sin förmåga att kritiskt tolka sina resultat i relation till komplexa företeelser och frågeställningar i masteruppsatsens diskussionsdel. I sin uppsats måste studenterna också demonstrera sin förmåga att analysera och lösa problem, ofta med begränsad tillgång till relevanta data.

Examensmål 3

- visa förmåga att kritiskt, självständigt och kreativt identifiera och formulera frågeställningar, att planera och med adekvata metoder genomföra kvalificerade uppgifter inom givna tidsramar och därigenom bidra till kunskapsutvecklingen samt att utvärdera detta arbete

Etappmål 1

GISN04, GISN06, GISN07, GISN08, GISN09, GISN11, GISN14, GISN31, GISN32, GISN33, GISN34 och GISN35 och GISN36

För samtliga kurser i programmet gäller att studenterna ska visa att de har förmåga att självständigt planera sitt arbete och utföra sina arbetsinsatser så att de möter givna tidsramar. Samtliga valbara kurser innehåller en mer omfattande inlämningsuppgift där studenterna demonstrerar att de behärskar kursernas teoretiska och praktiska innehåll. Kursen GISN04 analyserar ett problem med öppen källkod, GISN06 skapar en objektorienterad databas med ett modelleringspråk, GISN07 löser en standard algoritm med egen programkod, GISN08 beskriver fenologin för olika markanvändningsklasser, GISN09 skapar en webbaserad karttjänst med relevanta kartografiska kvaliteter, GISN11 analyserar och rapporterar olika biodiversitetsaspekter i en region baserat på relevanta GIS analyser, GISN14 integrerar GIS med relevanta lagar och strategier för fysisk planering till ett beslutsstödsystem, GISN31 applicerar relevanta geostatistiska metoder på ett givet problem, GISN32 genomför en klimatanpassningsstudie inom ett egendefinerat problemområde, GISN33 analyserar turistpåverkan i ett givet område på Island, GISN34 felsöker och förbättrar olika programmeringskomponenter i en geografisk kontext, GISN35 konstruerar geografiska dataportaler för stora datamängder och planerar för dessas samhällsfunktioner och GISN36 genomför ett hydroekologiskt modelleringsprojekt där markanvändning och klimat för olika scenarios jämförs. Samtliga inlämningsuppgifter avrapporteras i form av en vetenskaplig tidskriftsartikel.

Etappmål 2

GISA22

De sista modulerna i kursen bygger ett projekt från grunden där studenterna visar att de kan tänka kritiskt kring ett till viss del egendefinerat problem. De presenterar hur de resonerar kring val av metoder och motiverar sina val samt hur de planerar sitt arbete för att möta tidsramar som angivits. Arbetet genomförs självständigt och individuellt.

GISN37

Kursen omfattar moment där studenterna ska visa att de kan analysera hypoteser och forskningsfrågor i ett urval av vetenskapliga artiklar och analysera den vetenskapliga relevansen och hur de för forskningsfronten framåt. Genom att de reflekterar över detta i ett antal inlämningsuppgifter demonstrerar de att de har förmåga att kritiskt och självständigt bedöma relevanta bidrag till kunskapsutvecklingen inom ämnet. Vidare skriver studenterna ett forskningsförslag baserat på ett eget initiativ som omfattar såväl forskningsfrågor som databehov och metoder som en relevant tidsplanering för ett forskningsprojekt och demonstrerar på så vis att de har förmåga att planera och genomföra ett projekt, samt utföra det inom givna tidsramar.

GISM01

I sitt examensarbete visar studenterna sin förmåga att identifiera ett forskningsproblem i relation till spetsforskningen inom ämnet, samt formulerar specifika frågeställningar för projektet. Studenterna planerar självständigt arbetets genomförande och ansvarar för att givna tidsramar följs. I masteruppsatsens diskussionsdel demonstrerar studenterna sitt bidrag till kunskapsutvecklingen i relation till de valda frågeställningarna och metoderna och visar sin förmåga att definiera och utvärdera såväl frågeställningar som metoder utifrån deras potential att bidra till kunskapsutvecklingen.

Examensmål 4

- visa förmåga att i såväl nationella som internationella sammanhang muntligt och skriftligt klart redogöra för och diskutera sina slutsatser och den kunskap och de argument som ligger till grund för dessa i dialog med olika grupper

Etappmål 1

GISA21, GISA22, GISN04, GISN06, GISN07, GISN08, GISN09, GISN11, GISN14, GISN31, GISN32, GISN33, GISN34 och GISN35 och GISN36

Samtliga av programmets kurser innehåller ett flertal moment där studenterna visar sin förmåga att muntligt och skriftligt redogöra för sina slutsatser och den kunskap och de argument som ligger till grund för dessa. Formatet för kommunikation och presentation följer oftast gängse standard för vetenskaplig kommunikation. Kurserna har vidare ett internationellt perspektiv i form av att flera av de projekt och tillämningar baseras på internationella exempel eller en global kontext där studenterna visar att de har förmåga att arbeta efter internationell standard för kartproduktion eller ta hänsyn internationella regelverk för kartproduktion och hantering av digitala data. Tekniskt innehåller kurserna komponenter där studenterna visar förmåga att hantera digitala kartdata från olika länder med olika geografiska projektioner och referenssystem. Kurserna i programmet hanterar genomgående digitala geografiska data vilket medför att studenterna speciellt visar sin förmåga att presentera resultat och slutsatser i kartform och att de behärskar att hantera relevanta kartografiska tekniker för att förmedla ett budskap, utöver gängse tal, skrift, grafer, tabeller, etc.

GISN37

Studenterna demonstrerar teoretiska kunskaper i argumentationsteknik genom att de applicerar dessa på ett antal tilldelade texter och analyserar deras logiska struktur.

Etappmål 2

GISA22

Studenterna visar förmåga att föra en relevant diskussion kring argument och slutsatser med andra studenter genom att de läser varandras arbeten och gör inlägg kring dessa på kursens forum.

GISN08, GISN09, GISN11, GISN32, GISN33, and GISN36

I dessa kurser ingår större moment som baseras på såväl nationella som internationella kontexter där studenterna visar sin förmåga att muntligt och skriftligt klart redogöra för och diskutera sina slutsatser, samt reflektera över den kunskap och de argument som ligger till grund för dessa.

GISN37

Studenterna demonstrerar att de i ett internationellt sammanhang har förmåga att kritiskt granska och diskutera ett vetenskapligt arbete genom att de under kursen läser och ger återkoppling på andra studenters projektplaner, där de också argumenterar och diskuterar styrkor och svagheter med planerna.

GISM01

Slutsatserna från examensarbetet, samt underliggande argument och kunskap, redovisas i skriftlig form i uppsatsen och muntligt vid ett seminarium, oftast via videolänk. Uppsatsarbetet har ett internationellt perspektiv eftersom det bygger på kunskap från det internationella forskningsfältet inom det valda ämnet. Genom att slutföra examensarbetet med godkänt resultat visar studenterna att de har förmåga att ta emot relevant vetenskaplig kritik och att argumentera för de resultat som presenteras. Studenterna presenterar även sina slutsatser i en separat populärvetenskaplig sammanfattning riktad till den bredare allmänheten.

Examensmål 5

- sådan färdighet som fordras för att delta i forsknings- och utvecklingsarbete eller för att självständigt arbeta i annan kvalificerad verksamhet

Etappmål 1

GISA21, GISA22, GISN04, GISN06, GISN07, GISN08, GISN09, GISN11, GISN14, GISN31, GISN32, GISN33, GISN34 och GISN35 och

Samtliga av programmets kurser innehåller ett flertal moment där studenterna visar sina färdigheter att delta i såväl forsknings- som utvecklingsarbete eller att självständigt arbeta i annan kvalificerad verksamhet genom att de genomför övningar som bygger på verklighetsbaserade fallstudier och riktiga data hämtade från verkliga exempel. Genom dessa exempel visar studenterna förmåga att arbeta professionellt och självständigt inom den tematiska sektor som kurserna behandlar.

Etappmål 2

GISA22

I genomförandet av kursens slutprojekt demonstrerar studenterna sin förmåga att arbeta självständigt inom kvalificerad verksamhet som baseras på hantering och analys av geografiska data, med tillhörande aspekter av datahantering och harmonisering.

GISN37

Studenternas slutmål på kursen är att producera ett relevant förslag till ett forskningsprojekt. Genom att de uppnår detta demonstrerar de att de har de färdigheter som krävs för att självständigt kunna bidra till och delta i kvalificerat forsknings- eller utvecklingsarbete.

GISM01

Ett godkänt resultat på kursen innebär att studenterna har demonstrerat sin förmåga att arbeta självständigt med planering, informationssökning, analys samt muntlig och skriftlig presentation på en fördjupad vetenskaplig nivå vilket gör att de visar sådan färdighet som fordras för att delta i forsknings- och utvecklingsarbete eller för att självständigt arbeta i annan kvalificerad verksamhet.

Examensmål 6

- visa förmåga att inom huvudområdet för utbildningen göra bedömningar med hänsyn till relevanta vetenskapliga, samhällliga och etiska aspekter samt visa medvetenhet om etiska aspekter på forsknings- och utvecklingsarbete

Etappmål 1

GISA21, GISA22, GISN04, GISN06, GISN07, GISN08, GISN09, GISN11, GISN14, GISN31, GISN32, GISN33, GISN34 och GISN35 och GISN36

I samtliga av programmets kurser finns moment där studenterna visar förmåga att, inom huvudområdet och mer specifikt inom det tematiska området som kursen behandlar, göra bedömningar med hänsyn till relevanta vetenskapliga aspekter. Ett flertal av de valbara tillämpningskurserna innehåller också komponenter där studenterna demonstrerar förmåga att göra bedömningar av samhällliga aspekter, t.ex. innehåller GISN14 tydliga komponenter av samhällsplanering, GISN32 kopplingar till klimatförändringar och GISN33 analyserar effekter av turism. I viss mån finns det även komponenter av etiska hänsyn i dessa kurser, men sådana förekommer också i andra kurser, t.ex. GISN04 som diskuterar etik kring spridning av geografiska data samt exemplifierar en hållning inom modern informationsbehandling som ger studenterna möjlighet att reflektera över mer demokratisk kunskapsdelning i kontrast mot tidigare gängse slutna principer, och GISN09 som tar upp regelverk kring webbpublicering.

GISM01

I examensarbetet diskuteras projektets slutsatser från ett bredare vetenskapligt och/eller samhällligt perspektiv.

Etappmål 2

GISN37

Vid utarbetandet av sina forskningsplaner som är den centrala komponenten i kursen visar studenterna förmåga att göra bedömningar av relevanta vetenskapliga aspekter. I den mån det är tillämpligt, demonstrerar de också förmåga att förhålla sig till samhällliga och etiska aspekter.

GISM01

Kursen tillämnar avancerad vetenskaplig metodik, vilket innebär att studenterna visar färdigheter som fordras för att göra bedömningar med hänsyn till framförallt vetenskapliga och samhällliga aspekter, men även i de fall det är relevant för examensarbetets ämne, etiska aspekter där ett exempel kan vara personlig integritet i samband med spridning av geografiska data via internet. Övergripande medvetenhet om etiska aspekter inom forskning och utveckling demonstreras genom att studenternas avrapportering av sitt examensarbete uppvisar att arbetet är genomfört enligt gängse riktlinjer för forskningsetik.

Examensmål 7

- visa insikt om vetenskapens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används

Etappmål 1

GISA21, GISA22, GISN04, GISN06, GISN07, GISN08, GISN09, GISN11, GISN14, GISN31, GISN32, GISN33, GISN34 och GISN35 och GISN36

I samtliga av programmets kurser finns moment där studenterna visar insikt i vetenskapens möjligheter, inte minst genom att demonstrera sin förståelse för hur geografiska data och angreppssätt kan ge nya infallsvinklar på olika problem. Speciellt de tillämpade kurserna GISN11, GISN14, GISN32, GISN33 och GISN36 skapar utrymme för studenterna att demonstrera insikt kring vetenskapens roll i samhället.

Etappmål 2

GISN37

En komponent av kursen behandlar vetenskapshistoria och inom ramen för denna visar studenterna insikt om vetenskapens nutida roll i samhället och hur den historiskt har utvecklats tillsammans med och i samhället.

GISM01

I examensarbetets skriftliga diskussion och under den muntliga presentationen visar studenterna att de har insikt avseende vetenskapens möjligheter och begränsningar och de reflekterar även över relevanta tillämpningar av studiens resultat i samhället. I tillämpliga fall visar de även att de har insikt om människans eller samhällets ansvar för hur kunskap och vetenskapliga resultat används.

Examensmål 8

- visa förmåga att identifiera sitt behov av ytterligare kunskap och att ta ansvar för sin kunskapsutveckling

Etappmål 1

GISA21, GISA22, GISN04, GISN06, GISN07, GISN08, GISN09, GISN11, GISN14, GISN31, GISN32, GISN33, GISN34 och GISN35 och GISN36

För programmets samtliga kurser innebär studenternas bakgrund, med kandidatutbildningar i olika ämnen, i högsta grad stimulans för studenterna att identifiera kunskapsluckor och att aktivt försöka fylla dessa eftersom det i den stora mängden tillämpningsövningar och projekt omedelbart blir uppenbart att olika tematiska kunskaper ger olika förutsättningar inom de olika ämnesgrenarna. Genom att slutföra de projekt eller inlämningsuppgifter som ges under de olika kurserna visar studenterna att de har förmåga att ta ansvar för sin kunskapsinhämtning samt att de kan identifiera de behov de har av ny kunskap för att kunna lösa uppgifterna.

Etappmål 2

GISN37

Kursen syftar till att presentera en realistisk och relevant plan för ett forskningsprojekt som studenterna själva har valt. Därigenom demonstreras deras förmåga att ta ansvar för och identifiera kunskapsbehov genom att dessa aspekter inkluderas i planen som är kursens slutprodukt.

GISM01

I examensarbetet visar studenten förmåga att identifiera kunskapsbehov inom ämnesområdet genom att sätta in det egna arbetet i ett större vetenskapligt kunskapssammanhang och relatera det egna bidraget till detta. Individuellt och praktiskt visar studenten i sitt examensarbete sin förmåga att identifiera de kunskapsluckor som behöver fyllas för att genomföra arbetet samt att de tar ansvar för att hitta den kunskapen via litteratursökningar, självstudier och inläring av nya färdigheter att analysera eller hantera data.