

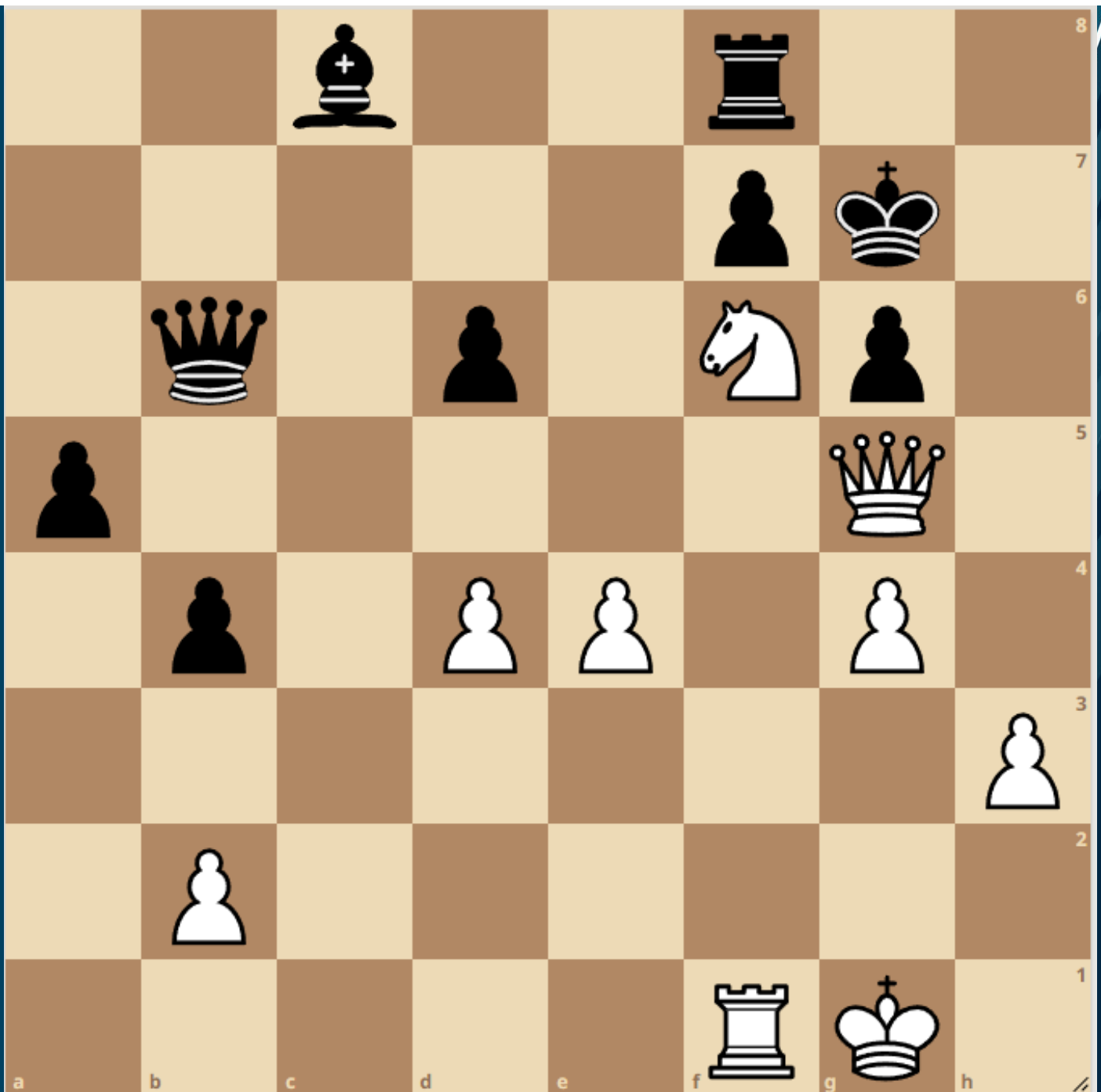


Fakultet for naturvitenskap og teknologi

Problemløsning i sjakk og matematikk

Magnus Hals Meyer

Masteroppgave i Lektor i realfag (MAT-3907), juni 2023



Innholdsfortegnelse

1	Innledning.....	1
1.1	Oppbygning av oppgaven.....	2
2	Bakgrunn.....	2
2.1	Lærerplanen.....	2
2.2	Sjakk.....	3
2.2.1	Sjakkbrettet.....	3
2.2.2	Sjakkbrikkene.....	4
2.2.3	Spilleregler.....	6
2.2.4	Sjakkens historie.....	7
2.3	Relasjoner mellom matematikk og sjakk.....	7
2.3.1	Sjakk i dansk skole.....	7
2.3.2	Sjakk og kognitive funksjoner.....	8
3	Teori.....	8
3.1	Problemformulering.....	8
3.2	Kreativitet.....	10
3.3	Problemløsning i matematikk.....	10
3.3.1	Polya's fire trinn for å løse et problem.....	11
3.3.2	Gestalt-modellen.....	12
3.3.3	Schoenfelds problemløsningsmodell.....	13
3.3.4	Mathematical activity.....	14
3.3.5	Oppsummering problemløsningsmodeller.....	15
3.3.6	Heuristikk.....	15
3.3.7	Kognitiv fleksibilitet.....	16
3.4	Problemløsning i sjakk.....	16
3.4.1	Finne «beste» sjakktrekk.....	17
3.4.2	Strategier og råd som kan hjelpe sjakkspilleren.....	19

3.4.3	«Chunking»	20
3.4.4	Oppsummering sjakk.....	20
4	Metode.....	21
4.1	Case-studie.....	21
4.2	Sjakkproblemet.....	22
4.3	Begrunnelse for valgt sjakkproblem.....	24
4.4	Informanten	24
4.5	Intervju.....	25
4.5.1	Sjakkproblemet i intervjuet	26
4.5.2	Intervjuerens rolle	26
4.5.3	Spørsmålene i intervjuet.....	27
4.5.4	Pilotering av intervju	28
4.6	Forskningsetikk	29
4.7	Analysemetoden	30
4.8	Kvalitet	30
5	Analyse.....	31
5.1	Sjakkproblemet.....	32
5.1.1	Polyas første trinn.....	33
5.1.2	Planlegging.....	33
5.1.3	Karis analyse	33
5.1.4	Polyas andre trinn.....	36
5.1.5	Gestalt-modellen, trinn 3 og 4.....	36
5.1.6	Kari har funnet det riktige førstetrekket.....	36
5.1.7	Polyas tredje trinn.....	40
5.1.8	Kontrollsjekker.....	40
5.1.9	Polyas fjerde trinn	41
5.1.10	Klarte Kari å løse sjakkproblemet?	41

5.1.11	Oppsummering Polyas fire trinn og gestalt-modellen.....	42
5.1.12	Analyse ved bruk av Schoenfelds problemløsningsmodell.....	42
5.2	Spørsmålene i intervjuet	44
5.2.1	Hvordan trene sjakk?.....	44
5.2.2	Planer.....	46
5.2.3	Strategier	47
5.2.4	Sjakk og matematikk.....	48
6	Diskusjon.....	50
7	Konklusjon	51
7.1	Fremtidig arbeid	53
	Referanseliste	54
	Vedlegg	58
	Vedlegg I: Informasjonsskriv.....	58
	Vedlegg II: Intervjuguide	61

Tabelliste

Tabell 1: Åtte problemkategorier ifølge (Persson, 2014).....	9
Tabell 2: Tidsbruken til Kari ved løsning av sjakkproblemet (Schoenfeld, 1992).	43

Figurliste

Figur 1: Sjakkbrettets koordinatsystem (Stanford, 2019)	3
Figur 2: De ulike sjakkbrikkene. Fra venstre til høyre: Bonde, springer, løper, tårn, dronning og konge (Lichess, 2023)	4
Figur 3: Startposisjon i sjakk (Lichess, 2023).....	4
Figur 4: Bonden sine muligheter (Lichess, 2023)	4
Figur 5: Springere sine muligheter (Lichess, 2023).....	5
Figur 6: Løperen sine muligheter (Lichess, 2023)	5
Figur 7: Tårnet sine muligheter (Lichess, 2023)	5
Figur 8: Dronningen sine muligheter (Lichess, 2023)	6

Figur 9: Kongen sine muligheter (Lichess, 2023).....	6
Figur 10: Sjakkproblemet som informanten skal løse. Hvit i trekket. Se forside for større bilde av sjakkproblemet (Lichess, 2023).....	23
Figur 11: Springer til h5. Hvis kongen går til g8 eller h7 (markert med grønne sirkler) kan hvit tvinge frem remis. Kongen kan gå til h8 (markert med rød sirkel), men det fører til en enkelt vunnet stilling for hvit (Lichess, 2023)	32
Figur 12: Springer til h5 - lang variant. Kari sier at det ikke nytter å ofre springeren. Den grønne pilen viser hvit sitt trekk i analysen. De røde pilene viser trekk til svart i analysen (Lichess, 2023).....	34
Figur 13: Springer til e8. Hvis kongen går til g8, h7 eller h8 (markert med røde sirkler) fører det til en lett vunnet stilling for hvit etter noen få trekk. For å unngå dette må svart ta springeren på e8 (markert med grønn pil) (Lichess, 2023)	35
Figur 14: Dronning til f6. Hvis kongen til svart går til f8, g8 eller h7 (markert med røde sirkler) fører det til en lett vunnet stilling for hvit etter noen få trekk. For å unngå dette må svart gå ned med kongen til h6 (markert med grønn sirkel) (Lichess, 2023)	37
Figur 15: Bonde til g5. Hvis kongen går til h7 (markert med rød sirkel) fører det til en lett vunnet stilling for hvit etter noen få trekk. For å unngå dette må svart gå med kongen til h5 (markert med grønn sirkel) (Lichess, 2023).....	38
Figur 16: Konge til h5. Kari vurderer om hun skal med dronningen til g7 eller f3 (markert med grønne piler) (Lichess, 2023)	39
Figur 17: Tårn til f5. Ifølge Kari blir det å ende med denne posisjonen hvis svart gjør sine beste trekk (Lichess, 2023).....	39
Figur 18: Kari har analysert hva hun tror kommer til å skje hvis kongen tar på g5. Hun finner ut at konge til h4 ikke er blitt analysert etter kontrollsjekk (Lichess, 2023).....	40

Forord

Tusen takk til min hovedveileder Anne Birgitte Fyhn for fantastisk veiledning. Dine råd, innspill og kommentarer har hjulpet meg til å bli en bedre skriver. Tusen takk til min biveileder Trygve Johnsen for gode innspill på teksten og motiverende ord.

En stor takk vies til min informant og testinformant. Oppgaven hadde ikke vært mulig å gjennomføre uten deres hjelp. Tusen takk til foreldrene mine Berit og Otto for å ha hjulpet meg med korrekturlesing. Tusen takk til min bror Ole for å ha lært meg med den automatiske innholdsfortegnelsen.

Sammendrag

Spillet sjakk inneholder både utforskning og problemløsning. Et kjerneelement i matematikklærerplanen er «utforskning og problemløsning» (KD, 2019). For å finne det beste trekket i en sjakkposisjon, kan sjakkspillerne følge seks ulike trinn (Ostman, 2011). Dette fører til problemløsning for å finne det beste trekket i posisjonen. Utforskning i sjakk er for eksempel at spillerne kan finne mønstre i spillet. Kjennskap til slike mønstre kan bidra til at spillerne får bedre ferdigheter. Ifølge lærerplanens sentrale verdier kan det å løse problemer og mestre utfordringer bidra til økt utholdenhet og selvstendighet hos elevene (KD, 2019). I matematikdidaktikk finnes det mange ulike teorier som omhandler problemløsning.

Oppgaven redegjør for noen av disse, og reglene i sjakk blir presentert. Deretter blir det drøftet hvordan sjakk er relatert til problemløsning. Problemstillingen belyses ved å analysere hvordan en sjakkspiller løser et sjakkproblem. Sjakkspilleren skal også svare på noen spørsmål knyttet til problemløsning i sjakk og matematikk. Ifølge sjakkspilleren skal det være mulig å inkludere sjakk på skolen for å lære matematikk. Analyse av datamaterialet i denne oppgaven gir indikasjoner på at sjakkspilleren bruker problemløsningsteorier knyttet til matematikk for å løse sjakkproblemer. Dette gir grunnlag for videre studier av sjakk i matematikklasserommet.

1 Innledning

I denne oppgaven ser jeg på likheter mellom problemløsning i sjakk og matematikk. For å gjøre dette intervjuet jeg en sjakkspiller, og lyttet til hvordan sjakkspilleren finner det «beste» trekket i en sjakkposisjon. Transkriberte lydopptak fra intervjuet og problemløsningen er analysert med hensyn på problemløsningsteorier fra matematikdidaktikk og sjakk. De fleste teoriene som er knyttet til problemløsning består av ulike steg du følger for å løse problemet. Med problemløsning i sjakk menes hvordan en sjakkspiller finner trekket som skal bli gjort. For å finne ut mer om dette blir jeg blant annet å se på ulike strategier og tankeprosesser som kan bli brukt av sjakkspillere for å finne trekket. Det som menes med problemløsning i matematikk er hvordan en problemløser kommer frem til løsningen på en matematikkoppgave. I denne masteroppgaven redegjør jeg for ulike teoretiske perspektiver på det å forstå matematikk.

Motivasjonen til å skrive om sjakk kommer av at jeg har skrevet en oppgave om sjakk tidligere. Dette var en oppgave på bachelornivå innen matematikdidaktikk. Matematikdidaktikk betyr å studere spørsmål knyttet til undervisning og læring av matematikk (Universitetet i Bergen, 2019). På denne oppgaven fikk jeg gode tilbakemeldinger som motiverte meg til å jobbe videre med sjakktemaet. Da jeg holdt på med den oppgaven hadde jeg en 10. klasse i praksis som arbeidet med repeterende og økende mønster. I den oppgaven stilte jeg blant annet spørsmålet om det er mulig å bruke sjakk til å få mer kunnskap om mønster. En studie av turneringsspillere i sjakk viste sammenheng mellom høy ranking og intelligens. Deltakerne skåret høyt på den numeriske formen for intelligens (Moe, 2019). Jeg synes denne studien var interessant, som er enda en grunn til at jeg har lyst å undersøke likhetene mellom sjakk og matematikk.

Problemstillingen min er: «Hvilke likheter er det mellom problemløsning i sjakk og matematikk?». Jeg belyser problemstillingen ved å studere fenomenet som er å finne riktig trekk i sjakk ved hjelp av teori som er utviklet for å løse et problem i matematikk.

For å få mer informasjon om likheter mellom problemløsningskompetanse i sjakk og matematikk, har jeg intervjuet en sjakkspiller som spiller i eliteserien. Et av målene med intervjuet var å se om informanten pekte på muligheter for å lære matematikk av å spille sjakk. Under intervjuet skal sjakkspilleren løse et sjakkproblem på et sjakkbrett, og svare på

sjakkrelaterte spørsmål. Det utvalgte sjakkproblemet er ikke kjent, siden sjakkspilleren ikke skal kjenne til det. Når sjakkspilleren løser sjakkproblemet får jeg et innblikk i hvordan en sjakkspiller finner trekket som skal gjøres. Dette er relevant for å se på likhetene mellom hvordan sjakkspilleren finner trekket, og problemløsningsmodeller i matematikk. Dette forskningsdesignet kan jeg gjennomføre siden sjakkspilleren har kompetanse innenfor både matematikk og sjakk.

Bakgrunnen for at jeg har valgt å skrive om sjakk er at jeg synes sjakk er spennende og jeg er interessert i sjakk. I mine yngre dager var jeg med i en sjakkklubb, der jeg spilte partier jevnlig. Det er også store turneringer som blir vist på nettsider og tv som jeg liker å følge med på. Jeg har truen på at mange elever liker sjakk. Derfor har jeg lyst å undersøke om det er en mulighet å bruke sjakk til å lære noe i matematikk pensumet.

Målet med oppgaven er å finne ut om erfaringer fra sjakk kan bidra til læring av matematikk. For å finne ut av dette blir det sett på likhetene mellom problemløsning i sjakk og matematikk. Det ville vært interessant hvis en elev som løser sjakkproblemer kan overføre denne problemløsningskunnskapen over til matematikken.

1.1 Oppbygning av oppgaven

Oppgaven starter med et bakgrunnskapittel som handler om lærerplanen og sjakk. Deretter følger kapitler om henholdsvis teori og metode. I metode kapitlet får leseren vite hvordan forskeren fikk resultatene sine og informasjon som er relevant til forskningsmetoden. Etter det kommer analyse kapitlet hvor resultatene blir presentert og sammenlignet med teori. Til slutt kommer et diskusjons og konklusjon kapittel.

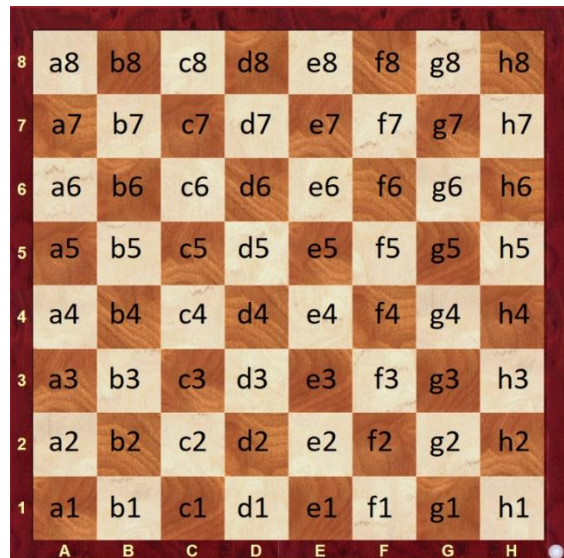
2 Bakgrunn

Dette kapitlet går inn på deler av lærerplan som oppgaven berører, informasjon om sjakk og hvordan sjakk kan være relatert til matematikk.

2.1 Lærerplanen

Oppgaven min handler om arbeidsformer i sjakk og matematikk. Lærerplanens (Kunnskapsdepartementet [KD], 2019) kjerneelementer redegjør for arbeidsformer som er viktigst i faget. Et kjerneelement som er svært relevant til oppgaven er «Utforskning og problemløsning». Det som menes med utforskning er hvordan elevene kan finne

sammenhenger med å løse problemer og finne mønstre. I denne prosessen er strategiene og fremgangsmåten elevene bruker viktigere enn løsningene. Når det gjelder problemløsning er det hvordan du kan løse et problem du ikke har kjennskap til. I sjakk får du nye posisjoner på sjakkbrettet hele tiden. Dette gjør at man kan trygt si at det er masse problemløsning for å finne ut hvordan trekk sjakkspilleren skal gjøre. Eksempel på utforskning i sjakk er at etter hvert som man spiller kan spilleren finne mønstre som kan gi deg mer kunnskap om spillet. Under



8	a8	b8	c8	d8	e8	f8	g8	h8
7	a7	b7	c7	d7	e7	f7	g7	h7
6	a6	b6	c6	d6	e6	f6	g6	h6
5	a5	b5	c5	d5	e5	f5	g5	h5
4	a4	b4	c4	d4	e4	f4	g4	h4
3	a3	b3	c3	d3	e3	f3	g3	h3
2	a2	b2	c2	d2	e2	f2	g2	h2
1	a1	b1	c1	d1	e1	f1	g1	h1
	A	B	C	D	E	F	G	H

Figur 1: Sjakkbrettets koordinatsystem (Stanford, 2019)

sentrale verdier i lærerplanen står det at elever kan få bedre selvstendighet og utholdenhet med å mestre utfordringer og løse problemer (KD, 2019).

2.2 Sjakk

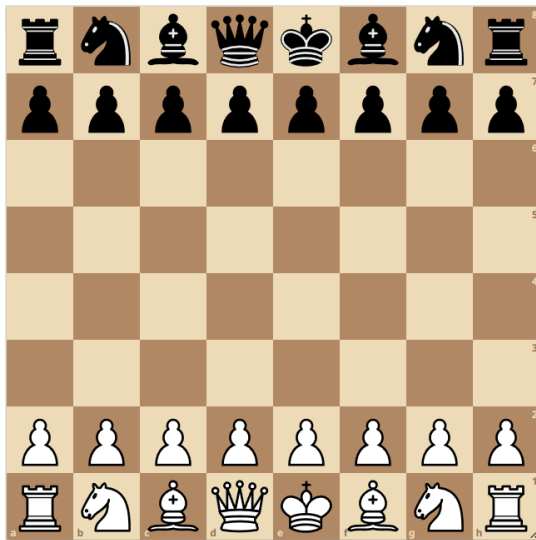
Sjakk er et brettspill der to personer spiller mot hverandre. Spillet regnes som et populært strategispill og spilles av mange verden rundt. Noen benytter sjakk som et selskapsspill, mens noen spiller sjakk profesjonelt (Stanford et al., 2023). Det finnes mange ulike sjakkvarianter som er mulig å spille. Det finnes blant annet chess960, crazyhouse, tre-sjakk sjakk og anti-sjakk. Forskjellen mellom vanlig sjakk og disse sjakkvariantene er forskjellige regler for blant annet hvordan spilleren vinner og brikkenes oppstilling. Det finnes også sjakkvarianter der det må være fire spillere.

2.2.1 Sjakkbrettet

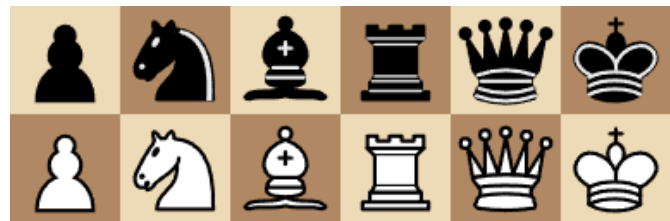
Et sjakkbrett består av 64 felter. Halvparten av disse feltene er mørke, mens den andre halvparten av feltene er lyse. Alle disse feltene har forskjellige navn avhengig av hvordan linje og rad feltet er på. For å indikere de horisontale radene blir numrene 1-8 benyttet. For å indikere de vertikale linjene på sjakkbrettet blir bokstavene a-h benyttet. Dette gjør at det blir dannet et krysningspunkt mellom radene og linjene. For å finne koordinater til et aktuelt felt leser man av hvordan linje og rad feltet befinner seg på (Stanford, 2019). Dette er samme metode som blir brukt i et koordinatsystem med x-aksen og y-aksen for å finne et punkt.

2.2.2 Sjakkbrikkene

Hver sjakkspiller har 16 brikker når et sjakkparti starter. Disse 16 brikkene består av åtte bønder, to tårn, to løpere, to springere, ei dronning og en konge. Alle sjakkbrikkene utenom kongen har forskjellige verdier. Det som avgjør hva en brikke er verdt er styrken på brikken. Under sjakkpartier er det mulig å telle opp hvor mange poeng hver sjakkspiller har i brikker for å få et estimat på hvem som har overtaket (chess.com, 2023a).

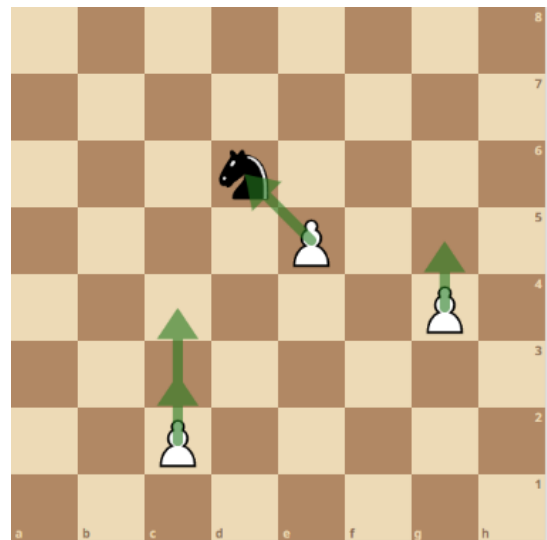


Figur 3: Startposisjon i sjakk (Lichess, 2023)



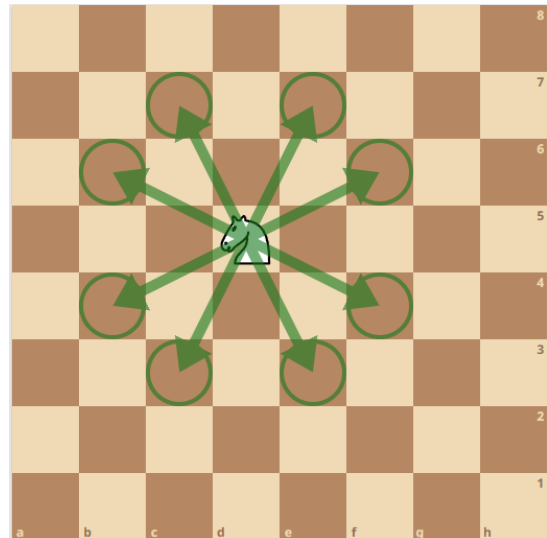
Figur 2: De ulike sjakkbrikkene. Fra venstre til høyre: Bonde, springer, løper, tårn, dronning og konge (Lichess, 2023)

Bonde (se figur 4): En bonde kan velge mellom å gå ett eller to felt frem når den står i startposisjon. Når bonden ikke står i startposisjon lengre, kan den bare gå ett felt fremover. Hvis en bonde kommer seg fram til siste feltet av brettet må den bli forvandlet til enten en springer, løper, tårn eller dronning. Bøndene til hvit går oppover brettet fra andre randen opp til siste randen. Bøndene til svart går nedover brettet fra syvende randen ned til første randen. Bonden kan slå ut brikker som står foran på skrå. En bonde er verdt et poeng.



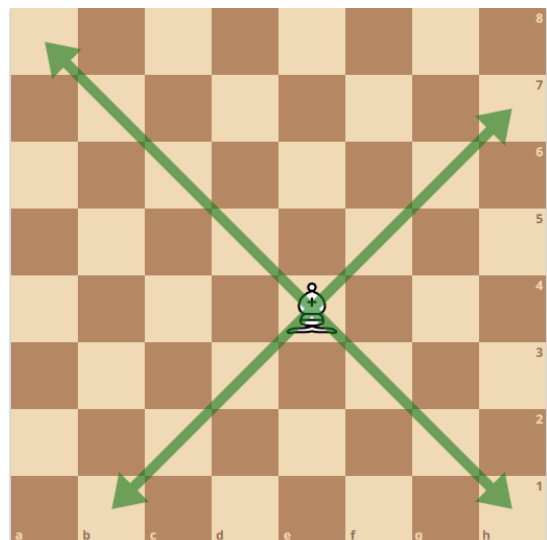
Figur 4: Bonden sine muligheter (Lichess, 2023)

Springer (se figur 5): En springer beveger seg som en L. Den kan for eksempel gå to felt frem og en til siden. Det som er spesielt med springeren er at den kan hoppe over andre brikker. Det vil si at springeren ikke blir påvirket av brikker som står i veien. Springeren slår ut motstanderens brikke som står der den lander. En springer er verdt tre poeng.



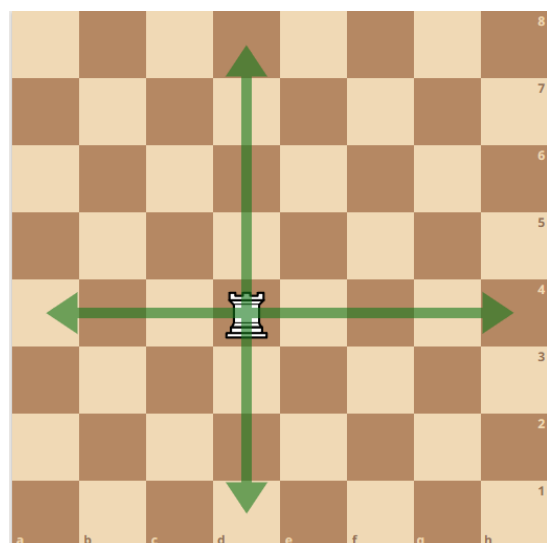
Figur 5: Springere sine muligheter (Lichess, 2023)

Løper (se figur 6): En løper beveger seg kun diagonalt. Det er to løpere i sjakk, en som går på de mørke feltene og en som går på de lyse feltene. Løperen slår ut motstanderens brikke som står der den lander. En løper er verdt tre poeng



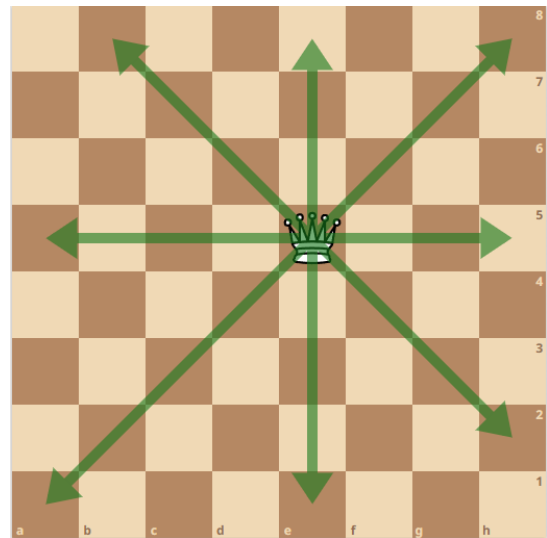
Figur 6: Løperen sine muligheter (Lichess, 2023)

Tårn (se figur 7): Tårnet kan gå oppover, nedover, til høyre og til venstre så mange felt den vil. Tårnet slår ut motstanderens brikke som står der det lander. Et tårn er verdt fem poeng.



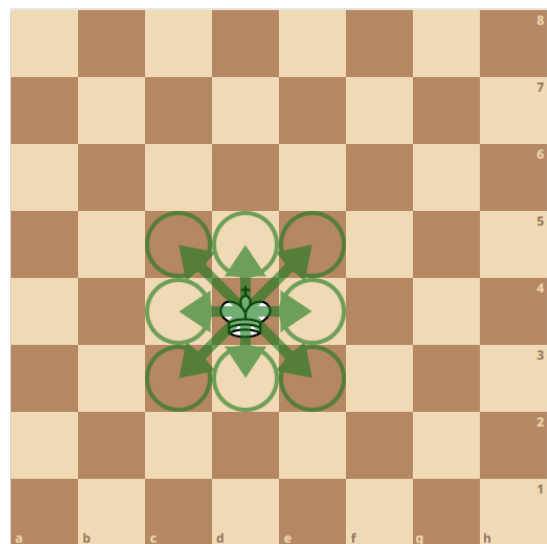
Figur 7: Tårnet sine muligheter (Lichess, 2023)

Dronning (se figur 8): Dronningen kan gå diagonalt som en løper, og oppover, nedover, til venstre og til høyre som et tårn. Dronningen slår ut motstanderens brikke som står der den der lander. Ei dronning er verdt ni poeng.



Figur 8: Dronningen sine muligheter (Lichess, 2023)

Konge (se figur 9): Kongen kan gå til alle nabofeltene rundt seg, også diagonalt, men kun ett felt. Kongen slår ut motstanderens brikke som står der den lander. Kongen har ingen verdi som de andre brikkene, siden det ikke er mulig å slå ut kongen.



Figur 9: Kongen sine muligheter (Lichess, 2023)

2.2.3 Spilleregler

Spillet starter med at hvit gjør det første trekket. Deretter er det svart sin tur å gjøre et trekk. Målet med spillet er å sette sjakk matt på kongen til motstanderen. For å gjøre dette må sjakkspilleren «sjakke» kongen til motstanderen. Å sjakke vil si å true å ta motstanderens konge i neste trekk. Hvis motstanderen ikke kan flytte kongen til en plass, blokkere for sjakken, eller slå ut brikken som sjakker er det sjakk matt.

Spillet kan også ende uavgjort. På sjakkspåket kaller vi dette for «remis». Sjakkpartiet kan ende remis på seks forskjellige måter. 1. Sjakkspillerne kan bli enige om remis. Dette skjer med at en av spillerne spør motstanderen om å ta remis. 2. Det blir patt. Det som menes med patt er at sjakkspilleren ikke kan gjøre noen trekk, og kongen er ikke sjakk matt. 3. Sjakkspillerne får en stilling på brettet der det ikke er mulig å sette sjakk matt. 4. Hvis det ikke

er nok brikker igjen på brettet til å sette sjakkmatt. 5. Hvis det blir samme stilling på brettet tre ganger, kan sjakkspilleren kreve remis. 6. Hvis det går 50 trekk uten at det er slått en brikke eller en bonde er flyttet kan motstanderen kreve remis.

2.2.4 Sjakkens historie

Den første kjente forløperen var i år 600 et indisk krigspill som het shaturanga. Spillet spredte seg både vestover og østover til Kina, Persia, Japan og ut i den arabiske verden. På 1000-tallet var spillet kjent for europeere i overklassen, og på 1250-tallet var spillet meget populært. Den nåværende hovedformen på sjakk fikk man på 1400-tallet da nye sjakkbrikker ble laget. I 1851 var den første internasjonale turneringen i sjakk (Stanford et al, 2023).

2.3 Relasjoner mellom matematikk og sjakk

Det er gjort noe forskning knyttet til relasjoner mellom matematikk og sjakk, men ikke mye. I denne teksten viser jeg til et konkret dansk forskningsprosjekt. Sjakk kan bidra til trening av ferdigheter som elevene får bruk for i matematikkfaget. Dette går jeg nærmere inn på i kapittel 2.3.2. Sjakkbrettet består av koordinater og sjakkbrikker som har verdier. Dette kan bidra til at elever får mer erfaringer knyttet til koordinatsystemet og hoderegning. Et eksempel på hoderegning i sjakk er å regne ut verdien til alle sjakkbrikkene dine og motstanderen under et sjakkparti.

2.3.1 Sjakk i dansk skole

Det finnes en artikkel, der et dansk forskerteam har sjekket ut hvor effektivt det er å benytte sjakk i undervisningen. I dette forskningsprosjektet deltok 482 elever. Disse elevene var fordelt på 5 forskjellige barneskoler i Aarhus. Disse elevene hadde fire time med matematikk i uken. Nå fikk halvparten av alle elevene en sjakktime og en matematikktime mindre. For å finne ut om sjakktime hjalp elevene, fikk elevene matematikkprøver de skulle besvare. Disse prøvene fikk de før undervisningen hadde startet og etter undervisningen var ferdig. Matematikkprøvene handlet om grunnleggende problemløsning, geometri, tallbehandling og mønstergjenkjenning. Resultatet forskerteamet fikk var at matematikkferdighetene til elevene ble bedre med sjakkundervisning. Ifølge resultatene skal det være 33 prosent mer effektivt å ha en sjakktime i uka istedenfor fire matematikktimer (Bjørnskov et al, 2017)

2.3.2 Sjakk og kognitive funksjoner

Yonne er assisterende prosjektleder i SkoleSjakken som er «Norges sjakkforbunds program for pedagogisk sjakk». Selv om Yonne ikke er forsker, har jeg valgt å ta med hennes betraktninger. Hun har skrevet et blogginnlegg i SkoleSjakken som handler om kognitive funksjoner i sammenheng med sjakk. I dette blogginnlegget får vi blant annet se hvordan Yonne opplever at sjakk hjelper barn og unge med å trene eksekutive funksjoner som atferdsferdigheter og tenkeferdigheter. I sjakk kan du finne tenkeferdigheter som arbeidsminne, planlegging, organisering, tidsstyring og metakognisjon. Det er også atferdsferdigheter som impulsundertrykking, følelsesregulering, langvarig oppmerksomhet samt det å komme i gang med oppgaver. I innlegget viser Yonne hvordan elever som har lærevansker og konsentrasjonsvansker kan bli hjulpet med å bruke sjakk. Yonne skriver også noe om hvordan resultatene til elevene blir påvirket av de eksekutive funksjonene (Tangelder, 2020). Det Yonne henviser til som «langvarig oppmerksomhet» finner vi i innledningen til lærerplanen i matematikk, under fagets sentrale verdier «Når elevene får mulighet til å løse problemer og mestre utfordringer på egen hånd, bidrar dette til å utvikle utholdenhet og selvstendighet» (KD, 2019, s.2).

3 Teori

Teoridelen i denne oppgaven er i hovedsak teori som er relevant for problemløsning og kreativitet i matematikk og sjakk. Jeg presenterer ulike aspekter ved problemløsning. Kapitlet starter med å presentere problemformulering. Deretter følger en redegjørelse for ulike perspektiver på problemløsning innenfor matematikk. Etter det kommer problemløsningsmetoder brukt for å finne det «beste» trekket i sjakk. Til slutt kommer redegjørelse for «chunking» som blir brukt både i matematikk og sjakk ved problemløsning.

3.1 Problemformulering

Det kan være vanskelig å ha en definisjon på hva et problem er. Et problem for en person trenger ikke å være et problem for en annen person. En definisjon på et problem kan være: «Hvis du møter på et hinder mellom der du er og dit du vil, men har ingen anelse på hvordan du kommer deg forbi hinderet». Ved denne definisjonen blir verken den oppgaven du skal løse og hindret identifisert. Dette blir en situasjon der du selv er deltaker, og lager problemet (Persson, 2014).

Denne definisjonen på et problem er svær. Siden definisjonen er svær, kan man kategorisere

problemene etter hvordan type problem det er. Det er for eksempel problemer du løser systematisk og problemer der du får en aha-opplevelse. Et eksempel på systematisk bruk for å løse problemer er å løse sudoku. Her tar man og prøver ut forskjellige tall til man finner et tall som passer (Persson, 2014).

Det er også mulig å finne ut hvordan type problem problemløseren står ovenfor med å se på dataene som er gitt, metoden som blir brukt og resultatet. Dette gjør at man får åtte problemkategorier. Disse problemkategoriene er (Persson, 2014):

Kategori	Data	Metode	Resultat
1	Fått oppgitt	Kjent	Vet
2	Fått oppgitt	Ukjent	Vet
3	Mangelfull	Kjent	Vet
4	Mangelfull	Ukjent	Vet
5	Fått oppgitt	Kjent	Åpen
6	Fått oppgitt	Ukjent	Åpen
7	Mangelfull	Kjent	Åpen
8	Mangelfull	Ukjent	Åpen

Tabell 1: Åtte problemkategorier ifølge (Persson, 2014)

Problemkategori 1-3 finner man ofte i sammenheng med undervisning. Problemkategoriene 4-8 møter man oftest på i hverdagene. Kategori 1 går ut på å huske oppskriften for å løse noe. Et eksempel på dette er når en fysikkelev skal huske hvordan man setter inn formlene i en oppgave. I kategori 2 må du ofte benytte deg av informasjon og metoder du har lært fra andre kapitler for å løse problemet. I kategori 3 får du ikke oppgitt data, slik at antakelser må gjøres. Det kan også være at det blir gitt for mye informasjon og du må finne ut hva som skal bli brukt. I kategori 4 mangler det både data og metoden er ukjent. Dette gjør at man må gjøre antakelser, men man må i tillegg finne ut hvordan metode som skal bli brukt. Fra kategori 5-8 har man ingen entydig svar på problemet. I kategori 5 kan være at du selv må tolke hva resultatet betyr. I kategori 6 kan det være at du har et verktøy du har jobbet med tidligere, men

vil teste om du kan bruke det flere plasser. Et eksempel på problemkategori 7 er laboratoriearbeid der du må finne dataene med å gjøre målinger. I kategori 8 kan det være at du får utdelt noe du ikke aner hva er. Da må du finne ut egenskapene til objektet og metoden for å bruke dette (Persson, 2014).

3.2 Kreativitet

Ifølge Mihaly (Csikszentmihalyi, 1996) består kreativitet av tre elementer som gir samspill av et system. For at en kreativ ide, oppdagelse eller produkt skal bli godkjent er disse elementene nødvendig. Det første elementet er en kultur med symbolske regler. Det andre elementet er at nyheten kommer inn i kulturen med de symbolske reglene. Det tredje elementet er at en ekspert godkjenner nyheten. Ifølge NDLA (Nasjonal digital læringsarena) er det å være kreativ assosiert med å være fantasifull, nysgjerrig og utholdende i problemløsning (Fidje & Staurland, 2020).

Det er gjennomført en studie (Ferguson, 1995) på elever som gikk i 7-9 klasse. Elevene som deltok på undersøkelsen, hadde en IQ på 130 eller høyere. Hovedmålet med studien var å stimulere utvikling av kreativ og kritisk tenking. Elevene som var med i undersøkelsen ble delt inn i tre grupper utfra deres interesseområde. En av disse gruppene var en sjakkgruppe. Elevene i hver gruppe møtte hverandre en gang i uken i løpet av 32 uker for å trene på sitt interesseområde. Elevene fikk tester ved starten av undersøkelsen og ved slutten av undersøkelsen. Resultatene fra disse testene viste at sjakkgruppen scoret mye høyere på kreativitet enn de andre gruppene.

3.3 Problemløsning i matematikk

Kapitlet presenterer fire ulike modeller som viser stegene i problemløsning. Disse modellene er Polyas fire trinn, gestalt-modellen, Schoenfelds problemløsningsmodell og mathematical activity. Dette er modeller som viser forskjellige framgangsmåter for å komme frem til en løsning. I tillegg blir det redegjort for heuristikk og kognitiv fleksibilitet siden det er et aspekt ved problemløsning.

3.3.1 Polya's fire trinn for å løse et problem

Polya (1957) deler problemløsningsprosessen opp i fire trinn. Disse fire trinnene er:

1. Forstå problemet
2. Lage en plan
3. Gjennomføre planen
4. Se tilbake

Forstå problemet

Det første trinnet består av at problemløseren skal finne ut hva som er kjent og ukjent (Polya, 1957). På dette trinnet må problemløseren spørre seg selv om det er nok informasjon for å kunne løse problemet. Problemløseren må også finne ut hva problemet er. Hva spør egentlig problemet etter? En måte å gjøre dette på er å beskrive problemet med egne ord, og deretter se om man skjønner problemet. Det er slik at på det første trinnet er ikke detaljene særlig viktig, men mer å skjønne helheten av problemet. På dette trinnet kan det være nødvendig å tegne en figur, eller finne frem et bilde eller et diagram som kan bli brukt som hjelp til å løse problemet. Desto lengre tid problemløseren bruker på å forstå problemet, jo mer kan man forberede hukommelsen til å huske relevante fakta som er knyttet til problemet.

Lage en plan

Det andre trinnet består av å lage en plan. Her skal problemløseren se etter sammenhenger mellom betingelsene og det ukjente som er i problemet. På dette trinnet får problemløseren mer peiling på hvordan detaljene i problemet henger sammen. Når det skal bli laget en plan, er det lurt med flere ideer. Dette kan gjøre at problemløseren kan få noe ny kunnskap eller finner løsningen på problemet. På dette trinnet kan problemløseren sjekke om man har løst noen lignende problemer. Hvis problemløseren har løst noen lignende kan man sjekke om det går an å bruke resultat eller metoden fra det lignende problemet. I tillegg kan problemløseren finne frem ulike teorem, hvis det kan være nyttig for å løse problemet (Polya, 1957).

Gjennomføre planen

På det tredje trinnet skal problemløseren gjennomføre planen. Dette er et trinn som skal være lettere enn å lage planen. Under gjennomføring av planen er det viktig å huske på detaljene. Underveis skal problemløseren resonnerer om dette blir rett. Dette kan bli gjort med at problemløseren stiller seg selv spørsmål underveis for å vurdere om dette blir rett.

Problemløseren kan også stille seg selv spørsmålet om det er mulig å bevise at dette er rett. Hvis det viser seg at planen ikke blir å fungere, må man gå tilbake til trinn 2, å lage en ny plan (Polya, 1957).

Se tilbake

På det fjerde trinnet skal problemløseren se tilbake på problemet. Når problemløseren ser tilbake, kan problemløseren bruke egne erfaringer for å se om problemet kunne bli løst på en annen måte. Det kan også være at resultatet kan bli skrevet på en annen måte. Et annet spørsmål som kan bli stilt er om det er mulig å bruke metoden eller resultatet til å løse andre problemer problemløseren holder på med. I tillegg kan det være noen interessante fakta problemløseren oppdager som kan bli brukt videre (Polya, 1957).

3.3.2 Gestalt-modellen

Innenfor matematikk er kreativitet viktig for veksten av matematikk som helhet. Ifølge Sriraman (2008) er det usikkert hva kilden til matematikeres kreativitet er. Resultatene fra en studie viser at den kreative prosessen matematikere fulgte, er de trinnene som utgjør gestalt-modellen. Gestalt-modellen er en modell som består av fire steg (Sriraman, 2008). De fire stegene er:

1. Forberedelse
2. Inkubering
3. Illuminasjon
4. Verifikasjon

Forberedelse

I forberedelse fasen skal problemløseren se på oppgaven fra forskjellige innfallsvinkler for å prøve å skjønne problemet. Etter en stund kommer problemløseren til et punkt der han ikke klarer å få progresjon for å finne løsningen. Når problemløseren når dette punktet starter inkuberingsfasen (Sriraman, 2008).

Inkubering

I denne fasen er det ingen aktiv jobbing med problemet. Problemløseren skal heller jobbe med noe som er urelatert til problemet. Det er underbevisstheten til problemløseren som skal arbeide her (Sriraman, 2008).

Illuminasjon

Da det har gått en viss tid kan problemløseren komme på noe som kan føre til fremdrift i problemet eller løsningen. Dette skal være et slags «eureka» øyeblikk for problemløseren. Hvor lang tid det tar før problemløseren får «eureka» øyeblikket varierer. Det kan ta noen dager, men det kan også ta flere år. Dette «eureka» øyeblikket kan for eksempel skje når problemløseren har en samtale med noen. «Eureka» øyeblikket gjør at man går over i verifikasjonsfasen (Sriraman, 2008).

Verifikasjon

I verifikasjonsfasen sjekker problemløseren om det er fremdrift i problemet eller om det er løsningen på problemet. Hvis det viser seg at det ikke førte til fremdrift i problemet er det tilbake til inkuberingsfasen (Haavold & Sriraman, 2021).

3.3.3 Schoenfelds problemløsningsmodell

Schoenfeld problemløsningsmodell (Schoenfeld, 1992) består av seks aktiviteter. Disse seks aktivitetene er:

1. Lese
2. Analysere
3. Utforske
4. Planlegge
5. Implementere
6. Verifisere.

Det starter med aktiviteten å lese. Det vil si tiden problemløseren bruker på å lese problemet. Deretter kommer analysere aktiviteten. Her skal problemløseren på en strukturert måte prøve å skjønne problemet. En erfaren matematiker bruker mye tid på analyse aktiviteten. Etter dette kommer utforske aktiviteten. På samme måte som på analyse aktiviteten skal problemløseren prøve å skjønne problemet. På utforske aktiviteten er prosessen mindre strukturert. Deretter kommer planlegge aktiviteten der problemløseren skal prøve å lage en plan for å løse problemet. Etter dette kommer implementeringen, der problemløseren prøve å gjennomføre planen. Til slutt kommer verifikasjon aktiviteten der problemløseren sjekker at løsningen stemmer. Denne type problemløsningsmodell kan for eksempel brukes for å se hvordan en nybegynner kontra en ekspert i problemløsning, løser et problem (Schoenfeld, 1992).

3.3.4 Mathematical activity

I Lester (2013) finner vi et begrep kalt «mathematical activity». Dette er et begrep som er mer omfattende enn problemløsning. Når det gjelder mathematical activity har den metakognitive aktiviteten mer å si, både for enkelt personer og grupper. Det som menes med metakognitiv aktivitet er at problemløseren er i stand til å kunne regulere sin problemløsning prosess underveis. Mathematical activity har til sammen fire faser (Lester, 2013):

1. Forenkling
2. Abstraksjonsfasen
3. Løse problemet
4. Sammenligne.

Forenkling

Når det kommer til den første fasen, skal problemløseren gjøre problemet lettere å løse. Her må problemløseren finne ut hva som er viktig, og hva som kan ignoreres. Når problemløseren gjør dette, blir det enklere å se sammenhengen i problemet. Etter det kan problemløseren lage representasjoner av problemet som blir realistiske. Med å gjøre det kan problemløseren lage et nytt problem som er lettere å løse enn det originale problemet (Lester, 2013).

Abstraksjonsfasen

I abstraksjonsfasen tar problemløseren og lager et matematisk problem. Problemet som blir laget, inneholder de viktige konseptene fra original problemet og notasjoner for å løse problemet (Lester, 2013).

Løse problemet

Den tredje fasen består av å løse det problemet du lagde deg i abstraksjonsfasen (Lester, 2013).

Sammenligne

I den fjerde fasen skal problemløseren sammenligne løsningen fra problemet man selv har laget, med det originale problemet. Når det kommer til å sammenligne er det noe man kan gjøre i alle fasene. Når problemløseren sammenligner er det en metakognitiv aktivitet, som er en viktig del av mathematical activity (Lester, 2013).

3.3.5 Oppsummering problemløsningsmodeller

Oppsummert er det gått gjennom fire metoder en problemløser kan bruke for å løse et matematisk problem: Polyas fire trinn, gestalt-modellen, Schoenfeld problemløsningsmodell og mathematical activity.

Polyas fire trinn handler om å forstå problemet, lage en plan, jobbe med planen og se tilbake. Gestalt-modellen består også av fire trinn. Disse fire trinnene handler om å forberede seg, ikke jobbe aktivt med problemet, få et «eureka»-øyeblikk og verifisere at løsningen stemmer. Schoenfeld problemløsningsmodell består av seks trinn: å lese problemet, analysere, utforske, planlegge, implementere og verifisere. Mathematical activity består av å forenkle problemet, forme det forenklete problemet til et matematisk problem, løse problemet og sammenligne med hovedproblemet.

Alle fire problemløsningsmetodene vil at problemløseren skal prøve å skjønne problemet i starten. Deretter handler det om å finne ut hvordan du skal løse problemet. Til slutt handler det om å løse problemet og prøve å finne ut om svaret er korrekt.

3.3.6 Heuristikk

For å øke sjansene for å løse en oppgave, kan en lett fremgangsmåte eller strategi kalt heuristikk bli benyttet av problemløseren. Fremgangsmåten kan blir sett på som en regel som viser seg å gi praktiske resultater, uten at problemløseren vet om det er tilfeldigheter det skyldes eller noe annet. I dagliglivet blir heuristikker i stor grad benyttet for bedømmelser og beslutninger. Et annet ord med samme betydning som heuristikk er tommelfingerregel (Teigen, 2021).

Et spørsmål som kan bli stilt er hva som er forskjellen på en algoritme og en heuristikk. En algoritme er gjerne en trinn for trinn prosedyre for å løse et problem. Det kan ta tid å gjøre disse trinnene, men det garanterer for en løsning. En heuristikk er en type mental snarvei, ikke noe trinn for trinn prosedyre. Dette gjør at en heuristikk ikke garanterer at det ender opp med en løsning, men det kan gjøre det. Det positive med å benytte heuristikk er at løsningen til problemet kan bli funnet raskere. Dette er fordi problemløseren hopper over mange av trinnene du gjør i forhold til en algoritme. Ved å bruk heuristikk legger man vekt på å finne en løsning fort (PsychExamReview, 2017).

For eksempel hvis en person ikke finner nøkkelen til ytterdøra sin hjemme, der man bruker å legge den. Hvordan skal personen finne nøkkelen? Det eneste personen vet er at nøkkelen er hjemme en plass siden den ble brukt for å låse opp døren. En måte å løse problemet på er ved bruk av en algoritme. For eksempel kan personen starte med å lete i et hjørne og jobbe seg utover slik at alle mulige plasser nøkkelen kan ligge blir undersøkt. Ved å gjøre det på denne måten blir nøkkelen garantert funnet. Det som er ulempen, er at det kan ta tid å finne nøkkelen. Ved bruk av heuristikk kan personen tenke hvor nøkkelen mest sannsynlig ligger, å sjekke disse plassene. Dette er en framgangsmåte som ofte går fortere. Det kan være at personen ikke finner nøkkelen på to første plassene der man tror nøkkelen ligger, men kommer på flere plasser den kan være. Det å bruke heuristikk garanterer ikke for at personen finner nøkkelen, men det gjør at personen potensielt kan hoppe over mange unødvendige trinn (PsychExamReview, 2017).

3.3.7 Kognitiv fleksibilitet

Et nøkkelelement når det kommer til problemløsning og å oppnå kreativt innsikt er kognitiv fleksibilitet. Det som menes med kognitiv fleksibilitet er evnen personer har til å mentalt omstrukturere problemer. Kognitiv fleksibilitet er dermed evnen en person har til å veksle mellom ulike strategier, oppgaver og tankesett når personen står ovenfor et hinder for å komme videre. Kognitiv fiksering kan kalles motparten til kognitiv fleksibilitet. Kognitiv fiksering er hvordan personer har problemer med å komme på kreative løsninger for å løse et problem. Det kan for eksempel være at en person nekter å gi opp en strategi som ikke fungerer (Haavold & Sriraman 2021).

Når eksperter løser problemer viser de mer kognitiv fleksibilitet. Et eksempel på dette er når en uerfaren og en ekspert skal bytte strategi i håp om å løse et problem. En uerfaren person velger ofte en strategi som ligner på strategien som ble benyttet, mens en ekspert velger en strategi som er ulik. Det finnes uerfarne som kan være kognitiv fleksibel, men eksperter er det i større grad (Haavold & Sriraman 2021).

3.4 Problemløsning i sjakk

I forhold til problemløsning i sjakk presenterer jeg først to forskjellige fokus: i) sjakkspillerens tankeprosess og ii) ulike strategier. Deretter redegjør jeg for hva begrepet «chunking» er, pluss at jeg viser noen eksempler på «chunking».

Et sjakkproblem er en sjakkposisjon der spilleren skal finne ut hvordan trekk eller sekvens av trekk som fører til best mulig fortsettelse for sjakkspilleren. Selve sjakkproblemet blir ofte vist i et diagram for å vise sjakkposisjonen. Målet med sjakkproblemet er som oftest beskrevet. Det kan for eksempel stå at hvit skal sette sjakkmatt i et trekk. Et annet eksempel på et vanskeligere problem kan være at hvit skal sette sjakkmatt i 20 trekk. På den måten kan vanskelighetsgraden på de forskjellige sjakkproblemene variere (Chess.com, 2023b).

3.4.1 Finne «beste» sjakktrekk

Ostman (2011) redegjør for hvordan en sjakkspiller kan finne fram til best mulig sjakktrekk. Han viser hvordan en sjakkspiller kan strukturere tankeprosessen sin i seks trinn:

1. Oppdatere
2. Velge
3. Verifisere
4. Sjekke
5. Utføre
6. Forberede

Første trinnet er å oppdatere seg. Her skal sjakkspilleren oppdatere seg på hva som har skjedd på sjakkbrettet. For å gjøre dette ser sjakkspilleren først om det er kommet noen nye trusler etter motstanderens siste trekk. For eksempel kan det være at brikken motstanderen flyttet kan slå ut en brikke i neste trekk eller true sjakkmatt. Det kan også være at noen av de andre brikkene utgjør en større trussel etter det siste trekket. Sjakkspilleren kan stille seg spørsmålet om man har et trekk som har høyere eller likt trusselnivå som motstanderens trekk. Etter at sjakkspilleren har sjekket for trusler skal man sjekke om det er noen ulemper med trekket motstanderen gjorde. For hvert trekk en sjakkspiller gjør blir det laget en svakhet. Det kan for eksempel være at en brikke til motstanderen har mistet beskyttelsen sin. Hvis dette skjer, burde sjakkspilleren gripe mulighet å ta motstanderens forsvarsløse brikke. Hvis sjakkspilleren har en dypere forståelse av stillingen på brettet enn motstanderen kan det gi en fordel når det gjelder å gripe mulighetene. Til slutt sjekker sjakkspilleren om det er andre endringer som har skjedd i posisjonen etter det siste trekket. Det kan for eksempel være faktorer som strukturen på bøndene, utvikling av brikkene eller kongesikkerheten (Ostman, 2011).

Andre trinnet består av å velge sjakktrekk. På dette trinnet skal sjakkspilleren finne ut hvordan trekk man synes er best av de trekkene som er tilgjengelig. For å gjøre dette starter sjakkspilleren med å gjøre en «skanning» av stillingen på sjakkbrettet. Det å skanne vil si at sjakkspilleren ser fort over hvordan mulige trekk man kan gjøre. Dette skal ikke ta lang tid siden man vurderte stillingen for et trekk siden. Under skanningen kan sjakkspilleren finne ut hvilke trekk man kan utelukke. Etter skanningen er ferdig står sjakkspilleren igjen med noen få trekk. Hvor mange trekk sjakkspilleren står igjen med avhenger av stillingen på brettet, men det kan være så mange som 6-10. De trekkene som er igjen, blir kalt for potensielle kandidatrekk. Et kandidatrekk er et trekk som sjakkspilleren trenger å analysere mer. Av disse potensielle kandidatrekkene finner sjakkspilleren ut hvordan av trekkene som ser best ut. Deretter starter sjakkspilleren med førstevalget sitt og jobber seg nedover listen. Det kan godt hende at et kandidatrekk som sjakkspilleren hadde på midten i lista kommer til toppen når det blir evaluert. Under evalueringen kan det også hende at sjakkspilleren finner andre trekk man vil vurdere. Det sjakkspilleren vil oppnå er å velge et trekk som gir størst utbytte og potensiale. Dette kan bli gjort med at sjakkspilleren gjør et trekk som tvinger motstanderen til å reagere på trekket (Ostman, 2011).

Det tredje trinnet består av at sjakkspilleren skal verifisere at trekket man tenker på er det beste i stillingen. For å gjøre dette ser sjakkspilleren på hvordan muligheter motstander har. Sjakkspilleren kan stille spørsmålet om motstanderen har noen trekk som gjør at det valgte trekket ikke er best lengre. Det starter med at sjakkspilleren skanner brettet. I denne skanningen ser sjakkspilleren på hva kandidatrekkene til motstanderen kan være. Når sjakkspilleren ser på kandidatrekkene til motstanderen, kan man gå litt dypere inn i varianter. Det å gå dypere inn i varianter er å se for seg hva som kan skje etter flere trekk. Potensielt kan et av kandidatrekkene til motstanderen gjøre at sjakkspilleren tenker at trekket som ble valgt i trinn 2 ikke er best. Dette kan for eksempel skje når sjakkspilleren går dypere inn på en variant (Ostman, 2011).

På det fjerde trinnet skal sjakkspilleren sjekke om det er noen åpenbare tabber med trekket. Dette er en nødvendig prosess siden det ikke er alltid sjakkspilleren får med seg alt gjennom verifikasjonsfasen. Det første sjakkspilleren sjekker er ulempene med trekket man har tenkt å gjøre. Det kan være at feltet brikken flytter til blir angrepet av motstanderens brikke. Det kan også være at brikken beskyttet en annen brikke som gjør at den mister beskyttelsen. Sjakkspilleren må finne ut om det er noen svakheter med trekket som kan bli utnyttet. Etter

dette må sjakkspilleren sjekke om det er andre endringer som skjer på brettet etter trekket er gjennomført. Det kan for eksempel være endringer som gjør at kongesikkerheten til sjakkspilleren blir svakere. Til slutt spør sjakkspilleren seg selv om det er noen trusler man har oversett (Ostman, 2011).

På det femte trinnet skal sjakkspilleren gjøre trekket. Dette er det eneste steget der sjakkspilleren må gjøre noe fysisk. Noen sjakkspillere liker å flytte brikken sakte for å indikere at trekket er sterkt. Ifølge boka er det anbefalt å gjøre alle trekkene på lik måte, der du beveger brikkene ikke for fort og ikke for sakte. På den måten ser det ut som sjakkspilleren har kontroll. Etter at trekket er gjennomført trykker sjakkspilleren på sjakkklokken og notere trekket som er gjort (Ostman, 2011).

Det siste trinnet er å forberede seg. På de forrige trinnene handlet det om å finne det beste trekket og gjøre trekket. På dette trinnet skal sjakkspilleren planlegge. Når motstanderen tenker på sitt trekk, kan sjakkspilleren tenke over strategi. Dette gjør at sjakkspilleren er mer forberedt når motstanderen har gjort trekket. Det er usikkert hvor lang tid sjakkspilleren får på å planlegge strategier. Det avhenger av hvor lang tid motstanderen bruke. Det første sjakkspilleren kan tenke på er hva motstanderen har lyst til å gjøre. Når sjakkspilleren tenker at man har funnet motstanderens sin sterkeste plan, kan man finne ut om det er en måte å ødelegge den planen. Det ideelle er at sjakkspilleren kan få motstanderen til å bruke mange trekk på en plan som du etter hvert kan ødelegge med et trekk. Etter sjakkspilleren har sett på hva motstanderen kan gjøre, kan man se på sine egne mål. For å gjøre dette må sjakkspilleren se på hvordan faktorer som er viktig i stillingen. For eksempel hvis sjakkspilleren holder på med et angrep, kan man finne ut hvordan kongesikkerheten til motstanderen er og om det er mulig å bryte igjennom. Når sjakkspilleren har sett på motstanderens planer og sine egne mål, kan sjakkspilleren begynne å legge en plan utfra dette. Et spørsmål sjakkspilleren kan stille seg mens man planlegger er hvordan man skal koordinere brikkene for å gjennomføre planen (Ostman, 2011).

3.4.2 Strategier og råd som kan hjelpe sjakkspilleren

Aasgaard (2012) redegjør for hvordan en sjakkspiller kan bli bedre på kalkulasjoner på sjakkbrettet. Han viser forskjellige teknikker, strategier og råd som gir mer kunnskap om hvordan sjakkspilleren kan finne sjakktrekket som skal gjøres. En av strategiene i boken er eliminasjonsmetoden. Eliminasjonsmetoden er en strategi der sjakkspilleren finner noen

aktuelle sjakktrekk. Deretter sjekker sjakkspilleren hva som er feil med sjakktrekket istedenfor hva som er bra med sjakktrekket. Når sjakkspilleren finner en feil med å gjøre det sjakktrekket er det trekket eliminert, og du sjekker om neste sjakktrekk er godt. Med å bruke denne metoden får sjakkspilleren færre trekk å tenke på. I sjakken blir eliminasjonsmetoden ofte brukt når du forsvarer deg, men kan også fint brukes i andre faser av spillet. Når det kommer til råd i sjakken, kan det være så mangt. Et eksempel er at en sjakkspiller kan stille seg spørsmålet: «Hva ønsker jeg å oppnå i denne sjakkstillingen» (Aagaard, 2012).

3.4.3 «Chunking»

George Miller introduserte noe som heter chunking i 1956 (Schoenfeld, 1992). «En «chunk» er en samling av elementer som har sterke assosiasjoner med hverandre, men svake assosiasjoner med elementer i andre «chunker»». Et eksempel på dette er hvis du skal huske «ZQLX». Mest sannsynlig sier du «Z», «Q», «L» og «X» inni deg. I dette tilfelle har man fire bokstaver og fire «chunks». Et annet eksempel kan være at du skal huske «STOL». Mest sannsynlig sier du «STOL» inni deg. I dette eksempelet har du fire bokstaver og en «chunk». Et siste eksempel kan være at du skal huske «STOL, KÅPE, LØVE, SENG». I dette eksempelet har du fire ord og høyst sannsynlig fire «chunks». Undersøkelser viser at prestasjoner fra det første og det siste eksempelet kan sammenlignes. Med andre ord vil måten du grupperer informasjonen inn i «chunks», vise hvor bra korttidshukommelse du har (Andre Szameitat, 2021). Korttidshukommelse vil si hvor god du er til å bevare eller gjenta informasjon, som du ikke har jobbet lenge med. Ifølge Miller kan man ha mellom 7 og ± 2 «chunker» før man går over kapasiteten for å prosessere informasjon (Schoenfeld, 1992). Disse «chunkene» er trolig basert på de huskestrukturene du har lært. Et eksempel på dette er at du må lære deg bokstaver før du kan lage et ord som blir en «chunk». Det å ha større «chunker» gjør at korttidshukommelse kapasiteten blir bedre (Andre Szameitat, 2021).

3.4.4 Oppsummering sjakk

Oppsummert er det gått gjennom metoder, strategier og råd som hjelper sjakkspilleren til å finne det «beste» trekket. I tillegg er det tatt med informasjon om chunking som blir brukt i sjakken.

Metoden for å finne det «beste» trekket ifølge Ostman (2011) er å følge seks trinn. Disse trinnene består av å oppdatere seg, velge trekk du har lyst å analysere mer, verifisere trekket, sjekke om det er noen tabber med trekket og gjøre trekket. Det siste trinnet er å forberede seg

mens motstanderen tenker på sitt trekk. Strategien som blir redegjort for er eliminasjonsmetoden. Dette er en metode som baserer seg på å finne feil med trekk, som gjør at sjakkspilleren kan utelukke dem. Det finnes mange råd en sjakkspiller kan benytte seg av. Dette kan hjelpe sjakkspilleren i ulike scenarier. Chunking er noe som hjelper sjakkspillere til å gjenkjenne hva som skjer i sjakkstillingen.

4 Metode

Ifølge (Grønmo, 2012) blir begrepene kvantitativ og kvalitativt brukt for å skille egenskapene til dataene man analyserer. Kvantitativ data blir gjerne representert med rene tall, men kan også bli representert med andre mengdetemer. Hvis det ikke er mulig å representere dataene sine på denne måten er det kvalitativ (Grønmo, 2012). Ved kvalitativ metode blir dataen gjerne representert ved bruk av tekst. Eksempler på kvalitative metoder for å samle inn data er intervju og deltakende observasjon (Grønmo, 2023).

I oppgaven blir det benyttet kvalitativ metode. Forskeren har valgt en kvalitativ studie for å få mye informasjon fra en deltaker og for å komme i dybden. På den måten kan forskeren fokusere fullt på hva denne deltakeren sier. Det å få like mye datamateriell ved bruk av kvantitativ metode ville vært vanskelig, siden det som regel blir benyttet andre metoder for å få informasjon fra deltakere (Grønmo, 2023). Det er valgt kvalitativ metode siden datamaterialet som blir samlet inn blir presentert som tekst. Teksten blir transkribert fra et intervju med en sjakkspiller på et høyt nivå som ikke valgte bort matematikkfaget på videregående. Kvalitativ metode passer best for studier med få deltakere.

Problemstillingen i oppgaven handler om likheter mellom problemløsning i matematikk og sjakk. Det blir også undersøkt om sjakk kan bidra til læring av matematikk. For å undersøke dette blir det først stilt ulike spørsmål til informantene knyttet til matematikk og sjakk. Deretter skal informantene løse en sjakkoppgave. De ulike spørsmålene som blir stilt og sjakkoppgaven blir beskrevet mer i detalj senere i teksten.

4.1 Case-studie

For å se nærmere på problemstillingen er det valgt å designe en case-studie. I oppgaven blir et fenomen kalt problemløsning studert. Dette fenomenet er nært knyttet til kontekst, både i matematikksituasjoner og sjakksituasjoner. En case-studie består som oftest kun av en studie. Denne studien er som regel på en enkel enhet eller et enkelt tilfelle. Enheten som brukes i

oppgaven er en informant. Denne informanten har mye sjakkerfaring som er nødvendig for å få informasjon til oppgaven. Svarene informanten gir på spørsmålene, og hvordan informanten løser sjakkproblemet er informasjon som er relevant. I en case-studie blir gjerne enheter som organisasjoner, hendelser, individer, prosesser og institusjoner undersøkt (Wæhle et al., 2020).

Det finnes case-studier der man sammenligner to eller et fåtall enheter. Disse case-studiene kaller man komparative case-studier. I denne oppgaven er det valgt å ha en komparativ case-studie. Problemløsning i sjakk og problemløsning i matematikk i to ulike kontekster blir det sett på likheter.

Formålet med å bruke en case-studie, er å få kunnskap om enheten som blir studert. Forskeren har på den måten muligheten til å få med seg detaljer og beskrivelser av enheten. Det er noen begrensinger man har når man gjør en case-studie. Det kan for eksempel være vanskeligere og gå dypere i generelle betraktninger når det er kun en enhet. Det kan også være vanskeligere å trekke beslutninger når det for eksempel er et individ og ikke en gruppe (Wæhle et al., 2020).

4.2 Sjakkproblemet

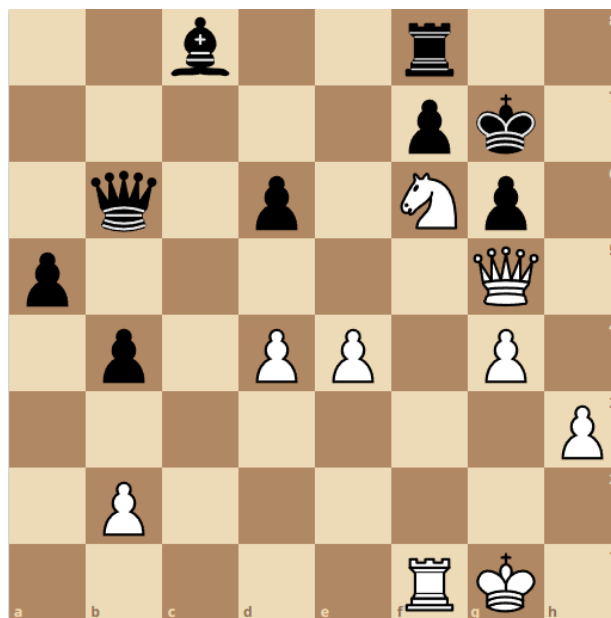
Problemstillingen handler om å se på likhetene mellom problemløsning i sjakk og matematikk. For å få mer informasjon om problemløsning i sjakk er det benyttet et sjakkproblem (se kapittel 3.4).

Formålet med sjakkproblemer er at en sjakkspiller skal bli bedre i sjakk. Med å gjøre sjakkproblemer kan sjakkspilleren bli bedre til å huske mønster og bli bedre å kalkulere. Et eksempel på kalkulering i sjakk er å se på antall forsvarere og antall angripere av en bonde. Sjakkproblemene blir som oftest løst alene, men kan også løses i grupper. Det blir for eksempel ofte brukt sjakkproblemer når en sjakktrener trener sine studenter (Chess.com, 2023b).

I sjakk finnes det mange forskjellige sjakkproblemer. Disse sjakkproblemene deler man ofte inn i to hovedkategorier. De to hovedkategoriene er sjakkoppgave og sjakkkomposisjon. Av disse to er sjakkoppgavene mest populært. I sjakkoppgavene er det ofte posisjoner som er fra sjakkpartier som er blitt spilt. Disse posisjonene kan ligne på posisjoner man selv kan bli utsatt for under et sjakkparti. Sjakkkomposisjoner er sjakkproblemer som man konstruerer selv.

Det kan være sjakkproblemer der posisjonen ikke kan oppstå fra et vanlig sjakkparti. Sjakkkomposisjonene er som regel vanskeligere enn sjakkoppgavene (Chess.com, 2023b).

Under intervjuet ble det brukt et sjakkproblem av typen sjakkoppgave. Sjakkproblemet kommer fra et sjakkparti fra det tyrkiske lagmesterskapet i 2011 (se figur 10). Kapittel 4.3 redegjør for begrunnelsen for valg av problem. Sjakkpartiet ble spilt mellom Aleksandr Shimanov med de hvite brikke og Andrey Vovk med de svarte brikke (chessgames.com, 2023). Begge spillerne er profesjonelle og har tittelen stormester (FIDE International Chess Federation, 2022ab), som er den øverste sjakktittelen en spiller kan få av verdenssjakkforbundet.



Figur 10: Sjakkproblemet som informanten skal løse. Hvit i trekket. Se forside for større bilde av sjakkproblemet (Lichess, 2023).

Siste trekk som skjedde på brettet var at svart flyttet dronningen sin til b6. Dette var det 39. trekket (chessgames.com, 2023). I stillingen har begge spillerne like mange brikker. Begge spillerne har fem bønder, en dronning og et tårn hver. Den eneste forskjellen når det gjelder brikke på brettet er at hvit har en springer, mens svart har en løper.

Dette en sjakkoppgave der et av analyseverktøyene i sjakk (Lichess, 2023) ikke har det beste trekket som førstevalg. Dette viser at mennesker kan være bedre å løse noen sjakkproblemer enn datamaskiner.

4.3 Begrunnelse for valgt sjakkproblem

Det første spørsmålet var om sjakkspilleren skulle få et sjakkproblem av typen sjakkoppgave eller sjakkkomposisjon. Valget ble sjakkoppgave siden det inneholdt stillinger som hadde skjedd eller kunne skjedd i virkeligheten. Det var også den type sjakkproblem som er mest populær (Chess.com, 2023b).

For å få et innblikk i tankeprosessen til sjakkspilleren var det viktig at sjakkoppgaven ikke var for lett, men heller ikke for vanskelig. For at sjakkspilleren ikke skulle kjenne igjen sjakkproblemet, ble et lite kjent sjakkproblem valgt. Det var viktig at det var et sjakkproblem der man kunne hjelpe sjakkspilleren i riktig retning hvis det skulle bli problemer. Dette problemet ble valgt siden det inneholder faktorer sjakkspillere kan sjekke for å finne det riktige trekket. Eksempler på faktorer er kongesikkerheten og utvikling av brikkene.

Det var viktig å velge en sjakkoppgave der det ikke var avklart om sjakkspilleren skulle angripe eller forsvare seg. På den måten var det ikke gitt hvordan del av brettet som skulle bli brukt for å løse sjakkoppgaven. Det var også viktig å velge en sjakkoppgave der sjakkspilleren enkelt kunne si hvordan trekk man tenkte på og hva som skjer videre etter trekket. Dette gjorde at det ble enklere å transkribere intervjuet etterpå. Det siste som var viktig var at motstanderen ble tvunget til å velge mellom noen få trekk etter sjakkspillerens riktige førstetrekk for å ikke opplagt tape. Dette skjedde med at sjakkspilleren valgte et trekk, som gjorde at motstanderen måtte reagere. Det at motstanderen måtte reagere gjorde at det ikke ble så mange varianter. På den måten fikk man heller se en dypere analyse av noen varianter som var viktig for å se tankeprosessen.

4.4 Informanten

Informanten var ikke tilfeldig valgt. For å få data som kunne svare på problemstillingen, måtte vedkommende oppfylle noen krav.

Første kriterium: Være god i sjakk. Det var noen grunner for at informanten måtte være god i sjakk. Alle spørsmålene i intervjuet handlet om sjakk. For å få et mer utdypende svar på spørsmålene var det viktig at personen hadde god erfaring. Sjakkproblemet var også egnet for noen som holdt et godt nivå i sjakk. Tankeprosessen for hvordan informanten finner det antatt beste trekket blir lettere å følge ettersom informanten kan sjakk koordinatene.

Andre kriterium: Ha erfaring med matematikk fra ungdomsskole og videregående skole. Det var viktig at informanten hadde erfaring i matematikk for å kunne sammenligne sjakk og matematikk.

Tredje kriterium: Personen må ha gått på NTG (Norges toppidrettsgymnas) innen sjakk. Det var viktig at personen hadde gått på NTG innen sjakk for å få et innblikk i hvordan elever lærer sjakk. Dette var viktig for å se om det er noen likheter mellom å lære sjakk og matematikk på skolen. Det var også viktig for å høre hvordan sjakkspillere blir testet for kunnskap.

For å bevare anonymiteten til informanten blir det ikke gitt mye informasjon om informanten som deltok. Informanten er en elitespiller i sjakk som har spilt sjakk i over ti år. Informanten har gått på NTG innen sjakk linja og har spilt over 1000 sjakkpartier.

Et spørsmål som kan bli stilt er hvorfor det blir tatt i bruk kun en informant. For øyeblikket finnes det kun en sjakklinje innenfor NTG, som ligger i Bærum. Før var det også en sjakklinje i Tromsø. Dette gjorde at utvalget for å finne en sjakkspiller som går/har gått på NTG ble mindre.

Hvis flere informanter skulle deltatt er det ikke sikkert at kvaliteten på datamaterialet ville blitt bedre. Det kan hende at det ville være stor forskjell i intervjuene. Siden det er mange spørsmål i intervjuet og et sjakkproblem, blir det mye informasjon. Dette gjør at datamaterialet blir mye større hvis det blir inkludert flere informanter. På den andre siden kunne det vært interessant å få flere meninger.

4.5 Intervju

Før informanten startet å løse sjakkproblemet (se figur 10) ble det gjort et aktivt samtalebasert intervju. Dette ble gjort for å få mer informasjon om problemløsning knyttet til matematikk og sjakk. I et aktivt samtalebasert intervju prøver forskeren å teste ut sine forutsetninger. Dette gjør at forskeren kan få svar på sine forskningsspørsmål. Under et slikt intervju er både intervjueren og informanten aktive i samtalen. På den måten blir resultater skapt gjennom samtalen (Andersen, 2006).

Innen informantintervju, som er samtalebasert og åpen, er det to hovedtyper. Den første

hovedtypen handler om det informanten selv har opplevd. Det kan for eksempel være følelser eller private opplevelser. Dette gjør at intervjueren får informasjon som ingen andre har direkte tilgang til. Den andre hovedtypen handler om informasjon informanten sitter inne med i form av kunnskap. Dette er kunnskap som det er vanskelig å finne ut av selv. Eksempel på dette kan være at informanten har kunnskap innen en spesiell sak (Andersen, 2006). For å få mer informasjon til masteroppgaven ble den andre hovedtypen brukt. Informanten som deltok, er en sjakkspiller som spiller i eliteserien i sjakk. Det betyr at personen som blir intervjuet har mye kunnskap innenfor sjakk. Denne kunnskapen kan bli brukt for å komme nærmere et svar på problemstillingen.

4.5.1 Sjakkproblemet i intervjuet

For å finne ut hvordan sjakkproblemet skulle bli fremstilt var det noen valg som måtte bli gjort. Det første spørsmålet var om sjakkproblemet skulle bli presentert på et sjakkbrett eller et diagram. Valget ble sjakkbrett ettersom det gjør det lettere hvis det blir behov for å røre på brikkene etter hvert. For at sjakkspilleren ikke skulle begynne å løse problemet mens intervjueren satt opp sjakkposisjonen, ble sjakkspilleren bedt om å lukke øyene. Dette var viktig for å ikke gå glipp av hvordan en sjakkspiller håndterer problemet fra starten. Som intervjuer var det viktig å sette brikkene på riktig plass og snu brettet slik at det så ut som sjakkspilleren spilte med de hvite brikkene. Siden det var hvit i trekket var de mest naturlig å sette sjakkbrettet opp på den måten. Før sjakkspilleren fikk lov til å åpne øyene ble det forklart hva som skulle skje. Det ble gjort med at intervjueren sa dette: «Hva ville du gjort videre med de hvite brikkene? Bruk gjerne sjakkuttrykk som profylaktisk og kandidattrekk. Du må prøve å si absolutt alt du tenker, siden jeg skriver om problemløsningsprosessen i sjakk. Du har ikke lovt til å røre brikkene» (Magnus, transkripsjon fra intervju, 4. november 2022). Et profylaktisk trekk er et forebyggende trekk. Det kan for eksempel være at sjakkspilleren forbereder seg på et av motstanderens trekk. Informanten fikk ikke bruke noen hjelpemidler for å løse sjakkproblemet.

4.5.2 Intervjuerens rolle

I denne studien intervjuet forskeren informanten. Den største oppgaven til forskeren var å forberede seg før intervjuet. I denne situasjonen måtte intervjueren være klar for å følge tankeprosessen fordi sjakkspilleren skulle snakke uten å røre brikkene. For å finne det antatt beste trekket i sjakkproblemet, hjalp det ikke å se bare et trekk fremover i dette tilfelle. Derfor forberedte forskeren seg på forskjellige varianter som sjakkspilleren kunne komme innpå. For

å finne de forskjellige variantene ble analyseverktøy (Lichess, 2023) brukt.

Forskerens rolle under intervjuet var å passe på at alt gikk riktig for seg. Den første oppgaven for forskeren var å finne ut om sjakkspilleren skjønnte oppgaven. Var det noen uklarheter som måtte bli forklart bedre? Det var også viktig at forskeren var til stede i tilfelle sjakkspilleren skulle ha noen spørsmål. En gang i løpet av intervjuet var det tydelig at sjakkspilleren tenkte på noe, men sa ingenting. Det førte til at forskeren måtte spørre «hva tenker du på nå?». En annen oppgave for forskeren var å hjelpe sjakkspilleren hvis det var store problemer med å finne ut hva som skal bli gjort i stillingen. Hvis dette skulle skje var forskeren klar med noen spørsmål som kunne hjelpe sjakkspilleren i riktig retning.

4.5.3 Spørsmålene i intervjuet

Intervjuet startet med at disse spørsmålene ble diskutert:

1. Hvordan trener du på sjakk til vanlig?
2. Hvordan forgikk sjakk undervisningen på NTG?
3. Hvordan legger du en plan i sjakk?
4. Hvilke strategier bruker du i sjakk?
5. Tror du man kan bruke sjakk i matematikkundervisning? Hvorfor/hvordan?
6. Ser du noen likheter i tenkemåten mellom å løse en sjakkoppgave og en matematikkoppgave?

Formålet med spørsmål 1, var å finne ut hvordan en sjakkspiller blir bedre i sjakk. Trener informanten sammen med andre, og bruker informanten hjelpemidler for å bli bedre i sjakk? Hvis informanten bruker å løse sjakkproblemer, hvor lang tid blir det brukt på hver oppgave? Er det mulig å trekke paralleller her til hvordan man blir bedre i matematikk?

Formålet med spørsmål 2, var å finne ut hvordan elever lærer sjakk på NTG. Ble noe av sjakkundervisningen knyttet til matematikk, og hvordan fikk elevene vurdering i sjakk?

Formålet med spørsmål 3, var å finne ut hvordan informanten planlegger i sjakk. For eksempel hva kjennetegner en god plan og hva avgjør hvordan plan informanten lager? Hvor lang bruker en plan og være og må informanten endre planen ofte?

Formålet med spørsmål 4, var å få mer informasjon om strategier som blir brukt i sjakk. For eksempel hvilke prinsipper prøver informanten å følge? Hvilke taktikker er det greit å kunne? Kan tiden påvirke hvilke trekk en sjakkspiller spiller?

Formålet med spørsmål 5, var å høre synspunktene til informanten når det gjelder sjakk i matematikktimene. Hvordan tema i matematikk passer det best å dra inn sjakken? Kan sjakk bli brukt i undervisning til elever i forskjellige aldre, eller fungerer det bedre med yngre eller eldre elever? Hva tror informanten det største problemet er med å ha sjakk i undervisningen?

Formålet med spørsmål 6, var å få informanten til å redegjøre om det er noen likheter i tenkemåten i sjakk og matematikk. Dette er et spørsmål som er sentral til problemstillingen, derfor valgte jeg å ha det til sist som et slags oppsummeringsspørsmål. Er det noen likheter i å legge en plan, strategiene og problemløsningen?

Under intervjuet ble det brukt en lydopptaker. Grunnen for at det ble brukt en lydopptaker var å dokumentere det som ble sagt. Ved å ha alt på lydopptakeren kunne alt bli transkribert over til et dokument i etterkant av intervjuet. Dette gjorde at informasjon som kom fra intervjuet ble lettere å håndtere for forskeren.

4.5.4 Pilotering av intervju

Siden det var usikkert om alle spørsmålene fungerte, og hvordan de fungerte ble det gjort et piloterende intervju. Intervjuobjektet har fått det fiktive navnet «Petter». Petter er en medstudent som kan sjakk og hadde matematikk og matematikdidaktikk bakgrunn. Under piloteringen ble spørsmål 2. droppet siden Petter ikke hadde gått på NTG.

Det ble oppdaget noen utfordringer under piloteringen, men også mye positivt. Det som var utfordrende, var for eksempel spørsmål 4 som omhandlet strategier. Her stoppet det litt opp i forklaringen til Petter. En grunn til det kan være at Petter ikke hadde et sjakkbrett foran som gjorde det vanskeligere. Det ble vurdert om spørsmålet skulle bli endret på, men ettersom informanten har mer sjakk erfaring ble det stående. På spørsmål 5 og 6 som knytter sjakk opp mot matematikk var Petter positiv. Petter var positiv til å ha sjakk i matematikktimene og kunne se likhetene i tenkemåten. Det mest positive med intervjuet var at spørsmålene fungerte. Spørsmålene var ikke ledende, og forskeren fikk svar på det som var hensikten med spørsmålene.

Etter at spørsmålene var ferdig var det på tide at Petter skulle prøve seg på sjakkproblemet. Ettersom sjakkproblemet er mer tilpasset for personer som er god i sjakk, ble det vanskelig for Petter. Siden Petter hadde store problemer med å finne ut hva trekket var, ble det gitt et hint. Etter det første hintet begynte Petter å se på det riktige trekket uten å vite om det var rett. På den måten fikk forskeren vite at hintet fungerte. Etter hvert ga Petter opp å se videre og ville ha fasiten. Før fasiten gjettet Petter på hva det riktige trekket var. Petter klarte å gjette riktig trekk, men klarte ikke å gi den fulle begrunnelsen for hvorfor det var rett.

Når forskeren skulle vise fasiten til Petter oppstod det noen problemer. Det viste seg at forskeren ikke hadde kontroll over alle variantene. For eksempel hvis motstanderen gjorde et trekk som ikke var blant de beste trekkene, men som var relevant. Dette var noe forskeren kunne bli bedre på før intervjuet med informanten.

Tidsmessig var det litt knapt med tid til å gjennomføre både intervjuet med spørsmålene og sjakkproblemet i løpet av 30 minutter. Intervjuet med Petter varte mellom 35-40 minutter, og det var med et spørsmål mindre. Dette gjorde at forskeren måtte opplyse til informanten at intervjuet kan ta litt lengre tid enn forventet.

4.6 Forskningsetikk

Det var viktig at prosjektet skulle bli gjort på en etisk forsvarlig måte. For å ivareta informantens personvern ble prosjektet sendt inn til NSD (Norsk senter for forskningsdata). Siden informanten skulle intervjues var dette en nødvendighet. Prosjektet ble godkjent av NSD etter å ha vært under vurdering noen uker. Da prosjektet ble godkjent, ble det gitt ut et informasjonsskriv (se vedlegg) til informanten. På dette informasjonsskrivet ble informanten opplyst om rettighetene sine og hva prosjektet innebærer. For å delta i prosjektet måtte informanten samtykke. All informasjon om informanten skal bli anonymisert og slettes når prosjektet er ferdig. Det er kun student og veileder som har tilgang til dataen som blir gitt i prosjektet. Informanten hadde muligheten til å trekke seg fra prosjektet når som helst. Informanten og medstudenten i piloteringen har fått fiktive navn. Jeg tok to tilfeldige navn av hvert kjønn og skrev dem på to lapper. Deretter ble det trukket lodd for å finne ut hvordan navn informant og medstudenten fikk. Dette ble gjort på hensyn av anonymitet. Petter ble det fiktive navnet på medstudenten og Kari ble det fiktive navnet på informanten.

4.7 Analysemetoden

For å analysere intervjuet ble hele intervjuet transkribert av intervjueren.

Spørsmålene i intervjuet ble delt inn i tre forskjellige kategorier. Spørsmål 1-2 handlet om hvordan informanten og elever på NTG sjakklinja trener på sjakk. De to neste spørsmålene 3-4, handlet om hvordan en sjakkspiller kan finne det beste trekket ved hjelp av plan og strategi. Siste to spørsmålene 5-6, handlet om elever kan få noe erfaring i matematikk ved å bruke sjakk, og likheter mellom sjakk og matematikk.

Sjakkproblemet i intervjuet ble delt inn i forskjellige kategorier avhengig av hva informanten tenkte på. De forskjellige kategoriene: Få oversikt over sjakkproblemet, angrep og forsvar, hvem som står best, kandidattrekk, analyse av det korrekte trekket. Rekkefølgen av kategoriene følger hvordan intervjuet omtrent var. Intervjuet startet med å få oversikt over sjakkproblemet og avsluttet med å analysere det korrekte trekket. For å analysere datamaterialet med hensyn på sjakk kategoriene ble analyseverktøy brukt (Lichess, 2023).

For å analysere datamaterialet med hensyn på matematikdidaktisk teori har jeg kombinert kategorier i modeller for problemløsning og kreativitet. Det ble sett på problemløsningsmetodene til de ulike modellene og hvordan dette kunne gjenfinnes i det informanten sa. Modellene som ligger til grunn for rammeverket er Gestalt-modellen (Sriraman, 2008), Schoenfelds problemløsningsmodell (Schoenfeld, 1992) og Polyas fire trinn (Polya, 1957). Gestalt-modellen for kreativitet, mens Schoenfelds problemløsningsmodell og Polyas fire trinn for problemløsning. Ved å bruke disse modellene blir det undersøkt hvordan problemløsningen av sjakkproblemet foregikk.

4.8 Kvalitet

For å vurdere forskningen kan det bli sett på kvaliteten. Det som menes med kvalitet er hvordan en tjeneste eller en gjenstand tilfredsstiller forventningene og kravene til en bruker. Til vanlig blir ordet kvalitet brukt når det gjelder egenskaper som er verdifulle. For å finne mer informasjon om kvaliteten til forskningen blir det sett på reliabilitet og validiteten. (Gundersen & Halbo, 2018).

Reliabilitet er noe som blir brukt for å se på stabiliteten i målingene. For eksempel hvis en forsker gjør samme eksperiment to ganger under samme betingelser. Hvis målene fra

eksperimentet er like, er målet reliabelt. Hvis forskeren gjorde eksperimentet flere ganger og fikk varierte resultater er målet lite reliabelt (Svartdal, 2020). Reliabiliteten viser om forsøket er reproducerbart og om det er mulig å stole på undersøkelsen (Hanna Persson, 2021). Hvis jeg hadde valgt en annen sjakkspiller på høyt nivå i sjakk, ville jeg trolig fått samme resultat.

Validitet betyr at forskeren kan trekke gyldige slutninger av resultatene som var formålet og undersøke. Det kan være resultater fra en studie eller et forsøk (Dahlum, 2021). Validiteten sier noe om datamateriale til forskeren. For eksempel kan datamaterialet gi svar på problemstillingen forskeren har? Et annet spørsmål er om forskeren får undersøkt det man ønsker å undersøke og om det er overførbarhet (Hanna Persson, 2021).

Fordelen med å ha intervjuer er at validiteten er bra. Dette er på grunn av at forskeren kan lytte til meningene til informantene. Dette kan være vanskeligere å få frem i for eksempel spørreskjemaer. Enda en fordel er det at reliabiliteten blir sterkere når spørsmålene er bestemt før intervjuet foregår (Andersen, 2013).

I analysen blir forskeren å prøve å finne ut hvilket trinn informanten er på i problemløsningsmetoden til Polya (Polya, 1957) til enhver tid. Uansett hvilken sjakkspiller som skal løse problemet, er det lite sannsynlig at det blir brukt like lang tid på hvert trinn. Ved bruk av Gestalt-modellen (Sriraman, 2008) blir det lagt vekt på hvordan informanten kommer tilbake til trekk som er studert tidligere. Forskeren blir å fokusere på hvordan informanten når aha-øyeblikket og hvordan dette blir verifisert. Det å løse dette sjakkproblemet kan føre til at informanten får flere aha-øyeblikk. Det å vite hvordan underbevisstheten og intuisjonen påvirker informanten blir vanskelig.

I Schoenfeld's problemløsningsmodell (Schoenfeld, 1992) mener Schoenfeld at problemløsningsprosessen er reliabel med at ulike personer kan få samme resultatet. Dette er kun hvis personen som anvender modellen har erfaring med den.

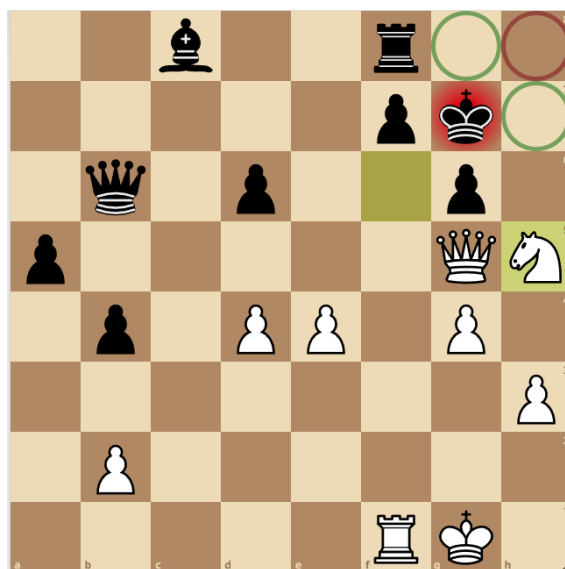
5 Analyse

I det første intervjuet ble halvparten av tiden benyttet til å diskutere sjakkproblemet med Kari. Resten av tiden ble benyttet til å diskutere de seks spørsmålene i intervjuguiden (se kapittel 4.5.3). Intervjuren lyttet på hvordan Kari løste sjakkproblemet (se figur 10) og hvordan hun svarte på spørsmålene. Analysen gikk ut på å kategorisere Kari sin løsning av sjakkproblemet

i ulike steg, ved bruk av teori som er utviklet for problemløsning i matematikk. Modellene er Gestalt-modellen (Sriraman, 2008), Polyas fire trinn (Polya, 1957) og Schoenfelds problemløsningsmodell (Schoenfeld, 1992). Etter å ha analysert dette intervjuet var jeg usikker på en del saker, derfor utførte jeg et intervju til. I det andre intervjuet oppklarte Kari informasjon. Dette var for å lytte om intervjueren hadde tolket informasjonen rett.

5.1 Sjakkproblemet

Kari fikk åpne øynene etter at hun hadde fått informasjon om oppgaven (se sjakkproblemet på figur 10 eller forsiden). Det første Kari sa var at «hvit har et veldig godt angrep» (Kari, transkripsjon fra intervju, 4. november 2022). Dette sa hun etter fem sekunder. En grunn for at Kari kan redegjøre for at hvit har et angrep, kan være at hun gjenkjenner ideer med posisjonene på brikkene. Det kan for eksempel være at Kari har en egen «chunk» på hva som må bli sjekket når en springer og dronning er så nært motstanderens konge. Noen sekunder senere sier Kari at hun kan gjøre «... en sjakk med springeren på h5» (Kari, transkripsjon fra intervju, 4. november 2023) (se figur 11). Den svarte bonden på g6 kan ikke ta springeren siden det er et ulovlig trekk. Det er et ulovlig trekk siden kongen kan bli tatt av den hvite dronningen. Kari fortsetter analysen av springer til h5 og sier «kongen kan gå til h7, men etter det ser jeg ingen vei videre» (Kari, transkripsjon fra intervju, 4. november 2022).



Figur 11: Springer til h5. Hvis kongen går til g8 eller h7 (markert med grønne sirkler) kan hvit tvinge frem remis. Kongen kan gå til h8 (markert med rød sirkel), men det fører til en enkelt vunnet stilling for hvit (Lichess, 2023)

Intervjueren ser at Kari flytter blikket til ulike deler av sjakkbrettet. Det kan være at hun prøver å se etter mulige trekk som hun kan analysere videre. Kari sier at det er «... en trussel

på d4. Trussel om sjakk» (Kari, transkripsjon fra intervju, 4. november 2022). Det Kari trolig mener med dette er at dronningen til svart kan ta bonden på d4 som setter hvit sin konge i sjakk. Like etterpå sier Kari at hun prøver å se om hun kan «flytte springeren noen plass for eksempel d5 og true noe der» (Kari, transkripsjon fra intervju, 4. november 2022). En mulig tolkning er at Kari holder på å oppdatere seg på posisjonen på sjakkbrettet og se etter trekk hun vil se nærmere på. Dette er i tråd med de to første trinnene for å finne det «beste trekket» ifølge (Ostman 2011).

5.1.1 Polyas første trinn

Det første trinnet i Polyas fire trinn (Polya, 1957) er å forstå problemet. Da Kari fikk presentert problemet tolket intervjueren det som at hun prøvde å forstå stillingen på brettet. Grunnlaget for denne tolkningen er at Kari sa flere trekk hun tenkte på. (Kari, transkripsjon fra intervju, 4. november 2022). Det er mange spørsmål en sjakkspiller kan stille seg når en fremmed sjakkoppgave vises. For eksempel er dette en stilling der man skal forsvare seg eller angripe? Prøver jeg å få remis eller prøver jeg å vinne? Dette er noe Kari trolig kan gjøre med å se på plasseringen av brikkene på brettet. Ifølge Polya skal problemløseren finne ut hva som er kjent og ukjent med problemet (Polya, 1957). Med å undersøke hva de ulike brikkene tilfører posisjonen blir dette kjent for problemløseren. Det kan være at Kari sjekker ulike faktorer som definerer sjakkposisjonen. Eksempler på dette er kongesikkerheten og utviklingen av brikkene. Ifølge Polya er ikke detaljene særlig viktig, men mer å skjønne helheten av problemet (Polya, 1957). Dette kan sammenlignes med at Kari trolig ser på faktorer som definerer sjakkposisjonen.

5.1.2 Planlegging

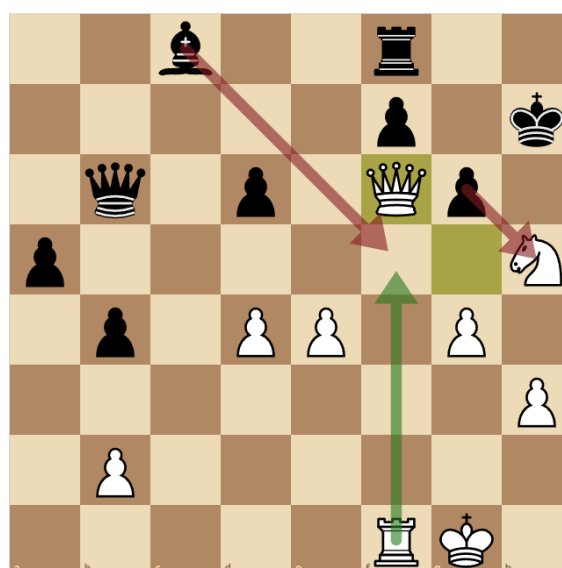
Intervjueren spør «Hvem tenker du står best?» (Magnus, transkripsjon fra intervju, 4. november 2022). Spørsmålet ble stilt for å få mer informasjon om hva Kari tenker om posisjonen. Kari sier at «hun tenker hvit står best» (Kari, transkripsjon fra intervju, 4. november 2022). Begrunnelsen var at hvit har et «angrep med brikkene» (Kari, transkripsjon av intervju, 4. november 2022). En mulig tolkning er at erfaringen og intuisjonen til Kari kan ha påvirket valget. Grunnlaget for denne tolkningen er at Kari ikke har fortalt om en konkret plan enda på hvordan hun skal utnytte at hvit står best.

5.1.3 Karis analyse

Kari starter å analysere springer til h5 igjen (se figur 11). Kari sier at hun tror at «hvit kan ta remis med springer til h5» (Kari, transkripsjon fra intervju, 4. november 2022). Grunnlaget

for det er at «springeren kan gå mellom h5 og f6» feltet (Kari, transkripsjon fra intervju, 4. november 2022). Dette gjør at kongen blir sjakkert, og eneste måte å redde kongen på er å flytte den. På den måten blir det tvunget remis med trekkjentakelse. Det blir trekkjentakelse siden kongen må bevege seg mellom g8/h7 og g7 feltet, ettersom kongen blir sjakkert. Kari sier at det blir «forsert remis fordi hvis den svarte kongen ikke går mellom h7 og g7, blir det sjakkert» (Kari, transkripsjon fra intervju, 4. november 2022). Det som menes med forsert remis er at motstanderen kan tvinge frem remis, med for eksempel trekkjentakelse (se kapittel 2.2.3). Hvis kongen til svart går til h8 blir det sjakkert med at dronningen kan gå til f6 eller h6, etterfulgt av dronning til g7. Kari sier at «det i verstefall er remis» (Kari, transkripsjon av intervju, 4. november 2022). Et spørsmål en sjakkspiller kan stille seg selv under et parti er: hva prøver jeg å oppnå med stillingen? (Aagaard, 2012). Siden Kari har funnet en metode å få remis på, kan det være at hun nå fokusere fullt på å oppnå en vinnende stilling.

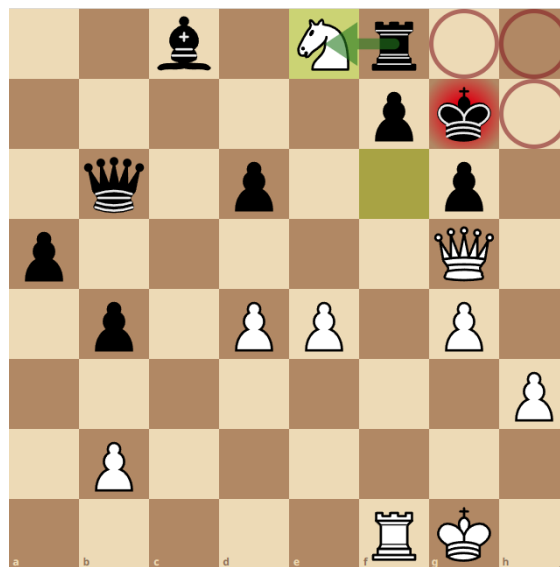
Kari fortsetter å analysere springer til h5 (se figur 11). Hun sier etter noen sekunder med stillhet at «nå kom jeg på en ny ide». Kari sier at hun tenker på «springer til h5, konge til h7, dronning f6» (Kari, transkripsjon av intervju, 4. november 2022). Dette er en variant der motstanderen kan ta springeren til Kari uten at hun får tatt en brikke eller brikker som er verdt like mye poeng. Kari kommer til konklusjonen at hun «tror ikke det fungerer» og sier at planen var å spille «tårn f5 der, og da tror jeg man hadde vunnet hvis det ikke hadde vært for løper slår f5» (Kari, transkripsjon fra intervju, 4. november 2022) (se figur 12). Det at Kari går



Figur 12: Springer til h5 - lang variant. Kari sier at det ikke nytter å ofre springeren. Den grønne pilen viser hvit sitt trekk i analysen. De røde pilene viser trekk til svart i analysen (Lichess, 2023)

mange trekk inn i varianten kan tyde på at hun prøver å verifisere om dette kan være det riktige trekket. Dette følger trinn tre av å finne det «beste» trekket ifølge (Ostman, 2011). En mulig tolkning er at Kari fikk verifisert at springer h5 ikke var måten å vinne på.

Intervjueren spør Kari om hun tenker å angripe eller forsvare seg i denne stillingen (Magnus, transkripsjon fra intervju, 4. november 2022). Spørsmålet ble stilt for å høre om Kari var fastslått på at det korrekte trekket var knyttet til angrep. Dette var også et spørsmål for å få et innblikk i planleggingen. Kari svarte at «det første jeg ser etter er muligheter for å angripe. Men hvis jeg ikke finner en klar måte å gjøre det på, så må jeg forsvare bonden på d4 på en eller annen måte» (Kari, transkripsjon fra intervju, 2022). Et annet spørsmål Kari får like etterpå av intervjueren er hva kandidattrekken hennes er. Kari svarte: «Springer h5, springer e8, springer d5, dronning d5 og dronning e3 er trekkene jeg ville ha vurdert» (Kari, transkripsjon fra intervju, 4. november 2022). En mulig tolkning er at Kari hadde springer h5 øverst på sin kandidatliste og derfor sjekket det først. Dette trekket er et trekk som tvinger motstanderen til å reagere ettersom det blir sjakk. Ifølge (Ostman, 2011) kan trekk som tvinger motstanderen til å reagere gi størst potensiale og utbytte. Etter at Kari sa disse kandidattrekkene startet hun å analysere springer til e8 som hun omtaler som «interessant» (Kari, transkripsjon fra intervju, 4. november 2022) (se figur 13).



Figur 13: Springer til e8. Hvis kongen går til g8, h7 eller h8 (markert med røde sirkler) fører det til en lett vunnet stilling for hvit etter noen få trekk. For å unngå dette må svart ta springeren på e8 (markert med grønn pil) (Lichess, 2023)

5.1.4 Polyas andre trinn

Det andre trinnet i Polyas fire trinn er å lage en plan (Polya, 1957). Ifølge Polya skal problemløseren se etter sammenhenger mellom betingelsene og det ukjente som er i problemet. Kari har redegjort at hvit står best siden hvit har et angrep med brikkene sine og at det i verstefall er remis. Dette er trolig betingelsene til Kari nå. Det ukjente i problemet blir hvordan trekk Kari skal gjøre for å utnytte disse betingelsene. Kandidattrekkene til Kari er springer h5, springer, e8, springer d5, dronning d5 og dronning d3. Kari uttalte tidligere i intervjuet at hun ser etter muligheter for å angripe og hvis hun ikke ser det må hun forsvare bonden på d4. I kandidattrekkene er det to trekk som forsvarer bonden på d4. Det er de to trekkene hun sier sist. Dette kan tyde på at hun vil se på forsvarstrekk hvis hun ikke finner noe bra med de tre første kandidattrekkene. En mulig tolkning er at Kari benyttet denne planen for å finne det beste trekket. Ifølge Polya er det lurt med flere ideer når man lager en plan. I løpet av intervjuet sa Kari noen ganger at hun fikk en ny ide. Dette kan ha hjulpet henne med å få ny kunnskap for å finne det beste trekket. Et eksempel på dette er når Kari fant ut at springer til h5 gir remis og ikke noe mer.

5.1.5 Gestalt-modellen, trinn 3 og 4

Det tar noen minutter fra starten av intervjuet til Kari sier springer til e8. Da Kari sier springer til e8 som kandidattrekk i intervjuet følte intervjueren at Kari hadde et slags «eureka» øyeblikk. Årsaken til det var at Kari sa at trekket var interessant, og hun begynte å analysere dette trekket med en gang etterpå. Ifølge gestalt-modellen (Sriraman, 2008) kan dette «eureka» øyeblikket skje når problemløseren har en samtale med noen. I dette tilfelle spurte intervjueren om kandidattrekkene. Om dette spørsmålet var noe som utløste at Kari fant springer til e8 trekket er uvisst, men kan ha spilt en rolle. Det at Kari starter å analysere springer til e8 etter «eureka» øyeblikket kan tyde på at hun er i verifikasjonsfasen.

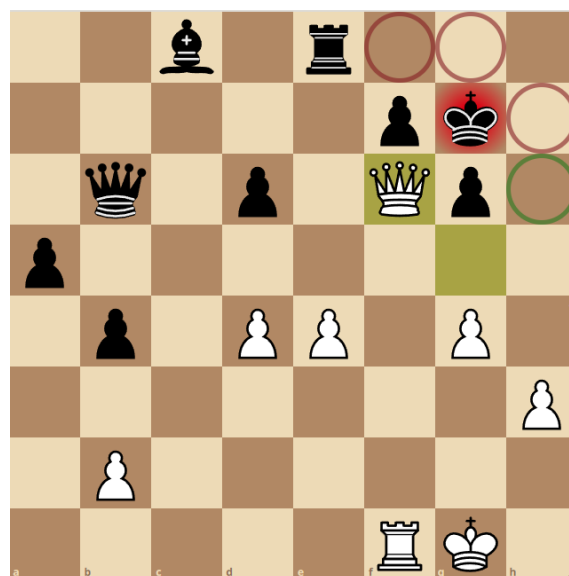
5.1.6 Kari har funnet det riktige førstetrekket

Kari sier at «hvis springeren går til e8 må den bli tatt av tårnet» (Kari, transkripsjon fra intervju, 4. november 2022) (se figur 13). Resonnementet hennes for det er basert på at de tre andre trekkene svart kan gjøre fører til en tapt posisjon. Dette er en kjent strategi å bruke i sjakk og kalles for eliminasjonsmetoden. For mer informasjon om denne metoden se kapittel 3.4.2. Kari sier at hvis svart «... går til h7 med kongen. Så tenker jeg at dronningen kommer til h4 sjakk, og du blir sjakk matt, fordi konge g8, springer f6 sjakk, konge g7 og dronning h7 sjakk matt» (Kari, transkripsjon fra intervju, 4. november 2022). Deretter sier hun hva som

skjer hvis svart går til g8 med kongen «... så tenkte jeg dronning f6 og da true sjakk matt på g7, og den eneste måten å forhindre det på er hvis du ofrer dronningen på d4.» (Kari, transkripsjon fra intervju, 4. november 2022). Det finnes en mulighet til for å hindre sjakk matt som er å ta springeren med tårnet istedenfor å ofre dronningen. Denne varianten sier ikke Kari noe om. Posisjonen som oppstår etter at tårnet tar springeren i den varianten er uansett tapt etter at hvit tar bonden på f7. Kari sier at hvis svart går med kongen til h8 «går du sjakk matt i to trekk med dronning til h6 sjakk, konge g8, dronning g7 sjakk matt» (Kari, transkripsjon fra intervju, 4. november 2022).

Kari fortsetter analysen av springer e8. Hun sier at «etter tårnet slår springeren på e8 kommer dronning f6» (Kari, transkripsjon fra intervju, 4. november 2022). Dronning til f6 er det eneste trekket som opprettholder en vinnende fordel for hvit ifølge analyseverktøyet (Lichess, 2023). Alle andre trekk fører til en tapt stilling for hvit. En mulig tolkning er at Kari begynte å se nærmere på springer e8 trekket da hun innså angrepet hun fikk etter dronning til f6. Grunnlaget for denne tolkningen er at Kari startet analysen med å si at springeren må bli tatt av tårnet.

Kari sier at «nå kan kongen gå til h6, h7 og g8» (Kari, transkripsjon fra intervju, 4. november 2022) (se figur 14). Kari sier ingenting om konge til f8. Dette kan være fordi det blir sjakk matt når dronningen til hvit tar bonden på f7. Hun starter å analysere hva som skjer hvis



Figur 14: Dronning til f6. Hvis kongen til svart går til f8, g8 eller h7 (markert med røde sirkler) fører det til en lett vunnet stilling for hvit etter noen få trekk. For å unngå dette må svart gå ned med kongen til h6 (markert med grønn sirkel) (Lichess, 2023)

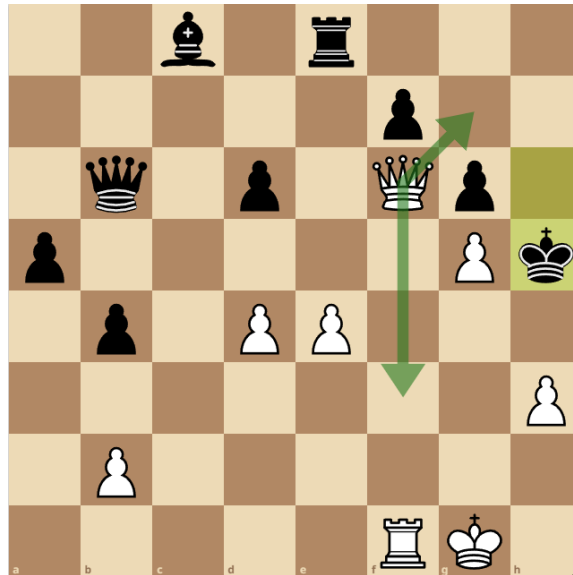
kongen går til g8. Hun sier at «hvis du går til g8, så tar jeg på f7. Kongen må til h8, så tar jeg med sjakk og det vinn bare». Kari snakker her om å ta tårnet som nå står på e8. Videre sier hun at «det blir sjakk matt på en eller annen måte, men du kan i verstefall bare ta løperen på c8» (Kari, transkripsjon fra intervju, 4. november 2022). Hun sier at «det samme problemet med konge h7. Da tar du også på f7 og tar tårnet etterpå» (Kari, transkripsjon fra intervju, 4. november 2022). Hun sier at det som er interessant er om den svarte kongen går til h6 (Kari, transkripsjon fra intervju, 4. november 2023). På samme måte som det forrige trekket til svart, blir trolig eliminasjonsmetoden benyttet for å finne det beste trekket.

Kari sier at hun tror fortsettelsen til hvit er g5 sjakk eller å slå på f7 med dronningen (Kari, transkripsjon fra intervju, 4. november 2022). Hun sier at «hvis jeg spiller g5 så må kongen til h5, fordi hvis kongen går til h7, så slår jeg på f7 og e8» (Kari, transkripsjon fra intervju, 4. november 2022) (se figur 15). Kari sier nesten ingenting om å slå med dronningen på f7, som hun trodde kunne være en mulig fortsettelse. En grunn for dette kan være at g5 tvinger svart til å reagere ettersom kongen blir sjakk.



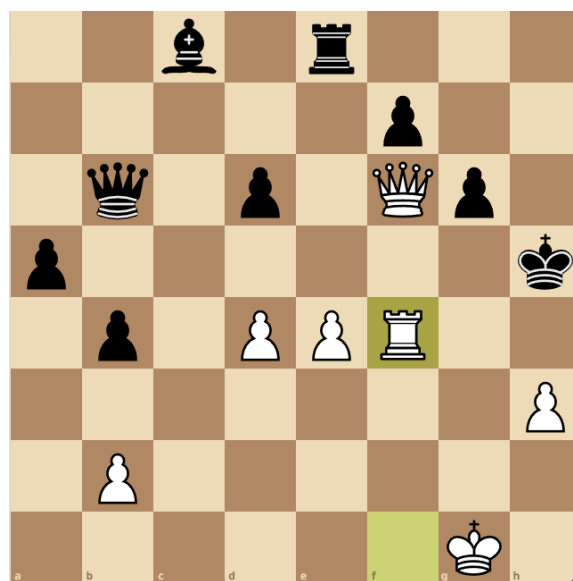
Figur 15: Bonde til g5. Hvis kongen går til h7 (markert med rød sirkel) fører det til en lett vunnet stilling for hvit etter noen få trekk. For å unngå dette må svart gå med kongen til h5 (markert med grønn sirkel) (Lichess, 2023)

Kari fortsetter analysen og sier at hun tenker på dronning g7 og dronning f3 sjakk (se figur 16, neste side). Hun sier at dronning til f3 virker mer direkte og ser nærmere på det (Kari, transkripsjon fra intervju, 4. november 2022). Det Kari trolig mener med «mer direkte» er at kongen til svart blir sjakk slik den må bli flyttet. På samme måte som forrige trekk tvinger



Figur 16: Konge til h5. Kari vurderer om hun skal med dronningen til g7 eller f3 (markert med grønne piler) (Lichess, 2023)

dette motstanderen til å reagere. Kari sier at hvis kongen til svart tar på g5, så kommer hvit dronning på f6 sjakk, svart sin konge går til h5 eller h6, så kommer tårn f4 (se figur 17). Hun sier at alle disse trekkene ville hun kontrollsjekka etter hvert, og at det kan hende hun har oversett noe (Kari, transkripsjon fra intervju, 4. november 2022). Det at Kari kontroll sjekker følger både trinn tre og fire i (Ostman, 2011). Det kan for eksempel være noen åpenbare trekk fra svart hun har oversett. For å kontrollere går hun gjennom alle trekkene i varianten en gang til.



Figur 17: Tårn til f5. Ifølge Kari blir det å ende med denne posisjonen hvis svart gjør sine beste trekk (Lichess, 2023)

5.1.7 Polyas tredje trinn

Det tredje trinnet i Polyas fire trinn er å gjennomføre planen. Dette trinnet kan sammenlignes med at Kari analyserte mulighetene som kommer etter springer til e8. Kari forklarer hva som er feil med ulike trekk og hva som kan være interessant i varianten som starter med springer til e8. Dette følger Polyas tredje trinn som er at problemløseren skal resonnerer underveis om dette blir rett. Ifølge Polya skal problemløseren stille seg spørsmål om det er mulig å bevise at dette er rett. Når Kari resonnerer, kan det godt tenkes at hun prøver å bevise at dette er rett løsning.

5.1.8 Kontrollsjekker

Kari sier alle trekkene i varianten som starter med springer til e8 og slutter med dronning til f3 (Kari, transkripsjon fra intervju, 4. november 2022). Intervjueren spør om «denne varianten fører til en vinnende fordel?» (Magnus, transkripsjon fra intervju, 4. november 2022). Kari svarer at «Ja, akkurat denne, men jeg har ikke sett alle svart sine mottrekk, men følelsen min sier at det her vinn ... men det vi gjør nå er bare å kontroll sjekke hvorfor» (Kari, transkripsjon fra intervju, 4. november 2022). Kari sier at hun har glemt å sjekke hva som skjer hvis kongen går til h4 istedenfor å ta bonden på g5 (se figur 18). Hun sier at hun er litt



Figur 18: Kari har analysert hva hun tror kommer til å skje hvis kongen tar på g5. Hun finner ut at kongen til h4 ikke er blitt analysert etter kontrollsjekk (Lichess, 2023)

usikker på hvordan hun kommer videre hvis kongen går til h4, men sier at hun er «overbevist om at det her skal vinne» (Kari, transkripsjon fra intervju, 4. november 2022). Intervjueren spør Kari hva hun ville undersøkt nærmere hvis hun fikk røre brikkene (Magnus,

transkripsjon fra intervju, 4. november 2022). Kari svarer at hun er litt usikker etter svart sin konge går til h5, men at dronning til f3 ser bra ut. Hun sier igjen at stillingen er vunnet (Kari, transkripsjon fra intervju, 4. november 2022).

5.1.9 Polyas fjerde trinn

Det fjerde trinnet i Polyas fire trinn (Polya, 1957) er å se tilbake. Dette trinnet kan sammenlignes med kontrollsjekkingen Kari gjør av planen. Intervjueren lyttet til hvordan Kari sa et og et trekk i varianten som startet med springer til e8. For intervjueren føltes det ut som hun kontrollsjekket hvert eneste trekk i varianten. Grunnen for denne følelsen er at Kari sa hvert trekk sakte som om hun sjekket alle mulighetene. Dette følger Polyas fjerde trinn med at problemløseren kan se om problemet kan bli løst på en annen måte. Det at Kari kontrollsjekket førte til at hun så en ny mulighet for svart.

5.1.10 Klarte Kari å løse sjakkproblemet?

Kari løste sjakkproblemet helt korrekt frem til trekket der hun gikk med dronningen til f3 (figur 18). I dette trekket skulle hun ifølge fasiten i boka (Aagaard, 2012) og analyseverktøyet (Lichess, 2023) gå med den hvite dronningen til g7 som fører til en større fordel og en lettere vunnet stilling for hvit. Ifølge analyseverktøyet (Lichess, 2023) vinner både dronning til f3 og dronning til f7. Det som kan ha gjort at dronning til g7 ble oversett var at det ikke tvinger svart til å gjøre et trekk med kongen ettersom det ikke er sjakk.

For å løse sjakkproblemet måtte Kari finne springer til e8. Dette kan bli sett på som et vanskelig trekk å finne ettersom du gir fra deg springeren som er verdt tre poeng. Når det ble gjennomført et pilotintervju med Petter sa han aldri springer til e8 før han fikk hint om at springeren skulle bli flyttet. Han klarte heller ikke å se fortsettelsen med en gang etter at intervjueren ga hint om at springer til e8 er første trekk. Dette kan tyde på mangel på kreativitet i sjakk, men også erfaring. Dette tyder også på at Kari har mer kognitiv fleksibilitet når det kommer å løse sjakkproblemer.

Forskeren tenker at det handlet om god kognitiv fleksibilitet siden Kari vekslet ofte mellom ulike strategier og tankesett under sjakkproblemet (Haavold & Sriraman, 2021). For eksempel sa Kari at hun så etter mulig angrepstrekk og hvis hun ikke finner det blir det et forsvarstrekk. Et annet eksempel er at hun finner springer til e8 og velger og bruker eliminasjonsmetoden for å finne svart sitt beste mottrekk.

5.1.11 Oppsummering Polyas fire trinn og gestalt-modellen

Da Kari løste sjakkproblemet kan hele problemløsningsprosessen sammenlignes med Polyas fire trinn (Polya, 1957). Det startet med at Kari sa flere trekk hun tenkte på. En mulig tolkning er at hun prøvde å se hva de ulike brikkene utrettet. Dette kan sammenlignes med det første trinnet i Polya som er å forstå problemet. Deretter sa hun noen kandidattrekk hun ville undersøke nærmere. Hun prioriterte angrepstrekk foran forsvarstrekk. Dette kan sammenlignes med trinn to av Polya som er å legge en plan. Etter det tok Kari og analyserte springer til e8. Dette kan sammenlignes med trinn tre som er å gjennomføre planen. Til slutt sjekker hun om det er noe som har oversett. Dette følger trinn fire som er å verifisere.

Det kan argumenteres for at Kari brukte 3 av de 4 trinnene i Gestalt-modellen. Det første trinnet i modellen er forberedelse. Dette trinnet viser til at problemløseren skal komme til et punkt der man ikke klarer å få progresjon. Siden sjakkproblemet varte i et kort tidsintervall, var det vanskelig å tolke om Kari noen gang nådde det punktet. En mulig tolkning er at Kari ser på styrkene og svakhetene i stillingen når hun skal legge en plan. Senere i teksten blir det presentert at Kari gjør dette når hun skal legge en plan. Dette kan sammenlignes med å se på problemet fra forskjellige innfallsvinkler som er noe man skal gjøre på trinn en. Trinn to i Gestalt-modellen er inkubering som viser til at problemløseren ikke skal jobbe aktivt med problemet, men heller la underbevisstheten jobbe. Intervjueren følte at Kari jobbet aktiv under hele sjakkproblemet ettersom hun snakket kontinuerlig nesten uten stopp. Under spørsmålene sier Kari ingenting som tyder på at hun lar underbevisstheten jobbe. Trinn tre i Gestalt-modellen er illuminasjon. Dette trinnet viser at problemløseren skal komme på noe som kan gi fremdrift eller løsningen på problemet. Et slags eureka øyeblikk for problemløseren. Under sjakkproblemet følte intervjueren at Kari fikk dette eureka øyeblikket når hun fant springer til e8. Siste trinnet i Gestalt-modellen er verifikasjon. Dette kan sammenlignes med at Kari sjekker om springer e8 virker eller om hun må gå for et annet trekk.

5.1.12 Analyse ved bruk av Schoenfelds problemløsningsmodell

For å kartlegge hvordan Kari løste problemet ble problemløsningsmodellen til Schoenfeld (Schoenfeld, 1992) benyttet. Denne problemløsningsmodellen består av seks aktiviteter. De seks aktivitetene er lesing, utforskning, analysering, planlegge, implementere og verifisering. Hvor lang tid Kari brukte på hver aktivitet, vises i tabellen på neste side.

Aktivitet	Tid
Lese (Fikk opplest)	30 sekunder
Utforske	37 sekunder
Analysere	5 minutter og 42 sekunder
Planlegge/implementere	5 minutter og 21 sekunder
Verifisering	21 sekunder
SUM	12 minutter og 31 sekunder

Tabell 2: Tidsbruken til Kari ved løsning av sjakkproblemet (Schoenfeld, 1992).

Ved fremstilling av sjakkproblemet leste intervjueren opp oppgaven til Kari. Siden Kari ikke trengte å få opplest oppgaven igjen, er det trolig at hun skjønnte hva hun skulle gjøre. Kari visste fra før hvordan sjakkoppgaver virker som kan ha vært en årsak til at hun ikke trengte mer tid til å forstå oppgaven

I tabellen er planlegge og implementere aktiviteten slått i lag. Dette fordi det ofte var korte tidsintervaller mellom disse aktivitetene. Selv om Kari ikke gjorde noen trekk fysisk, kunne hun fortelle om trekkene hun gjorde i sin tankegang. Trekkene hun fortalte at hun gjorde tilsvarer implementering aktiviteten. Planlegge aktiviteten bestod blant annet av å si hvordan svart og hvit spiller kunne reagere på de ulike trekkene som ble gjort.

Ifølge tabellen er det tydelig at Kari har brukt mest tid på analysere- og planlegge/implementere aktiviteten. Kari brukte mye mindre tid på utforskning aktiviteten. Problemløserne som er uerfarne bruker mye av tiden på utforskning aktiviteten (Schoenfeld, 1992). Dette kan tyde på at Kari ikke er en uerfaren problemløser.

Det at Kari brukte mye tid på analyseaktiviteten var ikke uventet. I sjakk er det vanlig å undersøke både fordeler og ulemper ved et trekk. Det kan være at spilleren ikke ser fordelene av et trekk før man er flere trekk inn i en analyse. I sjakkproblemet ga Kari fra seg en springer, som gjør at hun er avhengig av å finne resten av trekkene for å ha en vinnende stilling. Hvis hun ikke finner den riktige fortsettelsen, kan det føre til en tapt stilling. Ifølge Schoenfeld (Schoenfeld, 1992) bruker matematikere mye tid på analyse aktiviteten.

Kari brukte mye tid på planlegge- og implementere aktiviteten. Det kan skyldes mange grunner. En grunn kan være at Kari vil analysere de trekkene som har høyst potensiale. For eksempel sier Kari et utvalg av trekk hun vil analysere nærmere. Kari benytter seg trolig av heuristikk (se kapittel 3.3.6) for å finne dette utvalget. Dette er trolig siden det er mulig å gjøre mange forskjellige trekk i sjakkproblemet, og noen av de fører til en tapt stilling. Når Kari studerer springer til e8 trekket føler intervjueren at Kari går over til en mer algoritmisk måte å løse problemet. For eksempel når den svarte kongen er i sjakk, analyserer hun alle plassene den kan gå.

Problemløserer som løser problemer effektivt er ofte selvregulerte (Schoenfeld, 1992). Kari viste god selvregulering under sjakkproblemet. Et eksempel på dette var at hun sjekket alle mulige trekkene den svarte kongen kunne gå til. Hun lot seg ikke friste til å bare sjekke det hun synes så best ut, og så gå videre til neste trekk. Dette tyder på at Kari er en effektiv problemløser.

5.2 Spørsmålene i intervjuet

Før Kari fikk prøve seg på sjakkproblemet ble hun stilt seks spørsmål. Dette var spørsmål for å få mer informasjon om likheter i problemløsningsprosessen i sjakk og matematikk. De to første spørsmålene handlet om hvordan en sjakkspiller trener sjakk. De to neste spørsmålene handler om planer og strategier. De to siste spørsmålene handlet om likhetene mellom sjakk og matematikk.

5.2.1 Hvordan trene sjakk?

Det første spørsmålet Kari fikk av intervjueren var «hvordan trener du på sjakk til vanlig?» (Magnus, transkripsjon fra intervju, 4. november 2022). Kari sa tre måter hun bruker for å trene sjakk. Den første måten består av å lære seg sjakk åpninger med en vitenskapelig tilnærming. Det Kari mente med vitenskapelig tilnærming er at hun observerer noe i et parti som blir testet ut for å kunne bruke det i egne partier. For å gjøre dette benytter hun et sjakkprogram som heter Chessbase for å få tilgang på mange partier. Når hun ser på partiene bruker hun analyseverktøy, mens hun prøver å få nye ideer. Hun sier at den andre måten er å gå gjennom partier fra store turneringer, og se på gode spillere som dokumenterer partiene (Kari, transkripsjon fra intervju, 4. november 2022). De to måtene som Kari redegjorde for her, handler om å observere for å lære.

Den tredje måten Kari trener sjakk på er å løse sjakkoppgaver. For å gjøre det blir en spillplattform på nett benyttet der hun bruker fra 5 opptil 10 minutter på hver sjakkoppgave. Kari sa at hun for det meste løser vanlige sjakkoppgaver, men av og til strategiske sjakkoppgaver som består av å lage en plan (Kari, transkripsjon fra intervju, 4. november 2022). Denne måten å trene på handler om at Kari jobber med sjakkoppgaver for å lære.

Ifølge Polya (1957) kan tiden problemløseren bruker til å forstå problemet forberede hukommelsen til å huske relevante fakta som er knyttet til problemet. Kari sier ikke noe konkret om hvor mye tid hun bruker på å forstå et sjakkproblem, men vektlegger observasjon. En mulig tolkning er at hun prøver å gjenkjenne noe i sjakkproblemet som hun har sett før. Tiden sjakkspilleren bruker på sjakkåpninger, se på partier og løse sjakkoppgaver kan hjelpe spilleren under et sjakkparti. For eksempel hvis sjakkspilleren får en sjakkposisjon som er studert tidligere kan spilleren benytte ideene som er med den sjakkposisjonen.

Intervjueren spurte om Kari bruker å være sosial når hun trener. Kari sier at hun trente litt i grupper før, men har sluttet med det. Intervjueren har ikke mer data til å gå videre inn på dette.

Det andre hovedspørsmålet Kari fikk var hvordan sjakk treningen på NTG forgikk. Hun svarte at det var undervisning fire ganger i uka om morgenen før skolen begynte. Klassen bestod av fem elever der treningen kunne bestå av masse forskjellig. Siden det var få i klassen var det plass til alle elevene og treneren rundt et brett hvis nødvendig. Treningen kunne bestå av å løse sjakkoppgaver, der de måtte regne mye eller strategiske sjakkoppgaver der de skulle finne planen. Treningen kunne også innebære å analysere partier. Da kunne partier til elever i klassen bli benyttet. På disse partiene skulle elevene prøve å finne ut hva som kunne bli gjort annerledes. Kari sier at treningen kunne også innebære å lære nye sjakkåpninger (Kari, transkripsjon fra intervju, 4. november 2022). Forskeren spurte ikke hvordan elevene lærte seg nye sjakkåpninger, som var en svakhet med intervjuet.

Ut fra det Kari svarte er det trolig likheter mellom hvordan Kari trente sjakk på NTG og hvordan hun trener sjakk nå. I likhet med treningen på egenhånd kan treningen på NTG sammenlignes med Polyas første trinn som er å forstå problemet.

5.2.2 Planer

Det tredje hovedspørsmålet som blir stilt er hvordan Kari legger en plan i sjakk. Hun svarer at hun prøver å «... forstå stillingen jeg har, og motstanderen har. Jeg prøve å finne ut hva styrkene og svakhetene er i stillinga, og ut fra det evaluere stillingen og bestemmer meg for hva jeg vil gjøre» (Kari, transkripsjon fra intervju, 4. november 2022). Hun kom med et eksempel like etterpå. «For eksempel hvis du har en dårlig brikke, så kan planen være å bytte den ut med motstanderen sin, eller prøve å forbedre brikken.» (Kari, transkripsjon fra intervju, 4. november 2022). Hun kom med et til eksempel på hvordan en plan kan bli laget. «Hvis du står bra på den ene siden av brettet så kan planen være å angripe motstanderen der» (Kari, transkripsjon fra intervju, 4. november 2022). Hun avslutter med å si «du må alltid evaluere stillinga og forstå den, og utfra det velge riktig plan» (Kari, transkripsjon fra intervju, 4. november 2022). Intervjueren spurte hva som avgjør om planen er god. Kari svarte at det går mye på erfaring og følelse. Hun fortsetter med å si at «etter hvert får man en følelse for hva som fungerer og hva som ikke fungerer» (Kari, transkripsjon fra intervju, 4. november 2022). Intervjueren spør om hun må endre planen ofte underveis. Kari svarer at «den endrer seg ganske mye fordi du må alltid respondere på hva motstanderen din gjør» (Kari, transkripsjon fra intervju, 4. november 2022).

Det at Kari prøver å forstå stillingen har likhetstrekk med Polyas første trinn (Polya, 1957) som består av å forstå problemet. Under et sjakkparti blir det oppnådd nye stillinger for hvert trekk som blir spilt. Dette gjør at sjakkspilleren må finne ut hva som har endret seg i posisjonen. For eksempel er det noen av brikkene motstanderen truer å slå ut. Dette kan sammenlignes med Polyas første trinn som redegjør for at problemløseren skal prøve å finne ut hva som er kjent og ukjent. Det at Kari ser på styrkene og svakhetene i stillingen kan sammenlignes med gestalt-modellen (Sriraman, 2008) sitt første trinn som er forberedelse. På dette trinnet skal problemløseren se på oppgaven fra forskjellige innfallsvinkler for å prøve å skjønne problemet.

Kari redegjør at hun må evaluere stillingen og lage en plan utfra det. Denne evalueringsfasen har likheter med Polyas (1957) andre trinn som er å lage en plan. Det at Kari evaluerer stillingen kan sammenlignes med at problemløseren prøver å se etter sammenhenger mellom betingelsene og det ukjente i problemet. Kari sier at det går mye på erfaring og følelse. Ifølge Polya kan problemløseren se om man har løst lignende problemer. Deretter kan man sjekke om det går an å bruke resultatet eller metoden fra det lignende problemet.

5.2.3 Strategier

Det fjerde hovedspørsmålet Kari fikk var «hvilke strategier bruker du i sjakk?» (Magnus, transkripsjon fra intervju, 4. november 2022). Det første Kari sa er tidsdisponering. Hun sa at hun vil legge press på motstanderens tid. Dette vil hun gjøre med å prøve å spille trekkene sine fort, slik at motstanderen kan tenke mindre på hennes tid. Hvis motstanderen har dårlig tid er det større sjanse for at det skjer en tabbe. Kari forklarte videre at hvis motstanderen har dårlig tid prøver hun å gjøre trekk som ikke er forserte. Det vil si trekk som gjør at det ikke er opplagt hva motstanderen skal gjøre. Motstanderen kan for eksempel ha mange valg (Kari, transkripsjon fra intervju, 4. november 2022). Intervjueren spurte hvordan det blir å velge trekk hvis hun selv har dårlig tid (Magnus, transkripsjon fra intervju, 4. november 2022). Kari sa at i en slik situasjon vil hun prøve å forenkle stillingen med å for eksempel bytte brikker og prøve å unngå å måtte ta store avgjørelser. Hun forklarte at hun ikke vil gjøre store valg ettersom hun ikke har god tid til å gå igjennom dem (Kari, transkripsjon fra intervju, 4. november 2022).

Hvordan Kari benytter seg av tiden under et sjakkparti kan få konsekvenser på trekket hun velger å gjøre. Dette har likheter med algoritmisk og heuristikk måte å tenke på. Hvis Kari har mye tid kan hun gå gjennom ulike trinn for å finne ut hvordan trekk som er «best». Hvis Kari har dårlig tid kan det være at noen trinn blir hoppet over for å unngå store valg.

Intervjueren spurte om det er noen prinsipper og taktikker hun prøver å følge (Magnus, transkripsjon fra intervju, 4. november 2022). Kari svarte at noen av de grunnleggende prinsippene hun prøver å følge er: «sentrumskontroll, utvikle brikkene raskt, prøve å ha godt plasserte brikker, prøve å ta terreng og prøve å ha kongen trygg. Hva man velger avhenger veldig av stillingen». Etter dette redegjør hun for taktikker hun prøver å se etter på sjakkbrettet. Hun sier blant annet gaffel, dobbeltangrep, spidder og binding som er sjakkbegreper som viser til spesielle konfigurasjoner av brikkene som er på brettet (Kari, transkripsjon fra intervju, 4. november 2022).

Ifølge Polya (1957) skal problemløseren finne frem ulike teorem, hvis det kan være nyttig for å løse problemet. I sjakk kan disse teoremene sammenlignes med prinsipper og taktikker. Det at Kari har noen grunnleggende prinsipper hun prøver å følge kan trolig hjelpe henne med å finne ut hva hun skal gjøre på brettet. Det at hun kan flere taktikker bidrar trolig til flere ideer.

5.2.4 Sjakk og matematikk

Det femte hovedspørsmålet er om Kari tror man kan bruke sjakk i matematikkundervisning. Kari sa at sjakk er på en måte et geometrisk spill, slik at den geometriske forståelsen kan bli bedre. Hun sa også at hun tror sjakk kan trene opp mange ferdigheter som du trenger i matematikk, for eksempel konsentrasjon og problemløsning (Kari, transkripsjon fra intervju, 4. november 2022). Intervjueren spurte Kari om hvilke tema i matematikk hun tror sjakkundervisning passer best til (Magnus, transkripsjon fra intervju, 4. november 2022). Hun sa at det kan passe bra til geometri, problemløsning, mønsterlæring og koordinater (Kari, transkripsjon fra intervju, 4. november 2022). Intervjueren spurte om hun kan redegjøre mer om mønsterlæring og koordinater. Kari svarte at «sjakk er mønstergjenkjenning. Det er derfor man trener på sjakk fordi du opparbeider deg erfaring som du kan bruke i sjakkpartiet» (Kari, transkripsjon fra intervju, 4. november, 2022). Kari sa at hun er litt usikker på hvordan mønstergjenkjenning inngår i matematikken, men tror sjakken har en overføringsverdi. Når det gjelder koordinater sa hun at det er absolutt noe som kan bli lært via sjakk. Kari sa at hun lærte seg sjakk og sjakk koordinatene da hun var liten. Da hun gikk i 4. klasse på skolen og skulle lære om koordinater kunne hun det, mens alle de andre i klassen måtte lære det (Kari, transkripsjon fra intervju, 4. november 2022)..

Kari sa at sjakk trolig kan trene opp ferdigheter som konsentrasjon og problemløsning som du trenger i matematikk. Hun sa ingenting om hvordan disse ferdighetene blir trent ved bruk av sjakk. Dette er noe intervjueren burde spurt om, som er en svakhet med intervjuet. En mulig tolkning er at Kari tror sjakk hjelper til med tenkeferdigheter og adferdsferdigheter. Det står mer om tenkeferdigheter og adferdsferdigheter i kapittel 2.3.2. Kari sa at sjakk er et geometrisk spill som gir geometrisk forståelse. En mulig tolkning er at Kari mente at det er mange geometriske konsepter i sjakk. For eksempel så har du linjer, rader, diagonaler, ruter. Hun sa også at sjakk kan passe til mønsterlæring og koordinater. Kari sa at sjakk er mønstergjenkjenning siden du opparbeider deg erfaring som du kan bruke i partiet. Dette følger Polyas fjerde trinn med at det kan være interessante fakta problemløseren oppdager som kan bli brukt videre til å løse et annet problem. Det at sjakk hjalp Kari med å lære koordinatsystemet viser at noe av matematikken kan læres via sjakk.

Intervjueren spurte Kari om man kan bruke sjakk i undervisning til elever i alle aldre, eller om hun tror sjakkundervisning passer best for eldre eller yngre elever (Magnus, transkripsjon fra intervju, 4. november 2022). Kari redegjorde for at hun selv har undervist 1. klassinger i sjakk

og det gikk helt fint. Hun tror derfor det går helt fint å bruke sjakk på alle klassetrinn. Kari sa at hun er litt usikker på hvor mye elevene får igjen av sjakk læringen når elevene går på videregående skole. Hun var usikker på dette siden matematikken er mer avansert der (Kari, transkripsjon fra intervju, 4. november 2022). Intervjueren spurte Kari hva hun tror det største problemet er med å ha sjakk i matematikkundervisningen (Magnus, transkripsjon fra intervju, 4. november 2022). Kari sa at hun tror hovedutfordringa er at elevene har en tidsplan og skal lære mye på skolen. Hun trodde at mange elever ville likt å ha sjakk i undervisningen, men da må man lære mindre av noe annet. Kari sa at hun har hørt om en studie der man erstattet en matematikktime med en sjakktime på skolen. Hun forklarte videre at det førte til bedre matematikk resultater for elevene (Kari, transkripsjon fra intervju, 4. november 2022).

Kari sa at hun har hørt om en studie der man byttet ut en matematikktime med en sjakktime og det ga bedre resultat i matematikk for elevene. En mulig tolkning er at Kari snakket om det danske forskningsprosjektet (se 2.3.1) der elevene ble testet med matematikkprøver som handlet om grunnleggende problemløsning, geometri, tallbehandling og mønstergjenkjenning. I det forskningsprosjektet ble resultatene bedre for de med sjakkundervisning. Dette var et forskningsprosjekt som kun gjaldt elever på barneskoler. Det at forskningsprosjektet kun gjaldt barneskoler kan ha bidratt til at Kari er usikker på hvordan dette går når elevene er eldre. Det kan være at Kari snakker om en annen studie, men det er lite trolig ettersom forskeren ikke kunne finne andre med beskrivelsen Kari ga.

Det sjette hovedspørsmålet var om Kari ser noen likheter i tenkemåten mellom å løse en sjakkoppgave og å løse en matematikkoppgave. Kari fortalte at matematikk og sjakk har problemløsning og logisk tenking til felles. Hun fortalte at «forskjellen er kanskje at sjakken går mer på opparbeidet erfaring og den følelsen man har, mens matematikken har mindre av det» (Kari, transkripsjon fra intervju, 4. november 2022). Intervjueren spurte Kari om det er mulig å sammenligne å legge en plan i sjakk og matematikk. Hun svarte at hun tror faktisk det. Hun sa at «I sjakken legger man planer hele tiden. Målet er jo å sette sjakkmatt på en måte. Mens i matematikken skal du også ofte løse problemer. Da må du på en måte legge en plan for hvordan du går frem for å finne svaret» (Kari, transkripsjon fra intervju, 4. november 2023). Intervjueren sa at «problemløsning har du vært innom er det noe mer du ønsker å tilføye der?» (Magnus, transkripsjon fra intervju, 4. november 2022) Ordet tilføye ble brukt siden Kari hadde allerede redegjort om å bruke problemløsning i matematikkundervisning. Hun svarte at hun ikke hadde mer å tilføye.

Det at Kari sa at sjakk består av mer opparbeidet erfaring og følelse enn matematikk, kan tolkes i flere retninger. En mulig tolkning er at Kari synes det er lettere å benytte seg av opparbeidet erfaring i sjakk enn i matematikk. En grunn til det kan være at hun har bedre kognitiv fleksibilitet når hun løser sjakkproblemer enn matematikkproblemer.

6 Diskusjon

Hensikten med oppgaven var å finne ut hvilke likheter det er mellom problemløsning i sjakk og matematikk. Data fra intervjuet med Kari ble analysert med teori fra matematikdidaktikk. Analysen viser flere likheter mellom problemløsning i matematikk og sjakk.

Kari fremstod som en erfaren problemløser når hun holdt på med sjakkproblemet. Grunnet for det var at hun brukte liten tid på utforskningsaktiviteten og viste god selvregulering. I likhet med matematikere, brukte Kari mye tid på analyse aktiviteten (Schoenfeld, 1992). Kari brukte også mye tid på planlegge- og implementere aktiviteten. En mulig tolkning er at hun ville analysere de trekkene som har høyst potensiale til å gi en fordel i stillingen. Det kan for eksempel være trekk som tvinger motstanderen til å flytte kongen. Et nøkkelement i problemløsning er å ha god kognitiv fleksibilitet. Kari viste under løsningen av sjakkproblemet at hun klarer å bytte mellom ulike strategier og tankesett, som er eksempler på kognitiv fleksibilitet.

De to første måtene Kari bruker for å bli bedre i sjakk består av å se på partier. Dette kan sammenlignes med matematikkundervisning der elevene tar til seg læring ved observasjon. Den tredje måten Kari bruker for å bli bedre i sjakk er å løse sjakkoppgaver. Dette kan sammenlignes med at elever jobber selv med oppgaver i matematikk.

En professor i matematikk har publisert en video (Dr. Trefor Bazett, 2021) der han ser på likheter mellom sjakk og matematikk. Bazett mener at lærerstrategiene og ferdighetene for å effektivt lære matematikk også er mulig å bruke for å lære sjakk. I videoen viser Trefor seks ulike lærestrategier han mener er god for å lære sjakk og matematikk. Disse lærestrategiene blir ikke redegjort for i denne oppgaven. Dette er fordi man trolig trenger mer sjakkerfaring for å skjønne sjakk konseptene han bruker i videoen.

Begrensingene i resultatene er at oppgaven har basert seg på hva Kari har fortalt i intervjuet. Hvis det hadde vært flere deltakere, kunne det godt tenkes at det hadde vært litt mer variert

hva de ulike informantene mente.

I denne oppgaven skal Kari løse en sjakkoppgave. Det er grunn til å anta at Kari ikke nødvendigvis ville brukt samme framgangsmåte for å løse andre sjakkoppgaver. Det var mange element i denne sjakkoppgaven som ikke trenger å være i andre sjakkoppgaver. For eksempel inneholdt denne sjakkoppgaven en angrepsstilling med lite brikker, der du tvinger kongen til svart å flytte. Hva hadde skjedd hvis Kari ble gitt en forsvarsstilling der hun måtte forsvare seg for remis. Et annet spørsmål er hvordan Kari ville løst sjakkproblemet hvis det første trekket ikke tvinger motstanderen til å reagere. Et tredje spørsmål er om framgangsmåten blir påvirket av antall brikker på brettet.

7 Konklusjon

I denne oppgaven var målet å undersøke likheter ved problemløsning i matematikk og sjakk. Dette ville forskeren undersøke for å se om erfaring fra sjakk kan bidra til læring i matematikk.

Etter å ha analysert intervjuet ble det oppdaget mange likheter mellom problemløsningsprosessen i matematikk og sjakk. Det var mulig å sammenligne hvordan Kari løste sjakkproblemet med tre forskjellige problemløsningsmodeller. Disse modellene var Polya fire trinn (Polya, 1957), Gestalt-modellen (Sriraman, 2008) og Schoenfelds problemløsningsmodell (Schoenfeld, 1992).

Under løsningen av sjakkproblemet viste Kari god kognitiv fleksibilitet. Hun byttet strategier for å løse sjakkproblemet på en aktiv måte. Dette er noe eksperter innenfor problemløsning i matematikk også gjør. Det kan tolkes som at Kari brukte heuristikk når hun har dårlig tid og algoritmisk tenkemåte når hun har god tid å få trekk å velge mellom. Andre strategier Kari benyttet seg av var eliminasjonsmetoden, som også kan bli benyttet i matematikken.

Sjakk kan bli benyttet til å lære seg ulike emner i matematikk. Under intervjuet sa Kari at hun lærte seg koordinatsystemet via sjakk. Dette viser tegn til at sjakk fint kan kombineres med matematikken i barneskolen. Kari sa også at sjakk er mønstergjenkjenning. Siden elever på ungdomsskolen lærer om økende og repeterende mønster, er en mulighet å innpasse sjakk i matematikken der. I sjakk endrer posisjonen på brettet seg for hvert trekk man tar. Dette gjør at sjakkspilleren hele tiden får en ny sjakkposisjon å tenke på. Dette fører til problemløsning

for å finne trekket man skal gjøre. Under sentrale verdier i lærerplanen står det at elever kan få bedre selvstendighet og utholdenhet med å mestre utfordringer og løse problemer.

7.1 Fremtidig arbeid

Det er mange likheter i problemløsningsprosessen i sjakk og matematikk. For å forske videre på dette er det mulig å inkludere flere og forskjellige sjakkproblemer, og se om samme framgangsmåte blir brukt for å finne det «beste» trekket.

Det kan være stor forskjell i spillestyrke på sjakkspillere. Dette kan bidra til at måten sjakkproblemet blir løst på er ulikt. En mulighet er å teste ut hvordan en gruppe elever som ikke spiller sjakk, løser et sjakkproblem. En annen mulighet er å teste ut hvordan en sjakkspiller i verdenstoppen løser et sjakkproblem. I disse to tilfellene må trolig sjakkproblemet forandres til deres representative nivå. Dette gjør det mulig å forske mer på likheten i problemløsningsprosessen i sjakk og matematikk.

Referanseliste

Aagaard, J. (2012). *Grandmaster preparation – Calculation*. Quality chess.

Andersen, S. (2006). Aktiv informantintervjuing. *Norsk statsvitenskapelig tidsskrift*, 22(3), 278–298. <https://doi-org.mime.uit.no/10.18261/ISSN1504-2936-2006-03-03>

Andersen, S. (2013). *Casestudier*. 2. utgave. Fagbokforlaget.

Andre Szameitat. (2021, 19. februar). *Cognitive Psychology Lecture 04 – part 2 (STM; Chunking Hypothesis)*. [Video]. YouTube.
https://www.youtube.com/watch?v=VORuvmaTHJM&t=356s&ab_channel=AndreSzameitat

Bjørnskov, M., Gumedé, K. & Rosholm, M. (2017). Your move: The effect of chess on mathematics test scores. *PLoS ONE*, 12(5). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0177257>

Chess.com. (2023a). *Chess Piece Value*. <https://www.chess.com/terms/chess-piece-value>

Chess.com. (2023b). *Chess problems*. <https://www.chess.com/terms/chess-problems>

Chessgames.com. (2023). *Aleksandr Shimanov vs Andrey Vovk*.
<https://www.chessgames.com/perl/chessgame?gid=1691761>

Csikszentmihalyi, M. (1996). *Creativity: flow and the psychology of discovery and invention*. HarperCollins.

Dahlum, S. (2021). validitet. I store norske leksikon. <https://snl.no/validitet>

Dr. Trefor Bazett. (2021, 26. mai). *Learning CHESS vs Learning MATH*. [Video]. YouTube.
https://www.youtube.com/watch?v=y9dzESULTyg&ab_channel=Dr.TreforBazett

Ferguson, R. (1995). Chess in education research summary. BMCC Chess in Education «A Wise Move» Conference. <http://www.scholasticchess.mb.ca/docs/ciers.pdf>

FIDE International Chess Federation. (2022a). *Profile info*.

<https://ratings.fide.com/profile/14114470>

FIDE International Chess Federation. (2022b). *Profile info*.

<https://ratings.fide.com/profile/4198603>

Fidje, Å. L. & Staurland, H. M. R. (2020). Kreativitet. *Nasjonal digital læringsarena*.

<https://ndla.no/nb/subject:1:54b1727c-2d91-4512-901c-8434e13339b4/topic:1:126f94e7-7b54-44b2-be7d-3edc1ca3d21e/resource:7ebb3a9d-99f5-4e48-8057-4ba7abb4c690>

Grønmo, S. (2012). Kvalitative og kvantitative metoder: Begreper og distinksjoner.

Sosiologisk tidsskrift. 20(1), 85–91. <https://doi.org/10.18261/ISSN1504-2928-2012-01-06>

Grønmo, S. (2023). Kvalitativ metode. I store norske leksikon.

https://snl.no/kvalitativ_metode

Gundersen, D. & Halbo, L. (2018). kvalitet. I store norske leksikon. <https://snl.no/kvalitet>

Haavold, P. Ø. & Sriramann, B. (2021). Creativity in problem solving: integrating two different views of insight. *ZDM – Mathematics Education* 54, 83-96.

<https://doi.org/10.1007/s11858-021-01304-8>

Hanna Persson. (2021, 23. november). *Seksjon 4 – Validitet og reliabilitet*. [Video]. YouTube.

https://www.youtube.com/watch?v=NfOvPXeTffU&ab_channel=HannaPersson

Kunnskapsdepartementet. (2019). *Fagets relevans og sentrale verdier*.

Utdanningsdirektoratet. <https://www.udir.no/lk20/mat01-05/om-faget/fagets-relevans-og-verdier?lang=nob>

Lester, F. (2013). Thoughts About Research On Mathematical Problem-Solving Instruction.

The Mathematics Enthusiast. 10 (1-2), 245–278. <https://doi.org/10.54870/1551-3440.1267>

Lichess. (2023). *Analysebrett*.

https://lichess.org/analysis/2b2r2/5pk1/1q1p1Np1/p5Q1/1p1PP1P1/7P/1P6/5RK1_w_-_0_1?color=white

Moe, T. H. (2019). Sjakk: kan man ha både høy IQ og sosial intelligens?. *Norges arktiske universitet*. https://uit.no/nyheter/artikkel?p_document_id=381327

Ostman, P. (2011). *Your best move: A structured approach to move selection in chess*. Everyman chess.

Persson, J. (2014). Problemløsning. *Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet*. <https://www.ntnu.no/documents/2004699/1267941227/Problemlosning+-+Persson.pdf/32189e9f-5174-416a-863a-5fcd54f26045>

Polya, G. (1957). *How to solve it* (2. Utg). Princeton University Press.

PsychExamReview. (18. mars, 2017). *Problem-solving: Algorithms vs. Heuristics (Intro Psych Tutorial #91)*. [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=o5lzVg5vGaM&ab_channel=PsychExamReview

Schoenfeld, A. H. (1992a). Learning to think mathematically: Problemsolving, metacognition, and sense-making in mathematics. In D. Grouws (Red.), *Handbook for Research on Mathematics Teaching and Learning*. Macmillan. 334–370.

Schoenfeld, A. H. (1992b). On Paradigms and Methods: What Do You Do When the Ones You Know Don't Do What You Want Them To? Issues in the Analysis of Data in the Form of Videotapes. *The Journal of learning science*, 2 (2) 179-214. <https://www.jstor.org/stable/1466838>

Sriraman, B. (2008). The characteristics of mathematical creativity. *ZDM – Mathematics Education* 41, 13–27. <https://doi.org/10.1007/s11858-008-0114-z>

Stanford, S. (2019). sjakknotasjon. I det store norske leksikon. <https://snl.no/sjakknotasjon>

Stanford, S., Briseid H. & Bryhn. R. (2023). sjakk. I det store norske leksikon.

<https://snl.no/sjakk>

Svartdal, F. (2020). reliabilitet. I det store norske leksikon. <https://snl.no/reliabilitet>

Tangelder, Y. (2020, 28. oktober). Yonne om sjakk og kognitive funksjoner. *SkoleSjakken*.

<https://skolesjakken.no/yonne-om-sjakk-og-kognitive-funksjoner/>

Teigen, Karl. (2021). heuristikk. I det store norske leksikon. <https://snl.no/heuristikk>

Universitetet i Bergen (2019, 1. august). *Matematikdidaktikk*.

<https://www.uib.no/math/62367/matematikdidaktikk>

Wæhle, E. Dahlum, S. & Grønmo, S. (2020). case-studie. I det store norske leksikon.

<https://snl.no/case-studie>

Vedlegg

Vedlegg I: Informasjonsskriv

Vil du delta i forskningsprosjekt

Problemløsning, strategier og sammenhenger knyttet til matematikk og sjakk.

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å undersøke hvordan sjakk er relevant for problemløsning i matematikk, og hvordan sjakk kan bidra til at elever får bedre forståelse i matematikk. I dette skrivet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

I dette prosjektet vil jeg se på hvordan sjakk er relatert til problemløsning i matematikk, og hvordan sjakken kan bidra til at elever får bedre forståelse i matematikk. Det innebærer å se på likhetene når det kommer til problemløsning i sjakk og matematikk. Opplysningene blir brukt til en masteroppgave.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

UiT – Norges Arktiske Universitet – Institutt for matematikk og statistikk

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Du er blitt spurt til å delta fordi du spiller sjakk på et høyt nivå, og har gått på Norges Toppidrettsgymnas (NTG), innen sjakk. Det er kun du som har fått spørsmål om å være med på dette forskningsprosjektet.

Hva innebærer det for deg å delta?

Hvis du velger å delta på dette forskningsprosjektet, vil det innebære at du deltar på to intervjuer. Det første intervjuet blir å vare i omtrent 30 minutter. Det andre intervjuet blir å vare i omtrent 15 minutter, og fungerer som et oppfølgingsintervju.

Under intervjuet blir du spurt spørsmål angående problemløsning i matematikk og sjakk. Det vil si hvordan tenker man når man skal løse et sjakkproblem kontra et matematikkproblem. Blir også å spørre om hvordan man trener sjakk.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle dine personopplysninger vil da bli slettet. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

Vi vil bare bruke opplysningene om deg til formålene vi har fortalt om i dette skrivet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket.

Personer som blir å ha tilgang til opplysningene du gir er student (Magnus Hals Meyer) og veileder (Anne Birgitte Fyhn)

Personopplysningene dine vil bli lagret på en ekstern lydopptaker. Lydopptaket blir lagret på en datamaskin som er passord beskyttet

Personopplysninger som alder, yrke og bosted blir ikke nevnt direkte i oppgaven. Hvis det skulle komme fram personopplysninger i intervjuet, blir dette redigert eller slettet.

Hva skjer med personopplysningene dine når forskningsprosjektet avsluttes?

Prosjektet vil etter planen avsluttes 1 juni 2023. Etter prosjektslutt vil datamaterialet med dine personopplysninger slettes.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra UiT – Norges arktiske universitet, institutt for matematikk) har NSD – Norsk senter for forskningsdata AS vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Dine rettigheter

Så lenge du kan identifiseres i datamaterialet, har du rett til:

- innsyn i hvilke opplysninger vi behandler om deg, og å få utlevert en kopi av opplysningene
- å få rettet opplysninger om deg som er feil eller misvisende
- å få slettet personopplysninger om deg
- å sende klage til Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger

Hvis du har spørsmål til studien, eller ønsker å vite mer om eller benytte deg av dine rettigheter, ta kontakt med:

- UiT – Norges arktiske universitet, institutt for matematikk og statistikk ved Anne Birgitte Fyhn (anne.fyhn@uit.no og 77660243) og Magnus Hals Meyer (magnushalsmeyer@gmail.com og 91116383)
- Vårt personvernombud: Joakim Bakkevold (personvernombud@nsd.no og 77646322).

Hvis du har spørsmål knyttet til Personverntjenester sin vurdering av prosjektet, kan du ta kontakt med:

- NSD – Norsk senter for forskningsdata AS på epost (personverntjenester@sikt.no) eller på telefon: 53 21 15 00.

Med vennlig hilsen

Anne Birgitte Fyhn og Magnus Hals Meyer
(Forsker/veileder) (Student)

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet «Problemløsning, strategier og sammenhenger knyttet til matematikk og sjakk», og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i to intervjuer

Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

Vedlegg II: Intervjuguide

Intervjuguide

Problemstilling: Hvilke likheter er det mellom problemløsning i sjakk og matematikk?

Dette intervjuet blir tatt for å få mer informasjon på hvordan en sjakkspiller løser problemer på sjakkbrettet og hvordan det kan knyttes til matematikken.

Innledning:

Først forteller jeg formålet med intervjuet: Deretter forklarer jeg at all dataen blir anonym og spør om det går bra å intervjuer. Jeg sier at intervjuet består av spørsmål som personen skal svare på. Til slutt opplyser jeg om at det er beregna ... minutter på intervjuet.

Manus (innledning):

- Trenger informasjonen for å se hvordan du tenker om ulike sjakkposisjoner. Vil også ha et innblikk hvordan sammenheng du ser mellom matematikk og sjakk.

- Jeg vil bare bruke opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket. Personer som blir å ha tilgang til opplysningene du gir er jeg, og veilederen min Anne Birgitte Fyhn. Personopplysninger som navn, alder, yrke blir ikke nevnt direkte i oppgaven. Hvis det skulle komme fram personopplysninger i intervjuet, blir dette redigert eller slettet.

- Intervjuet består av spørsmål du skal svare på. Intervjuet blir å vare i omtrent 30 minutter. Det andre intervjuet blir å vare i omtrent 15 minutter og fungerer som et oppfølgingsintervju.

Spørsmål:

Nr.1: Ser du noen likheter i tenkemåten mellom å løse en sjakkoppgave og en matematikkoppgave?

Nr.2: Hvordan trener du på sjakk til vanlig?

Nr.3: Hvordan legger man en plan når man skal løse et sjakkproblem?

Nr.4: Hvordan strategier bruker man for å vinne i sjakk?

Nr.5: Tror du man kan bruke sjakk i matematikkundervisning?

Nr.6: Hvordan tema fra matematikken tror du man lettest kan dra inn i sjakken

Avslutning

Avslutter intervjuet med å oppsummere hva personen har svart, og spør om det er mere personen vil legge til. Til slutt takker jeg for at personen stilte opp.

