

Interesse – en vigtig forudsætning for biologistuderendes engagement i zoofysiologi

Niels Bonderup Dohn, adjunkt, Ph.d., Institut for Didaktik, Danmarks Pædagogiske Universitetsskole, Aarhus Universitet



Niels B. Dohn er tidligere gymnasielektor i biologi og idræt og har en ph.d.-grad i naturfagsdidaktik fra Institut for Filosofi, Pædagogik og Religionsstudier, Syddansk Universitet. Han har været ansat som adjunkt på Institut for Videnskabsstudier, Aarhus Universitet, hvor hans forskningsopgaver har været centreret om interesse hos studerende.

Reviewet artikel

Interesse er en vigtig motivationsfaktor, som har stor indflydelse på studerendes læringsmotivation. I artiklen præsenteres en undersøgelse af, hvad der fanger studerendes interesse i relation til undervisningen på et kursus i zoofysiologi. Undersøgelsen er dels baseret på deltagerobservation og uformelle interviews, dels på en spørgeskemaundersøgelse. Resultaterne viser, at situationsbestemte forhold som levende dyr i laboratoriet, ahaoplevelser, oplevet meningsfuldhed, socialt engagement og humor kan stimulere interesse og engagement hos studerende. Det er alle forhold, som underviseren har indflydelse på og bør overveje i forbindelse med undervisningsforberedelse.

Indledning

Johann Friedrich Herbart, som regnes blandt én af grundlæggerne af moderne pædagogik, anses blandt interesseforskere også for at være den første, der fremhævede forholdet imellem interesse, undervisning og læring: »Es ist zwar eine bekannte pädagogische Vorschrift, der Lehrer müsse suchen seine Schüler für das, was er vorträgt, zu interessieren. Allein, diese Vorschrift wird gewöhnlich in dem Sinne gegeben und verstanden, als wäre das Lernen der

Zweck, das Interesse aber das Mittel. Dieses Verhältnis kehre ich um. Das Lernen soll dazu dienen, dass Interesse aus ihm entstehe. Das Lernen soll vorübergehn, und das Interesse soll während des ganzen Lebens beharren» (Herbart, 1818, s. 97). Han så udviklingen af en generel, mangesidet interesse som et af de vigtigste mål med undervisning. Senere, i begyndelsen af det 20. århundrede, blev der fremsat tanker om, at interesse var den vigtigste motivationsfaktor for effektiv og meningsfuld læring (Berlyne, 1949; Dewey, 1913; Thorndike, 1970). Både Herbart (1818) og Dewey (1913) antog, at et vist mindstemål af interesse er en nødvendig betingelse for at kunne lære, og at interessebaseret læring adskiller sig kvalitativt fra læringsresultater, der er opnået med »instrumentelt« motiveret læring. Dette synes bekræftet af de seneste 20 års interesseforskning, der bl.a. har vist, at interesse har indflydelse på opmærksomhed, målsætning og læringsstrategi og således er en vigtig forudsætning for studerendes læringsmotivation og engagement (Hidi & Harackiewicz, 2000).

Denne artikel har til hensigt at præsentere interesseforskning i en dansk universitetspædagogisk kontekst. Artiklen er baseret på et forskningsprojekt, som er gennemført i tilknytning til et BA-kursus i zoofysiologi ved Biologisk Institut, Aarhus Universitet. Formålet er at undersøge, *hvad* studerende finder interessant i undervisningen. Artiklen er en dansk sekundærpublikation af en international artikel, publiceret i *Advances in Physiology Education* (Dohn et al., 2009).

Definition af interesse

Interesse har altid et 'objekt' – man er interesseret i *noget*. Det er relationen imellem individet og dette *noget*, der betegnes interesse (fra latin: *inter* = imellem, *esse* = være). Denne relation er både kognitiv (invol-

verer viden og erfaring) og affektiv (involverer positive følelser og værdsættelse). Interesse er karakteriseret ved fokuseret opmærksomhed og engagement, og følelsen af lyst, glæde og velværd er typiske emotionelle aspekter ved interessebaserede aktiviteter.

I den pædagogiske forskning skelner man almindeligvis imellem *situationel* og *individuel* interesse. Situationel interesse er en midlertidig, følelsesmæssig tilstand, som er opstået som følge af nogle stimulerende omstændigheder i læringsmiljøet. Individuel interesse er derimod en relativt vedholdende holdning eller orientering (Krapp, 2002).

Individuel interesse refererer til den interesse, studerende bringer med sig ind i undervisningen. Når biologistuderende møder op til en forelæsning i zoofysiologi, vil nogle på forhånd være interesserede i stoffet, mens andre har præferencer for andre biologirelaterede emner såsom genteknologi eller marin økologi. Selv om studerende måske ikke interesserer sig nævneværdigt for zoofysiologi, kan den situationelle interesse stimuleres. Dette kan for eksempel ske i forbindelse med udførelsen af en spektakulær laboratorieøvelse, eller hvis underviseren fortæller en underholdende anekdote. Når interessen fanges, resulterer dette i øget opmærksomhed. For nogle studerende vil denne opmærksomhed forsvinde ved lektionens afslutning. For andre vil interessen forblive fastholdt og måske udvikle sig i retning af en mere vedholdende interesse. Interesse er et dynamisk fænomen, som er under stadig påvirkning af både situationsbestemte forhold i læringsmiljøet og af individuelle forhold såsom viden, holdninger og mål. Selv om situationel og individuel interesse beskrives som forskellige, er de ikke dikotomiske fænomener. De interagerer og har indflydelse på hinandens udvikling over tid. Man antager, at såfremt en situationel interesse fastholdes, har den potentiale for at udvikle sig hen imod en vedholdende individuel interesse (Hidi & Renninger, 2006; Krapp, 2002). At skabe læringsmiljøer, der stimulerer situationel interesse, kan således være en måde at motivere studerendes engagement og læring på. Dette menes ikke mindst at være vigtigt for studerende, som har begrænset individuel interesse for faget (Hidi & Harackiewicz, 2000; Mitchell, 1993).

Selv om interesse er et område, der har stor relevans for undervisning og læring, er det samtidig også et forskningsfelt, der har haft overraskende lille bevågenhed. Kun ganske få undersøgelser beskæftiger sig med, hvad der *fanger* elever/studerendes interesse i en læringssituation – dette gør sig ikke mindst gældende inden for de naturvidenskabelige fag. I litteraturen (Bergin, 1999; Schraw & Lehman, 2001; Schunk et al., 2008) kan man finde generelle forslag til, hvordan undervisning bør tilrettelægges med henblik på at stimulere interesse:

- *Brug af originalt materiale* (disse materialer har ofte interessant indhold eller detaljer, som udelades i lærebøger – f.eks. klassiske forskningsartikler).
- *Skabe overraskelse* (ved at præsentere materiale, som strider mod studerendes forventninger eller baggrundsviden, kan man skabe kognitiv uligevægt – de vil derfor forsøge at finde ud af hvorfor det, de troede, ikke stemmer, og dermed blive mere engagerede)
- *Brug af variation og nyt* (introduktion af forskellige aktiviteter og nye ideer kan facilitere situationel interesse og modvirke kedsomhed).
- *Give mulighed for at kunne træffe valg, baseret på individuelle interesser* (motivationsteorier hævder, at frie valg og autonomi øger interesse og motivation – modsat lærerstyring).
- *Integrere studerendes individuelle interesser i kursusplanlægning* (når undervisningens indhold kobles til studerendes individuelle eller generelle interesser, kan det facilitere opmærksomhed og situationel interesse).

Erfarne undervisere har ofte en fornemmelse af, hvad det er, der fanger studerendes interesser i undervisningen. Disse erfaringer er dog af overvejende anekdotisk karakter og sjældent forsøgt systematiseret, og deciderede undersøgelser af, hvad det er for specifikke forhold, der kan stimulere situationel interesse i fysiologiundervisning, er helt fraværende. Vi har derfor sat os for at undersøge dette.

Situationel interesse i zoofysiologi

Formålet med undersøgelsen var at identificere årsager til situationel interesse hos studerende på et BA-kursus i zoofysiologi. Vi har ikke undersøgt sammenhængen imellem interesse og læring men skriver under antagelse af, at interesse generelt, men ikke altid, faciliterer læring (jvf. Hidi, 1990). Det var tanken, at indsigt i situationel interesse og læringsmotivation hos studerende ville kunne bruges didaktisk i instituttets kursusplanlægning fremover. Kurset, som blev afviklet i efteråret 2008, bestod af forelæsninger, teoretiske øvelser og laboratorieøvelser. Laboratorieøvelserne udgjorde 1) måling af human ventilation, gasudveksling og hjertefrekvens i hvile og under arbejde, 2) miljømæssige og fysiologiske faktoreres indvirkning på hjertemusklaturens kraftudvikling hos fisk og frø, 3) ekstracellulær stimulering og måling af aktionspotentialer fra neuroner i ben fra krabbe, og 4) temperaturens indflydelse på metabolismen hos a) pattedyr i hvile og b) tudse i hvile og under arbejde. Laboratorieøvelserne involverede non-invasiv brug af levende marsvin og agatudse, samt frisk præparerede ben fra strandkrabbe og frisk præparerede hjerter fra regnbueørred og frø. Øvelsen måling af human ventilation, gasudveksling og hjertefrekvens blev udført på de studerende selv. I alt 70 3.-semesters biologistuderende deltog i kurset.

Metodologi

Første del af undersøgelsen involverede naturalistisk metodologi baseret på deltagerobservation og uformelle interviews (Lincoln & Guba, 1985; Patton, 1980; Tobin, 2000). Studerende blev interviewet i deres respektive arbejdsgrupper, når de havde ventetid i laboratoriet. Interviewene var således forankret i den konkrete undervisningskontekst uden at gribe forstyrrende ind i undervisningens forløb. Interviewspørgsmålene tog udgangspunkt i specifikke situationer (for eksempel situationen, hvor en af underviserne fortalte en gruppe studerende, hvordan man i teorien kan få et krabbeben til at bevæge sig i takt til musik ved at stimulere nerven med en spænding moduleret af musikkens rytme). Informanterne blev dernæst opfordret til at tænke tilbage på situationer i laboratoriet, hvor de havde oplevet interesse og beskrive, hvad der havde fanget interessen. De blev desuden opfordret til at beskrive, hvad der havde fanget deres interesse i de foregående lektioner (forelæsninger, teoretiske øvelser og laboratorieøvelser). Informanternes svar blev noteret og efterfølgende analyseret. Hensigten var at udforske mangfoldigheden i årsager til interesse. Analyseprocessen foregik ved, at noterne blev struktureret ved en såkaldt åben kodning. Ved åben kodning forstår man den analytiske proces, hvor man begrebsliggør og kategoriserer fænomener som træder frem i datamaterialet. Datamaterialet blev analyseret med fokus på begrundelser for, hvad studerende fandt interessant i undervisningen. Koderne blev sidenhen kategoriseret i en form for hierarkisk system.

Anden del af undersøgelsen bestod af en spørgeskemaundersøgelse baseret på kategorierne fra den kvalitative del. Spørgeskemaet bestod af i alt 20 spørgsmål. De 19 spørgsmål begyndte alle med samme vending; »I hvilken grad...?«, hvortil de studerende responderede på en 7-trinsskala varierende fra »meget« (værdi: 7) til »lidt« (værdi: 1). Spørgeskemaet bestod desuden af et åbent spørgsmål, hvor de studerende blev opfordret til at beskrive deres mest interessante oplevelse i fysiologiundervisningen og forklare, hvorfor de fandt den interessant. Spørgsmålene dækkede al undervisning, dvs. forelæsninger, teoretiske øvelser og laboratorieøvelser. Spørgeskemaet blev besvaret i de teoretiske øvelser ugen efter interviewene. I alt 60 spørgeskemaer blev udfyldt og returneret. Spørgeskemaets interne reliabilitet blev verificeret vha. Cronbachs alfa. Cronbachs alfa er et generelt mål for, i hvor høj grad testens items korrelerer indbyrdes. Reliabilitetskoefficienten blev beregnet til 0,7362, hvilket betragtes som »acceptabelt« (jvf. Chronbach, 1990).

I den afsluttende fortolkningsproces blev antallet af koder fra den kvalitative del samt koder fra den kvantitative del (inklusive de kvalitative resultater fra det åbne spørgsmål) reduceret væsentligt således, at der kun optræder 6 kategorier i resultaterne. Disse kategorier kan betragtes som samlende overskrifter for indtil flere, nært relaterede koder. For eksempel dækker

overskriften baggrundsviden over flere, nært relaterede begrundelser for interesse såsom faglig forståelse, sammenhæng og overblik.

Resultater og diskussion

Resultaterne viser, at fem situationsbestemte forhold samt en omstændighed af individuel karakter har indvirkning på studerendes interesse. De fem situationsbestemte forhold er 1) levende dyr, 2) ahaoplevelser, 3) meningsfuldhed, 4) social involvering og 5) humor. Det er alle variable, som underviseren har indflydelse på. Det individuelle forhold er 6) baggrundsviden.

Rækkefølgen, de nævnes i, er vilkårlig. Den afspejler ikke en prioritering i forhold til hyppighed eller vigtighed, ligesom den heller ikke skal betragtes som en komplet taksonomi til undervisningsplanlægning.

Levende dyr

Levende dyr i laboratoriet (her: Marsvin, agatudse og frisk præparerede ben fra krabbe) var en vigtig kilde til interesse. I løbet af interviewene blev det klart, at dyrene havde skabt en masse interesse ($n = 48$). Dette blev bekræftet af to spørgeskemaspørgsmål (»I hvilken grad var det interessant at arbejde med levende dyr i øvelserne?« gennemsnit = 6,35, standardafvigelse (SD) = 0,97 og »I hvilken grad var det sjovt at bruge levende dyr i øvelserne?« gennemsnit = 6,15, SD = 1,08). Selv om marsvin er almindelige kæledyr, tyder de studerendes kommentarer på, at marsvinene repræsenterede »rigtig naturvidenskab« og altså ikke bare havde betydning som kæledyr. Øvelsen med krabbeben involverede ikke levende krabber – kun ben. Alligevel fandt de studerende øvelsen meget interessant, idet den gav et indblik i praktisk neurologi: »visualiserede noget som er svært at forstå, og du normalt ikke ser«. Næsten alle interviewede studerende omtalte øvelsen med krabbeben som »spændende« eller »sej«. Selv om interesseforskningen hidtil ikke har undersøgt relationen mellem interesse og levende dyr i undervisningen, har fysiologiundervisere erfaringer med, at hands-on oplevelser med dyr i laboratoriet kan stimulere studerendes interesse (Randall & Burkholder, 1990; Woodhull-McNeil 1992). Hands-on er generelt en vigtig kilde til interesse, fordi fysisk manipulation involverer perception og engagement (Middleton, 1995; Mitchell, 1993; Palmer, 2004).

Ahaoplevelser

Ahaoplevelse refererer til den oplevelse, man kan have, når man pludselig får idéen til løsning af et problem eller opnår en ny erkendelse. Vores undersøgelse viser, at 85 % af studenterne havde haft ahaoplevelser i løbet af kurset (85 % af de studerendes svar var i området fra 4 og 7 på spørgsmålet »I hvilken grad har du haft ahaoplevelser i zoofysiologi?«, gennemsnit = 5,73, SD = 1,26). Skriftlige ($n = 10$) og verbale kommentarer

(n = 21) blev kodet i denne kategori, hvis de tilkendegav, at de studerende havde en umiddelbar indsigt, som stimulerede interesse. For eksempel beskrev en studerende det således i spørgeskemaets åbne spørgsmål: »Det var virkelig fascinerende, da jeg pludselig forstod musklers funktion«. Resultaterne fra interviewene tyder på, at ahaoplevelser kan stimulere interesse og have en positiv effekt på studerendes holdninger til fysiologi. Forklaringen på, hvorfor ahaoplevelser kan stimulere interesse, må søges blandt nært relaterede forhold som optimal udfordring, nyhedsværdi og optimal uoverensstemmelse imellem input og kognitive strukturer (Berlyne 1960, Deci, 1992). Selv om en ahaoplevelse involverer individuel viden og dermed vil kunne klassificeres som en individuel faktor, betragter vi ahaoplevelser i undervisning som en situationsbestemt faktor, fordi ahaoplevelser er under indflydelse af undervisningen – ikke mindst i forbindelse med problemløsning.

Meningsfuldhed

Oplevet meningsfuldhed var en vigtig årsag til interesse. Meningsfuldhed refererer her til studerendes oplevelse af, om emnet havde personlig betydning for dem. Resultaterne af spørgeskemaets åbne spørgsmål viser, at 11 studerende (18 %) angav øvelsen med måling af human ventilation, gasudveksling og hjertefrekvens som den mest interessante oplevelse på kurset, fordi de kunne relatere øvelsens tematik og indhold til deres *egen* krop. For eksempel beskrev en studerende det således i spørgeskemaets åbne spørgsmål: »Den bedste måde at holde interessen er, at du kan relatere det til din egen krop«. Interviewene resulterede i lignende kommentarer (n = 18). Vores resultater bekræfter dermed Mitchell (1993) i, at situationel interesse kan fanges af omstændigheder af personlig relevans.

Social involvering

Flere undersøgelser har vist, at gruppearbejde kan stimulere interesse (Hidi et al., 1998; Mitchell, 1993; Palmer, 2009). Dette synes kun delvist bekræftet i vores undersøgelse. Kun 6 studerende angav således sociale forhold som årsag til interesse. 2 spørgeskemaspørgsmål havde til hensigt at undersøge relationen i mellem positive følelser, interesse og gruppearbejde ved laboratorieøvelserne. Spørgsmålet »I hvilket omfang blev fysiologi sjovere af at lave gruppearbejde?« bekræfter relationen i mellem positive følelser og social involvering (gennemsnit = 5,21, SD = 1,46). De positive følelser var tilsyneladende ikke korreleret med interesse, idet spørgsmålet: »I hvilket omfang havde gruppearbejde indflydelse på din interesse?« hverken be- eller afkræftede sammenhængen mellem interesse og social involvering (gennemsnit = 3,85, SD = 1,72). Resultaterne viser dermed, at social involvering i forbindelse med laboratorieøvelserne og de teoretiske øvelser havde mindre indflydelse på studerendes interesse end i de refererede undersøgelser. Det skal dog tilføjes, at de

refererede undersøgelser er foretaget blandt folkeskole- og gymnasieelever. Det er tænkeligt, at socialt engagement har større potentiale for at mediere interesse hos yngre personer end blandt universitetsstuderende.

Humor

Humor (underforstået undervisernes) viste sig at kunne stimulere interesse blandt nogle studerende. Humor blev ikke nævnt i interviewene, men dukkede op i spørgeskemaets åbne spørgsmål. Her anførte 8 studerende (13 %) undervisernes humor som den vigtigste kilde til interesse. For eksempel kommenterede en studerende det således: »At underviseren har humor og bruger det til at gøre timerne sjove og bringer det ned på et niveau, vi forstår og synes er sjovt, i stedet for bare at snakke kedelig teori«. Studerendes kommentarer tyder på, at undervisernes brug af humor bidrog til at skabe en positiv stemning samt reducere kedsomhed og utryghed ved svært stof. Humor hævdes at kunne facilitere interesse og læringsmotivation (Bryant et al., 1979). Man antager, at humor tiltrækker intens opmærksomhed pga. kompleksiteten og nyhedsværdien (dvs. uforudsigeligheden) af disse stimuli (Berlyne, 1960), og at denne intense opmærksomhed kan facilitere læringsmotivation (Zillermann et al., 1980).

Baggrundsviden

Baggrundsviden (her: Indsigt i fysiologiske processer) var en vigtig årsag til interesse. Alexander et al. (1994) hævder, at baggrundsviden både knytter an til individuel og situationel interesse. Denne kategori minder om kategorien ahaoplevelse, men er af mere vedvarende og individuel karakter. Mange studerende begrundede i interviewene oplevet interesse med tilegnet indsigt i fysiologiske processer, herunder hvordan disse processer kommer til udtryk i forskellige dyr, sammenlignet med mennesket (n = 48). Der hævdes at være reciprok sammenhæng imellem viden indenfor et område og interesse for dette område (Alexander et al., 1994). Det vil med andre ord sige, at vi foretrækker at lære om noget, der interesserer os, og jo mere indsigt vi får, desto mere interessant bliver det. Skriftlige kommentarer som »når du går i dybden med det og kan koble tingene sammen« og »den overordnede forståelse hvor du kan se sammenhæng imellem emnerne« viser, at dette forhold gør sig gældende her. Spørgsmålet »I hvilket omfang afhænger din interesse for zoofysiologi af, om du forstår teorien?« synes at bekræfte dette (gennemsnit = 5,53, SD = 1,34). Baggrundsviden er imidlertid en kategori, vi som undervisere har svært ved at påvirke, fordi studerendes viden er af overvejende individuel karakter. For at fremme vidensbaseret interesse anbefales det, at læringsindholdet forankres i studerendes mål og individuelle interesser (Alexander et al., 1994), og at undervisningen tilrettelægges, så den stimulerer opmærksomhed og situationel interesse (Hidi & Harackiewicz, 2000).

Perspektivering

På baggrund af Deweys (1913) definition på »ægte« (»genuine«) interesse og Mitchells (1993) skelnen imellem at fange (»catch«) og fastholde (»hold«) interesse, antager vi, at forhold, som kun fangede interesse, men som tilsyneladende ikke formåede at fastholde denne, kan betegnes *stimulerende*. Lad os for eksempel betragte den tidligere omtalte situation, hvor studerende umiddelbart blev opmærksomme og interesserede ved at høre, at det er muligt at få et krabbeben til at bevæge sig i takt til musik. I dette tilfælde blev interessen fanget men blev ikke fastholdt, idet den ikke så ud til at kunne stimulere studenteraktiviteten igennem resten af øvelsen. Forhold, som på den anden side kunne fastholde interesse og engagement, klassificerer vi som *fastholdende*. Studerende oplevede for eksempel øvelsen med måling af ventilation, gasudveksling og hjertefrekvens i hvile og under arbejde som meningsfuld, fordi de kunne relatere resultaterne til deres egen krop. I dette tilfælde vil studenterne formentlig være interesserede i øvelsens tematik og testresultater selv længe efter øvelsens afslutning. Vore resultater tyder på, at forhold som levende dyr, socialt engagement og humor primært *stimulerer* interesse, mens forhold som ahaoplevelse, meningsfuldhed og baggrundsviden ser ud til at kunne *fastholde* interesse. De stimulerende forhold ser altså ikke ud til at være effektive i forhold til at opretholde studenterengagement, men de er ikke desto mindre vigtige i forhold til at skabe et stimulerende læringsmiljø. Med andre ord: Meningsfulde opgaver, relateret til problemløsning (faciliterer ahaoplevelser) og det virkelige liv (her: Måling af ventilation, gasudveksling og hjertefrekvens i hvile og under arbejde) ser ud til i højere grad at kunne stimulere udvikling af langvarig interesse hos studerende, end for eksempel humoristiske kommentarer kan.

Konklusion

Vi har identificeret 5 situationsbestemte forhold og en overvejende individuel faktor, som har indflydelse på studerendes interesse i fysiologi. De situationsbestemte forhold er levende dyr i laboratoriet, ahaoplevelser, meningsfuldhed, socialt engagement og humor. Det er alle forhold, som underviseren har indflydelse på og bør overveje i forbindelse med undervisningsforberedelse. Ideen er, at undervisere bør forsøge at skabe situationel interesse blandt sine studerende med håbet om, at den situationelle interesse over tid vil udvikle sig hen imod en individuel interesse for fagets indhold og derigennem facilitere læring. Derved behøver man ikke at forsøge at tilrettelægge undervisningen, så den tilgodeser alle studerendes individuelle interesser (som givetvis er meget forskellige!). Ved at gøre regelmæssigt brug af interessestimulerende oplevelser kan man som underviser skabe læringsmotivation hos næsten alle studerende.

Referencer

- Alexander, P. A., Kulikowich, J. M. & Schulze, S. K. (1994). How subject matter knowledge affects recall and interest. *American Educational Research Journal* 31(2): 313-337.
- Berlyne, D. E. (1949). 'Interest' as a psychological concept. *British Journal of Psychology* 39, 184-195.
- Berlyne, D. E. (1960). *Conflict, Arousal, and Curiosity*. New York: McGraw-Hill.
- Bergin, D. A. (1999). Influence on classroom interest. *Educational Psychologist* 34(2), 87-98.
- Bryant, J., Comisky, P. & Zillmann, D. (1979). Teachers' humor in the college classroom. *Communication Education* 28(2): 110-118.
- Cronbach, L. J. (1990). *Essentials of Psychological Testing*. New York: Harper & Row, Publishers.
- Deci, E. L. (1992). The relation of interest to the motivation of behavior: a self-determination theory perspective. I: Renninger, K. A., Hidi, S. & Krapp, A. (ed). *The Role of Interest in Learning and Development*. Hillsdale NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Dewey, J. (1913). *Interest and effort in education*. Cambridge MA: The Riverside Press.
- Dohn, N. B., Madsen, P. T. & Malte, H. (2009). The situational interest of undergraduate students in zoophysiology. *Advances in Physiology Education* 33(3), 196-201.
- Herbart, J. F. (1818). Pädagogisches Gutachten über Schulklassen und deren Umwandlung. I Asmus, W. (red.) (1965): *Johann Friedrich Herbart – Pädagogische Schriften* (vol. III, 89-128). Düsseldorf: Küpper.
- Hidi S. (1990). Interest and its contribution as a mental resource for learning. *Review of Educational Research* 60(4), 549-571.
- Hidi, S., Weiss, J., Berndorff, D. & Nolan, J. (1998). The role of gender, instruction and a cooperative learning technique in science education across formal and informal settings. I: *Interest and Learning – Proceedings of the Secon Conference on Interest and Gender*, (eds.) Hoffmann, L., Krapp, A., Renninger, K.A. & Baumert, J. Kiel: IPN.
- Hidi, S. & Harackiewicz, J. M. (2000). Motivating the academically unmotivated: a critical issue for the 21st century. *Review of Educational Research* 70(2): 151-179.
- Hidi, S. & Renninger, K. A. (2006). The Four-Phase Model of Interest Development. *Educational Psychology* 41(2): 111-127.
- Krapp, A. (2002). Structural and dynamic aspects of interest development: theoretical considerations from an ontogenetic perspective. *Learning and Instruction* 12, 383-409.
- Lincoln, Y. S. & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic Inquiry*. London: Sage.
- Middleton, J. A. (1995). A study of intrinsic motivation in the mathematics classroom: a personal constructs approach. *Journal for Research in Mathematics Education* 26(3), 254-279.
- Mitchell, M. (1993). Situational interest: Its multifaceted structure in the secondary school mathematics classroom. *Journal of Educational Psychology* 85(3), 424-436.
- Patton, M. Q. (1980). *Qualitative Evaluation Methods*. Beverly Hills: Sage.
- Palmer, D. (2004). Situational interest and the attitudes towards science of primary teacher education students. *International Journal of Science Education* 26(7): 895-908.
- Palmer, D. (2009). Student interest generated during an inquiry skills lesson. *Journal of Research in Science Teaching* 46(2): 147-165.
- Randall, W. C. & Burkholder, T. (1990). Hands-on laboratory experience in teaching-learning physiology. *Advances in Physiology Education* 259: S4-S7.
- Schraw, G. & Lehman, S. (2001). Situational interest: a review of the literature and directions for future research. *Educational Psychology Review* 13(1): 23-52.
- Schunk, D. H., Pintrich, P. R. & Meece, J. L. (2008). *Motivation in Education – Theory, Research, and Applications*. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall.
- Thorndike, E. L. (1970). *The Psychology of Wants, Interests, and Attitudes*. New York: Johnson Reprint Corporation.

- Tobin, K. (2000). Interpretive research in science education: I
Kelly, A. E. & Lesh, R. A. (eds.). *Handbook of Research Design in
Mathematics and Science Education*. London: Lawrence Erlbaum
Associates, Publishers.
- Woodhull-McNeil, A. (1992). Project lab in physiology. *Advances
in Physiology Education* 8: S29-S32.
- Zillermann, D., Williams, B. R., Bryant, J., Boynton, K. R. & Wolf,
M. A. (1980). Acquisition of information from educational te-
levision programs as a function of differently paced humorous
inserts. *Journal of Educational Psychology* 72(2): 170-180.