

Slides: alturl.com/pxo7e



METROPOLITAN
UNIVERSITY COLLEGE

METROPOL

Epistemic Network Analysis of students' longer written assignments as formative/summative evaluation

Simon Skov Fougт
Associate professor, ph.d.
Department for School and Learning
Metropolitan University College
sifo@phmetropol.dk

March 7th, 2018

With



Amanda Siebert-Evenstone
Epistemic Games Group, USA



Brendan Eagan
Epistemic Games Group, USA



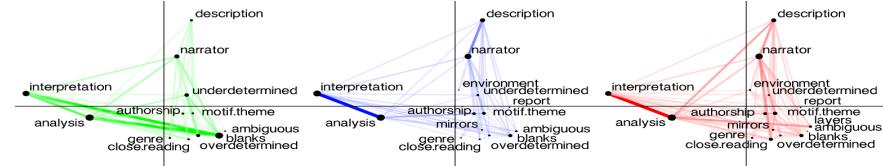
Sara Tabatabai
Epistemic Games Group, USA University of Aalborg, Denmark



Purpose

- **Exploratory trial** on
- **Formative and summative evaluation** through
- **Developing pedagogical visualizations** with Learning Analytics through
- **Epistemic Network Analysis (ENA)** of
- **Written assignments** of 16 Danish student teachers in L1 (Year 2 of 4) doing a five page
- **Literary analysis of a fictional text** using either a Biographical, Literary Criticism, Reader response or Phenomenological approach with pedagogical reflections on how to use the text in teaching
- To pass the *Fictional text*-module (one semester)

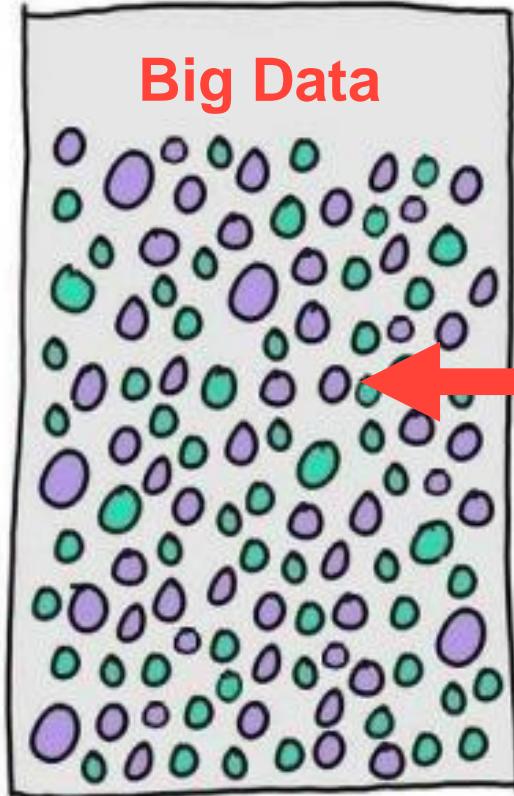
- **Future intention:** To develop ENA as an independent formative and summative assessment tool for instructors – and students



RQs

- How, and to what extent, can ENA (learning analytics) predict the quality of longer student assignments?
- What characterizes the epistemic network of low, middle, and high performers?



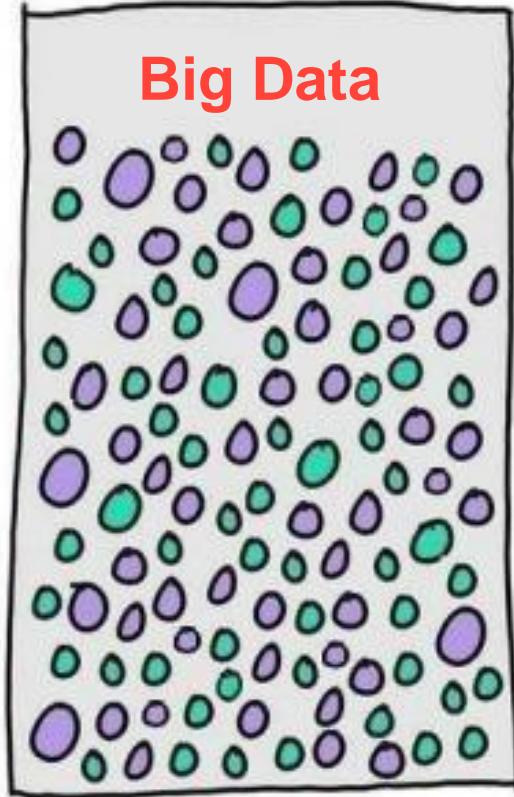


2. Gennemlaesning

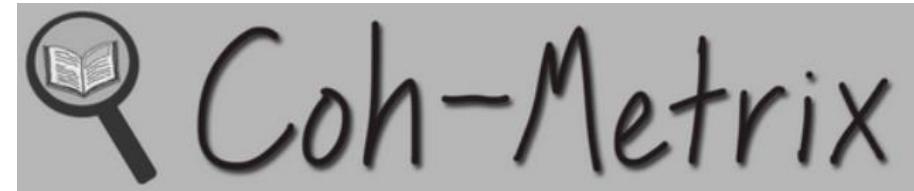
Umiddelbare indtryk, egen forundring, fiktionens verdensplan (E)

Jeg-fortaelleren hjælper sin far med at sætte et hegnet op, men mor – ”dit hegnet”. Saerligt ioejefaldende ved tekstens fiktive verkkommunikationen – eller mangel paa samme – mellem familien forekommer mystiske – hvad sker der med moren i sovevaerel stemning. Det sidtes maerke i de meget detaljerede, tekniske beskrivslutning er interessant – det gaadefulde og uforklarlige oejeblick saerligt, da jeg-fortaelleren ender paa den anden side af hegnet. Mor begynder jeg-fortaelleren ”saadan set bare at gaa?”

Ubesvarede spoergsmaal efter gennemlaesning: hvad er den fortaellerens/farens/morens tanker og foelser om dette? Er jeg-pige? Har det nogen betydning, at det ikke staar nogle steder? Hvoi



NLP

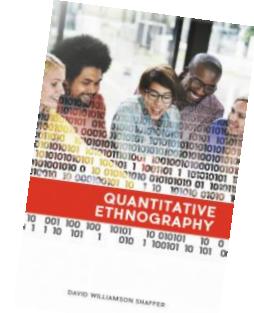


Complex thinking

- Expert organize their physics knowledge and understandings in systematically different ways than novice physics students. Novices are more likely to group physics problems by **surface features**, while experts grouped problems based on **the underlying principles** of that problem (Chi, Feltovich, and Glaser, 1981)
- Expert thinking cannot be reduced to knowing a large number of isolated facts. Expertise is characterized by understanding which ideas are applicable in specific contexts by having a rich understanding of **meaningful patterns of information** (Bransford, Brown, & Cocking, 1999).

Epistemic Network Analysis

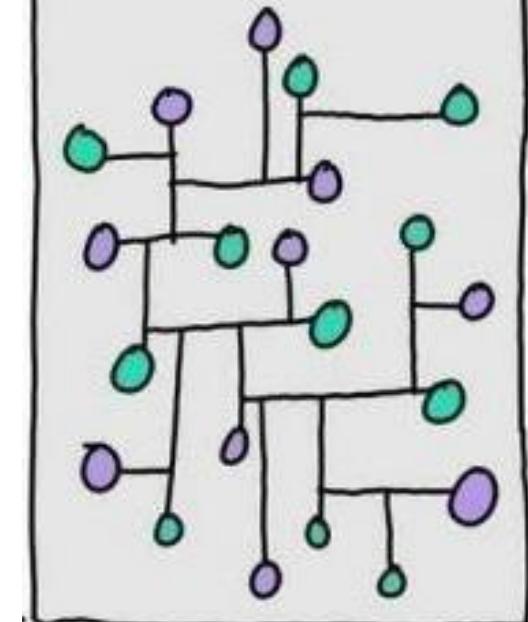
- Shaffer (2017): **Learning** = Developing an **Epistemic Frame**
 - ... a pattern of associations among domain elements, habits of mind, and cognitive elements that characterize a community of practice
- **ENA** analyzes the structure of connections in student discourse by looking at the co-occurrence of concepts within the conversations, topics or activities that take place during learning. ENA creates a discourse network model of thinking by identifying the co-occurrence of skills, knowledge, values, and other elements of work in a particular community of practice.



Teori

Receptionsaestetikken tager udgangspunkt i mødet mellem teksten og læseren (Thurah, 2010; 17). En tekst er et stativ, hvor læserens forudsætninger fylder stativet. Ifølge receptionsaestetikken består alle tekster af flere eller færre ”blanks” – eller ”**tomme pladser**”. Læseren udfylder de **tomme pladser**, for at tilføre sætningen eller teksten mening. Denne ”udfyldning” kaldes inferens, og det er her læseren vil skabe et konkret forestillingsindhold, samt mere abstrakte **fortolkning**. Sætningen og teksten giver altså først mening, efter læseren har skabt en meningsfuld sammenhaeng, på baggrund af sine forventninger og forudsætninger (herunder forståelse og litterære kompetencer) (Thurah, 2010; 18).

Epistemic Frame Theory



Jeg har fulgt Bikstok Roegsystem, eller Bikstok som de hedder nu, siden deres foerste singleudgivelse ”Cigar” tilbage i 2004. Deres dancehall beats og legen med ord har altid fascineret mig. I takt med at jeg er blevet aeldre, har betydningen af deres tekster ogsaa aendret sig for mig. Ordspil der pludselig har faaet en anden betydning, og metaforer jeg ikke vidste var der. Rejsen med Bikstoks musik og tekster, har derfor vaeret en interessant rejse ind i lyrik og ordspillenes verden, hvor deres tekster stadig kan aendre sig for mig, selvom jeg sidder i et skramlende S-tog, og lytter til ”Fabrik” for gud ved hvilken gang paa min Spotify Hitliste.

Receptionsaestetikken tager udgangspunkt i moedet mellem teksten og laeseren (Thurah, 2010; 17). En tekst er et stativ, hvor laeserens forudsætninger fylder stativet. Ifølge receptionsaestetikken bestaar alle tekster af flere eller faerre ”blanks” – eller ”tomme pladser”. Laeseren udfylder de tomme pladser, for at tilføre saetningen eller teksten mening. Denne ”udfyldning” kaldes inferens, og det er her laeseren vil skabe et konkret forestillingsindhold, samt mere abstrakte fortolkning. Saetningen og teksten giver altsaa først mening, efter laeseren har

Step 1: Tradition

- Assignments traditionally assessed by their professor – Grades A-F

Indledning

Den forekommer et dobbeltbegreb i litteraturundervisningen i den danske folkeskole: eleverne skal **paa** den ene side "udvikle en **abstrakt** og **analytisk** indstilling til **samtidens** (...) udtryksformer", herunder litteratur, og på den anden side "udvikle deres **udtryks-** og **læsprocess** og **kvalificere** deres **indstillelse** og **litteratur**". Oftে **gav** tekstdannelsen ...

A D

– de øverste ikke harret i hand for folkesko
og det ens kan
overbevismen, a
kan man mod for
ved som læser at

– samling hvilte eleverne – og læseren – i
skal fremmuse. Til at modvirke denne k
"Kvalificere deres indstillelse og indsigts i
nyktere oplevelser af litteraturen.

Denne opgave vil j
g fortolkning af Kim Euge Akesson's novelle
Raftehegn med tec
... Thomas Illum Hansens procesorienterede litteraturpædagogik
og analysemodell. Ydermere vil opgaven indeholde refleksioner over tekstens anvendelighed i
uddokologiens danskundervisning i Folkeskolen. Som bilag hertil formuleres et udskrift til en
undervisningsplan med en beskrivelse af et stort forløb hvor teksten **indgår**, **betegnemaal**, som kan
omgås, gennem arbejde med teksten, samt inspiration til **spørgmaal** og aktiviteter.

Procesorienteret litteraturpæda

Den procesorienterede litteraturpædag
tekstorienteret, da den **forsudskrives** og er
samt de **modsatte** og **træk** i en tekst
fortolkningsproces og vekselvirkning
Tilgangen tager til slæpning i fane
fokus på, hvordan det litterære værk ...
Esemmekologisk anskuet vil dette værk ...
møde ar se verden paa, og en anden møde ar se verden paa end **kontinuerlig** egen møde" (Ibd) – opga

F

tid oplevessorienteret og
middelbare læssopteknike
ten, og som kan sætte en
fortolkningsproces og vekselvirkning
st, der viser sig. Saaledes ligger
der læsseen. (Hansen 2002:11).

¹ If **Esemmekontinuitet** for føjet dinuk, gik 2

kalder den **læsseen** **fremmedeforfaring**. Det **gælder** om at få ...
førstelivsverden, **læsseen**, danner via tekstens **træk** og **t**
tekstens præmisser. Derefter kan tekstens **intentionalitet**
erfaringssmønstre indlejret i teksten) **afslækkes**, via begrebs
pladser, og **overbordethed** (Hansen 2004:37), dvs. de tyd
inder den sammen. Disse kan **hævdes** med at angive "mult
ras" (Ibd).

Udgangspunktet tages i processen mellem **læsseen** og **vækst** og d ... **med**, at den hverken er negligerende
over for **læsseen**, individuelle læssopteknike, eller for tekstens univers. Både **læsseen** og elevs
fortolkningsprocesser er forskellige, og inden for denne tilgang holdes denne abcen og tillægges en
seærlig værdi. Af samme **ansætt** virker en procesorienteret analysemodel **naturligt** for følgende
læserfaglige analyse af Raftehegn:

Læserfaglig analyse af Raftehegn

Thomas Illum Hansens procesorienterede analysemodell opdeles i fem faser: **fors**, **gennem**, **gen**,
fokuslæsning og **fortolkning** (Hansen 2004). Disse vil danne **rammestrukturen** for den følgende
analyse og fortolkning. Til **læsseen** orientering er ... til hver fase knyttet noget specielt, der
trækker, hvad fokus i den give faze er.

E C

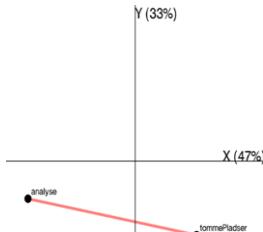
ide
er, forventning, egne
tehøje er skrevet af Kim.
... (2011). Eneste forhåb
Forventningen til novellen er, at den over
at novellen omhandler et raftehegn og evt.
... en deraf.
Hunigen med brug af teksten er udarbejdelse af en **læserfaglig** analyse samt didaktiske forslag til en
undervisningsplan i uddoklingen, og det forventes, at novellen er anvendelig og relevant for denne
maalgruppe.

Step 2: Pre-trial

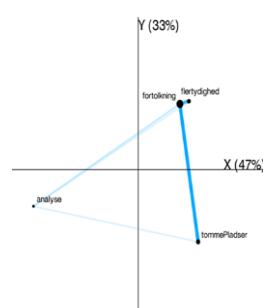
- Epistemic Games Group, UW-Madison
- Based on ENA, identify **ONE** low (E-F), medium (C-D) and high (A-B) performing student with on 8 keywords provided by the professor (8 general analytic terms) (**CODING**)
- Blinded grades – and blinded content (assignments were in Danish)

Redegeørelse	Report
Miljoe	Environment
Fortæller	Narrator
Motiv-tema	Motif-theme
Fortolkning	Interpretation
Genre	Genre
Analyse	Analysis
Beskrivelse	Description

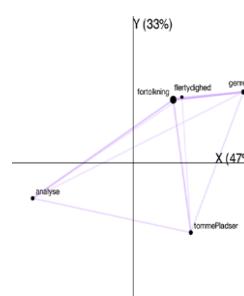
Low (E-F)



Medium (C-D)



High (A-B)



Step 3: Actual analysis

- Additionally 8 keywords, in pairs related to the four approaches to analysis
- Two sets of analysis: 8 keywords vs. 16 keywords

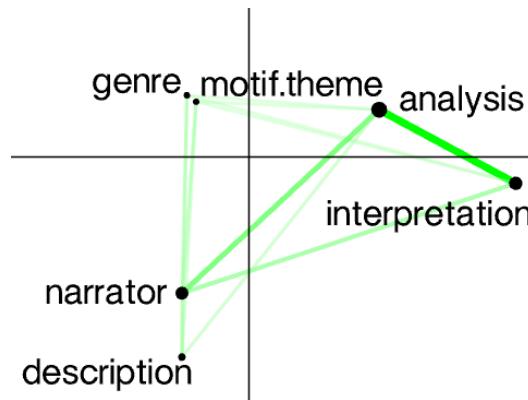
Redegeelse	Report
Miljoe	Environment
Fortæller	Narrator
Motiv-tema	Motif-theme
Fortolkning	Interpretation
Genre	Genre
Analyse	Analysis
Beskrivelse	Description

Forfatterskab	Authorship	Biographical
Afspejler	Mirror	
Strata	Strata	Literary Criticism
Naerlaesning	Close Reading	
Tomme pladser	Blanks	Reader Response
Flertydighed	Ambiguous	
Overbestemt	Overdetermined	
Underbestemt	Underdetermined	Phenomenological

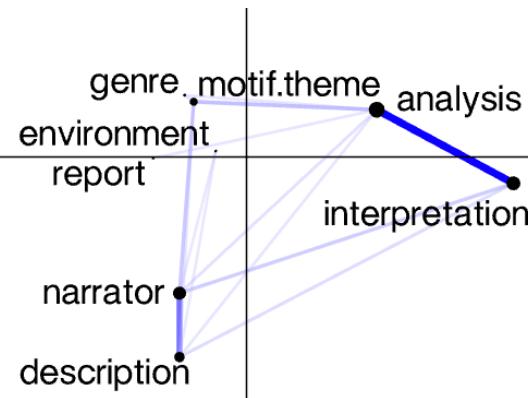
Analysis with 8 keywords

Thickness = **number** of connections

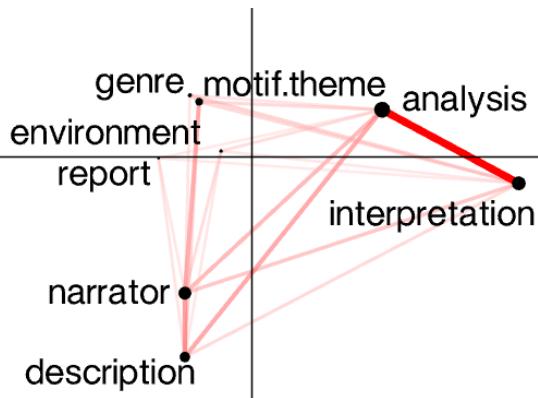
Low (E-F) (n=3)



Medium (C-D) (n=7)



High (A-B) (n=6)



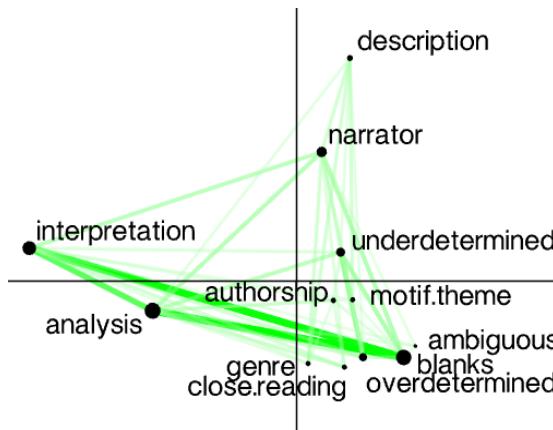
10 **types** of
connections

13 **types** of
connections

20 **types** of
connections

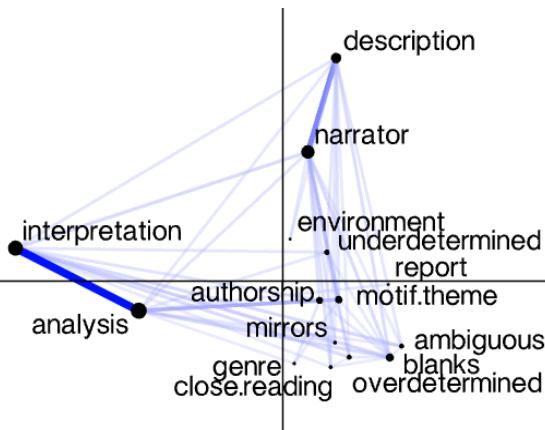
Analysis with 16 keywords

Low (E-F) (n=3)



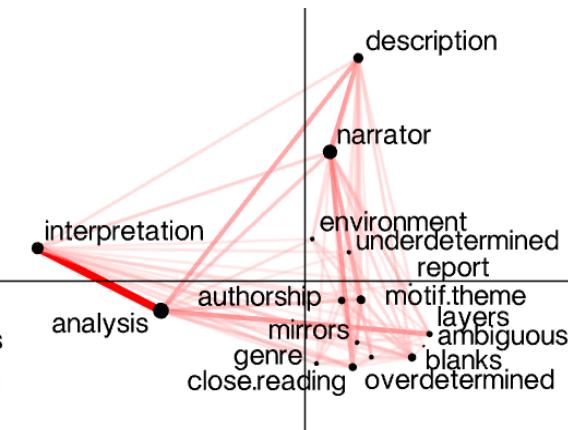
42 types of connections

Medium (C-D) (n=7)



50 types of connections

High (A-B) (n=6)



75 types of connections

Discussion

- ENA has the potential to indicate the quality of the assignment, although generally not statistically significant
- Replacing the teacher?
- Assistant to the teacher?
- Tool for understanding subject learning – teacher and students
- Number of keywords?
 - 8 based on experience (5-8)
 - 16 to try
 - 32 : Spaghetti
- N = 16
 - ONLY an indication
- Pattern of connections are key in complex thinking
- Future intension: To develop ENA as an independent formative assessment tool for instructors – and students

Content knowledge
demands an understanding of
connections and relationships
among domain elements



Sources

- [1] G. Arastoopour, W. Collier, N.C. Chesler, J. Linderoth, and D.W. Shaffer. 2015. Measuring the complexity of simulated engineering design problems. *American Society for Engineering Education*.
- [2] D.M. Blei, A.Y. Ng, and M.I. Jordan. 2003. Latent dirichlet allocation. *Journal of Machine Learning Research* 3, January: 993–1022.
- [3] J.D. Bransford, A.L. Brown, and R.R. Cocking. 1999. *How people learn: Brain, mind, experience, and school*. National Academies Press, Washington, DC.
- [4] Z. Cai, B. Eagan, N.M. Dowell, J.W. Pennebaker, D.W. Shaffer, and A. Graesser. 2017. Epistemic Network Analysis and Topic Modeling for Chat Data from Collaborative Learning Environment. In *Proceedings of the 10th International Conference on Educational Data Mining*, 104–111.
- [5] M.T.H. Chi, P.J. Feltovich, and R. Glaser. 1981. Categorization and Representation of Physics Problems by Experts and Novices. *Cognitive Science* 5, 2: 121–152.
- [6] S.A. Crossley, K.Kyle, J.L. Davenport, and D.S. McNamara. 2016. Automatic assessment of constructed response data. In *EDM*, 336–340.
- [7] P.F. Ericsson and R. Haswell (eds.). 2006. *Machine scoring of student essays: Truth and consequences*. Utah State University Press, Logan, UT.
- [8] B. G. Glaser and A. L. Struss. 1999. *The discovery of grounded theory: Strategies for qualitative research*. Aldine de Gruyter, New York.
- [9] C. Glesne. 1999. *Becoming Qualitative Researchers: An Introduction*. Longman, New York.
- [10] A.C. Graesser, D.S. McNamara, M.M. Louwerse, and Z. Cai. 2004. Coh-Metrix: Analysis of text on cohesion and language. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers* 36, 2: 193–202.
- [11] I. Howley and C.P. Rose. 2016. Towards careful practices for automated linguistic analysis of group learning. *Journal of Learning Analytics* 3, 3: 239–262.
- [12] J.W. Pennebaker, R.L. Boyd, K. Jordan, and K. Blackburn. 2015. *The Development and Psychometric Properties of LIWC2015*. University of Texas at Austin, Austin, TX.
- [13] D.W. Shaffer. 2006. *How Computer Games Help Children Learn*. Palgrave Macmillan, New York.
- [14] D.W. Shaffer. 2017. *Quantitative Ethnography*. Cathcart Press, Madison, WI.
- [15] D.W. Shaffer, W. Collier, and A.R. Ruis. 2016. A tutorial on epistemic network analysis: Analyzing the structure of connections in cognitive, social, and interaction data. *Journal of Learning Analytics* 3, 3: 9–45.
- [16] M. Warschauer and D. Grimes. 2008. Automated writing assessments in the classroom. *Pedagogies: An International Journal* 3, 1: 22–36.
- [17] A.F. Wise and D.W. Shaffer. 2015. Why Theory Matters More than Ever in the Age of Big Data. *Journal of Learning Analytics* 2, 2: 5–13.