

Statusartikel

Det gode foredrag

Michael Lüscher¹, Lars Konge², Lene Tanggaard³ & Steven Arild Wuyts Andersen^{2, 4}

1) Sundhedshuset, Aarhus, 2) Copenhagen Academy for Medical Education and Simulation (CAMES), Københavns Universitetshospital – Rigshospitalet, 3) Institut for Kommunikation og Psykologi, Aalborg Universitet, 4) Copenhagen Hearing and Balance Center, Afdeling for Øre- Næse og Halskirurgi, Københavns Universitetshospital – Rigshospitalet

Ugeskr Læger 2024;186:V09230554. doi: 10.61409/V09230554

HOVEDBUDSKABER

- Indlæring er begrænset af korttidshukommelsens begrænsede kapacitet.
- Der er en risiko for »cognitive overload« ved traditionelle foredrag, hvor for meget information hindrer lagring i langtidshukommelsen.
- Aktive læringsmetoder har vist sig at føre til bedre fastholdelse af viden, færdigheder og kompetencer end traditionelle foredrag.

Almenpraktiserende læger, speciallæger i praksis og hospitalsansatte læger forventes at deltage regelmæssigt i fagprofessionelle møder som kongresser, seminarer, klyngemøder og lignende. Ved disse møder er formatet typisk foredrag inden for et eller flere emner. Ofte vælger oplægsholderen at bruge den klassiske opbygning fra forelæsninger på universitetet: 45 minutters gennemgang af et emneområde og minimal inddragelse af tilhørerne. Det er velbeskrevet, at det reelle udbytte af en klassisk forelæsning i form af viden eller færdigheder, der senere kan genkaldes og anvendes, er begrænset. En oversigtsartikel af *Masters* viste, at deltagere ved forelæsninger kun kan genkalde sig 5-20% af det forelæste materiale [1]. Det faglige udbytte af den klassiske forelæsning eller det klassiske foredrag må dog forventes at afhænge af en række faktorer, f.eks. om det drejer sig om kendt stof, der gennemgås, og om det er relevant for deltagernes kliniske hverdag.

Det grundlæggende problem ved foredrag om medicinsk viden og procedurer er, at vores kognitive kapacitet er begrænset i forhold til mængden af information, vi kan håndtere i korttidshukommelsen [2].

Forståelsen af samspillet mellem korttidshukommelsen og lagring i langtidshukommelsen, og hvordan dette medfører kognitiv belastning (cognitive load), er øget siden *Swellers* beskrivelse i 1988 [3]. Teorien har dannet grundlag for en række undersøgelser, der belyser, at den menneskelige kognitive kapacitet i forbindelse med indlæring er hæmmet af arbejdshukommelsens begrænsninger [4]. Det betyder, at kun et meget lille antal informationselementer kan behandles simultant, og at arbejdshukommelsen derfor let overbelastes. Optimal overførsel af indlært viden (dvs. dannelse af mentale skemaer i langtidshukommelsen) opnås bedst ved at regulere den kognitive belastning, sådan at irrelevante kognitive processer minimeres, mens de for læring relevante kognitive processer maksimeres inden for rammerne af den tilgængelige kognitive kapacitet [4].

I det følgende anvendes begrebet foredrag om undervisning i forelæsningsformat, der foregår i forbindelse med videreuddannelse af læger. Tilhængere af foredrag argumenterer for, at de giver underviseren mulighed for at formidle en stor mængde information til et stort antal tilhørere. Andre mener, at der er brug for alternative

læringsstrategier, der i højere grad engagerer deltagerne og derved øger udbyttet [5]. Dette synspunkt bakkes op af videnskabelige undersøgelser inden for medicinsk uddannelse, hvor man har påvist, at aktive læringsmetoder, hvormed menes tilgange, der giver deltagerne mulighed for at arbejde aktivt med stoffet i form af dialog, øvelser eller hjemmeopgaver, fører til bedre fastholdelse af viden, færdigheder og kompetencer [6].

En del af disse undersøgelser bygger på viden om, hvordan voksne lærer nyt stof gennem ord og billeder [7, 8]. *Mayer et al* argumenterer for, at den menneskelige informationsbehandling har to primære kanaler, hhv. den auditive og den visuelle [9]. Begge kanaler har begrænset kapacitet, og kun når input foregår i afbalancerede mængder, muliggøres bearbejdning og langtidsholdbar læring [9].

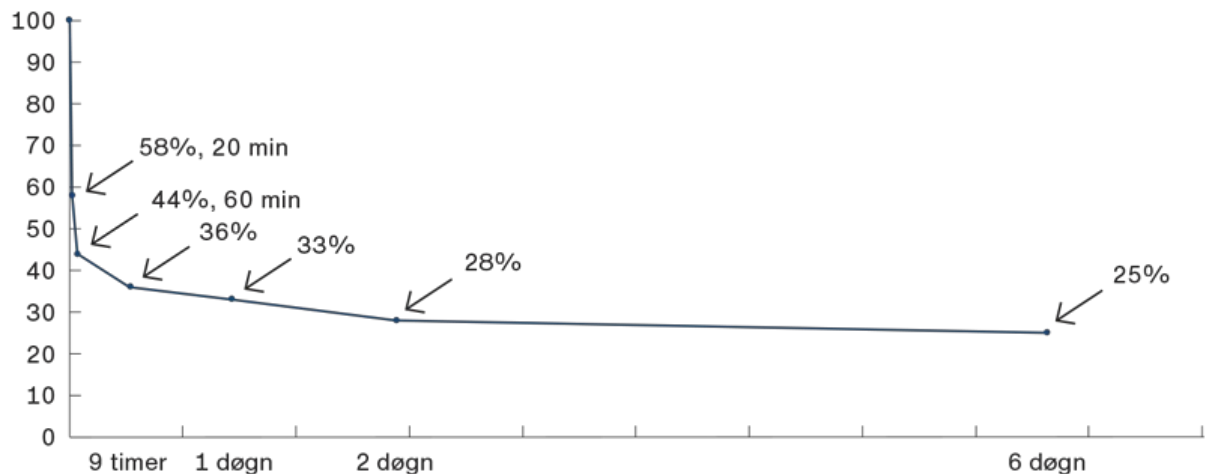
I denne artikel ønsker vi at kaste lys over fordele og ulemper ved anvendelsen af foredraget som undervisningsform i den lægelige videreuddannelse. Desuden præsenteres forskningsresultater, der kan danne grundlag for anbefalinger vedrørende disses varighed, form og indhold. De tilgrundliggende artikler omhandler primært data fra den postgraduate undervisningssituation, men også undersøgelser af universitetsstuderende er inddraget, hvor det er fundet relevant.

KOGNITIV KAPACITET

Psykologen *H. Ebbinghaus* beskrev i sit klassiske studie fra 1885 vores hukommelseskapacitet og den hastighed, hvormed vi glemmer indlærte informationer [10]. Han fandt, at indlært materiale overraskende hurtigt glemmes (**Figur 1**). *Ebbinghaus'* metoder var begrænset til indlæring af simple stavelser, hvilket har været kritiseret, da mening og relevans har betydning for, hvordan vi husker et stofområde. Uagtet denne kritik så igangsatte *Ebbinghaus* epokegørende undersøgelser af menneskers læring [11]. Også *Miller* har senere belyst vores begrænsede kapacitet i forhold til fastholdelse af indlært materiale [12]. Ved foredrag bruger man den visuelle kanal til afkodning af slides og den auditive kanal til forelæserens tale. Mængden og kompleksiteten af information overstiger overraskende nemt tilhørerens kognitive kapacitet, særligt hvis informationen ikke kan hægtes op på eksisterende mentale skemaer [4]. Dette kan medføre kognitiv overbelastning (cognitive overload), som forhindrer overførelsen af information og viden fra arbejdshukommelsen til langtidshukommelsen [3, 13]. Når vi udsættes for en overflod af data uden mulighed for at reflektere eller knytte informationen til eksisterende skemaer i langtidshukommelsen, kan vi have vanskeligt ved at konsolidere det præsenterede stof. Derfor indebærer det traditionelle foredrag med minimalt engagement fra tilhørerne risiko for kognitiv overbelastning. Mængden af informationer, vi præsenteres for i den visuelle kanal, (f.eks. fra PowerPoint-slides) i form af ren tekst, flow charts, tabeller og figurer, ledsaget af auditivt input fra foredragsholderen, indeholder ofte så meget information, at korttidshukommelsen hurtigt fyldes, hvorved vores kapacitet overskrides.

FIGUR 1 Kurven er modificeret efter psykologen *Ebbinghaus'* klassiske studie fra 1885. Studiet viste, hvor stor en procentdel af indlært stof der kunne genkaldes de efterfølgende timer og dage. Det bemærkes, at tabet er stort specielt efter de første to dage. *Ebbinghaus* påviste også, at ved anvendelse af struktureret repetition kan dette tab af viden forebygges.

% af indlært stof der kan genkaldes



Ved at designe læringssituationer, der tager højde for deltagerens kognitive kapacitet, balancerer auditivt og visuelt input, stimulerer til aktiv deltagelse samt kobler til deltagerens eksisterende viden og erfaringer, kan kognitiv overbelastning mindskes, og læringen øges [2-4].

ENGAGERENDE UNDERVISNINGSMATER

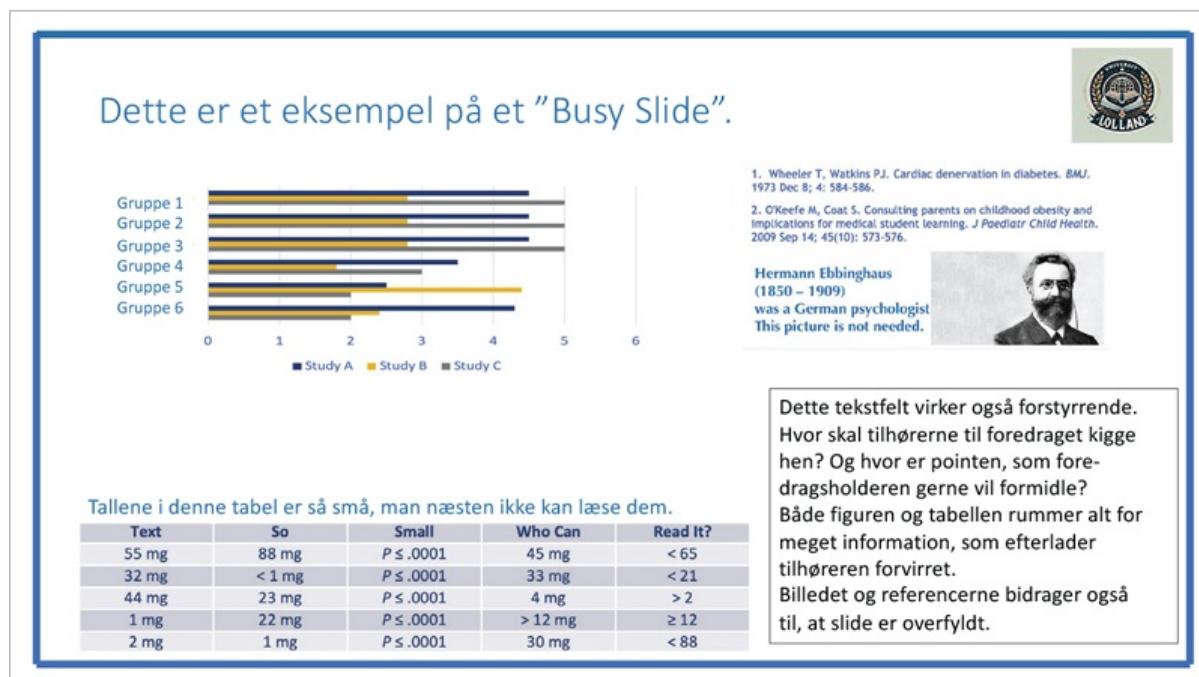
Medicinske tidsskrifter har ofte »Instructions for authors«, der tjener som vejledning til forskere, der ønsker deres arbejde publiceret i skriftligt format. Disse instruktioner er detaljerede og omfattende, hvilket sikrer, at hvert indsendt manuskript lever op til tidsskriftets kvalitets- og formkrav. Når det drejer sig om foredrag og indlæg på kongresser, seminarer og kurser, er tilsvarende »Instructions for speakers« enten fraværende eller meget sparsomme. Uden klare retningslinjer er det op til den enkelte taler at bestemme, hvordan vedkommende vil præsentere sit materiale i foredraget, og det kan betyde store variationer i kvaliteten [14, 15].

Vi vil derfor på baggrund af litteraturen give vores bud på, hvordan et deltagerinvolverende foredrag kan bygges op med henblik på at optimere tilhørernes udbytte.

Visuel understøttelse

Brugen af visuelle hjælpemidler er nærmest standard ved foredrag inden for lægelig efteruddannelse, hyppigst anvendes PowerPoint-præsentationer. Anvendelsen af PowerPoint-slides i forbindelse med foredrag bygger på antagelsen om, at hvis de informationer, der ønskes overbragt til tilhørerne, præsenteres gennem både den visuelle og den auditive kanal, øger det læringen. Denne antagelse bør modificeres, idet overstimulering via den visuelle kanal, f.eks. i form af teksttunge og/eller komplicerede slides, såkaldte »busy slides« (se f.eks. **Figur 2**) har vist sig at nedsætte indlæringen væsentligt. Selv erfarne foredragsholdere kan have udfordringer med at overholde grundlæggende principper for form og indhold i PowerPoint-præsentationer [16].

FIGUR 2 Et eksempel på en »busy slide«, hvor informationsmængden er for stor. Figuren mere forvirrer end hjælper tilhørerne med alt for mange oplysninger, flere tabeller med mange data og tekstfelter. At bruge engelsk sprog på slides til et dansk foredrag bør også undgås, da tilhøreren vil bruge sin kognitive kapacitet på at oversætte frem for at lytte. Billedet af personen med tilhørende tekst er også overflødig, det samme gælder universitetslogoet.



Hypptigt ser man (gen)anvendelse af engelske slides ved dansksprogede foredrag. Det kan medføre risiko for, at tilhøreren bruger sin kognitive kapacitet til at læse og oversætte slides frem for at lytte aktivt til forelæseren. Men PowerPoints software rummer også en lang række muligheder for at gøre et foredrag mere interessant og engagerende; der kan anvendes korte illustrative videoklip med relevante praktiske elementer, der supplerer og understøtter en teoretisk gennemgang af kompliceret stof. Der kan laves animationer og konstrueres pædagogiske illustrationer til at belyse komplicerede sammenhænge. Den visuelle understøttelse er særligt vigtig, når den viden og de færdigheder, der skal formidles, er visuelle af natur, f.eks. histologi, skanninger og lignende.

Der findes flere anbefalinger til, hvordan en god præsentation bør bygges op, og hvad man bør undgå [14, 17, 18]: 1) Gør det simpelt, og fjern overflødig tekst og billeder. Bemærk, at der kan være læringsmæssig værdi i, at vigtige koncepter har »redundans«, så en figur f.eks. også understøttes af tekst [19]. 2) Kombiner gerne tekst og grafik. 3) Fremhæv essentiel information og resultater. 4) Placer ord og begreber i tekstform nær tilsvarende grafik for at lette forståelse og afkodning af budskab. 5) Tilstræb, at vigtige begreber forklares med tale, ikke i tekst eller uoverskuelige illustrationer på slides. 6) Angiv 3-5 take-home messages til sidst.

Kliniske scenarier og cases

Kliniske scenarier og cases kan gøre komplicerede medicinske emner mere vedkommende. Relevante cases kan også give tilhørerne en mulighed for at relatere det gennemgåede teoretiske stof til deres kliniske hverdag og dermed bygge bro til eksisterende erfaringer og mentale skemaer. Det er oplagt at anvende relevante patienthistorier som afbræk i et didaktisk foredrag, hvor deltagerne er i en relativt passiv rolle som lyttere.

Cases og kliniske scenarier kan også anvendes som forberedelse forud for foredraget (flipped classroom, se senere), til at give et afbræk i den passive indlæring og slutteligt som element i repetition [20].

Audience response-systemer

Der findes forskellige digitale systemer til inddragelse af tilhørere til foredrag (audience response systems (ARS)) [21]. En randomiseret undersøgelse viste, at blot tre ARS-spørgsmål i løbet af et 30-minutters foredrag forbedrede deltageres score i en videnstest med ca. 10% målt to uger senere [22]. Der findes også applikationer til anvendelse på smartphones, f.eks. Kahoot, som har vist sig brugbar i medicinsk undervisning [23]. At inddrage tilhørerne ved hjælp af ARS er en veldokumenteret måde at øge tilhørernes engagement på [24]. Der findes også mere professionelle løsninger med såkaldte klikkere/clickers, hvor deltagerne får udleveret et lille apparat, hvor man kan afgive sit svar på spørgsmål eller opgaver. At anvende ARS i forbindelse med foredrag har vist sig at engagere tilhørerne og forbedre indlæringen [20, 22, 23].

Flipped classroom

I en række undersøgelser har man dokumenteret anvendeligheden af det såkaldte flipped classroom-format, specielt ved undervisning i mere komplicerede problemstillinger [24, 25]. Flipped classroom er beskrevet i en række variationer, f.eks. kan deltagerne forberede sig inden undervisningen ved at læse og/eller se en videooptagelse med relevant indhold [26]. Derved opnås grundlæggende viden gennem forberedelse inden selve foredraget. De veldokumenterede fordele ved denne undervisningsmodel er øget engagement og udbytte blandt deltagerne [24]. At anvende flipped classroom i forbindelse med videnskabelige møder, efteruddannelsesaktiviteter, klyngemøder osv. kunne f.eks. indebære, at man fremsender hovedbudskaberne forud for foredraget, evt. en kort forklarende tekst ledsaget af to til tre spørgsmål til refleksion over egen viden eller praksis [27]. Flipped classroom kunne også bestå i problemløsning i mindre grupper, en kort quiz eller spørgsmål til personlig refleksion under foredraget.

Repetition

Hvis man fokuserer på, at et foredrag skal bidrage til lagring af viden i langtidshukommelsen, kan udbyttet maksimeres ved repetition af hovedpunkterne af det indlærte stof. I det tidligere nævnte klassiske arbejde af *Ebbinghaus* belyses repetition som værn mod hurtig glemsel [10]. Her påvises det, at gentagen repetition med passende tidsinterval markant forebygger tab af indlært materiale. Senere har andre også påvist den gunstige effekt af repetition [27, 28].

Der er beskrevet en række forskellige praktiske løsninger til, hvordan aktiv genkaldelse kan implementeres i foredragsformatet. Hyppigt anvendes multiple choice-spørgsmål og korte tekster med beskrivelse af hovedpunkterne i forelæsningsen [28, 29]. Set ud fra et læringsperspektiv ser det ud til, at 2-3 repetitioner giver de bedste resultater [27]. Repetition er sjældent et struktureret element i videnskabelige møder og kongresser, og det betyder desværre begrænset langtidslæring. Man kan med relativt begrænset indsats implementere repetition i form af f.eks. en opfølgende e-mail til tilhørerne f.eks. på dag et, syv og 30 efter foredragets afholdelse. Indholdet kan være hovedpunkterne fra foredraget, en interessant case og/eller en kort multiple choice-test. Også de såkaldte flash cards, hvor relevante fakta i stikordsform bruges til genkaldelse, har vist sig at være effektive til konsolidering af indlært viden [30].

KONKLUSION

Udbyttet af foredrag ved seminarer, kongresser og faglige møder i den lægefaglige efteruddannelse kan ofte forbedres. Ved at anvende viden om kognitive processer kan man forbedre præsentationsmetoderne samt inddrage mere engagerende undervisningsformater. Der påhviler såvel foredragsholdere som arrangører en

opgave med at gøre foredrag spændende og engagerende og sikre effektiv anvendelse af tid og indsats mhp. deltagernes læringsmæssige udbytte.

Korrespondance *Michael Lüscher*. E-mail: michaellyscher@yahoo.dk

Antaget 7. februar 2024

Publiceret på ugeskriftet.dk 15. april 2024

Interessekonflikter ingen. Forfatterens ICMJE-formularer er tilgængelige sammen med artiklen på ugeskriftet.dk

Referencer findes i artiklen publiceret på ugeskriftet.dk

Artikelreference Ugeskr Læger 2024;186:V09230544

doi [10.61409/V09230544](https://doi.org/10.61409/V09230544)

Open Access under Creative Commons License [CC BY-NC-ND 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

SUMMARY

The good lecture

Postgraduate medical education often relies on the traditional lecture model with low knowledge retention rates of 5-20%. Cognitive overload from excessive information during lectures diminishes learning efficacy. To optimise learning, evidence suggests prioritising active engagement, streamlining visual aids, introducing clinical scenarios, and incorporating audience response systems may further enhance retention and comprehension. In conclusion, the traditional lecture must evolve into more interactive and engaging modalities to facilitate increased participant long-term learning as summarised in this review.

REFERENCER

1. Masters K. Edgar Dale's pyramid of learning in medical education: a literature review. *Med Teach*. 2013;35(11):e1584-e1593. doi: <https://doi.org/10.3109/0142159X.2013.800636>
2. Szulewski A, Howes D, van Merriënboer JGG, Sweller J. From theory to practice: the application of cognitive load theory to the practice of medicine. *Acad Med*. 2021;96(1):24-30. doi: <https://doi.org/10.1097/ACM.0000000000003524>
3. Sweller J. Cognitive load during problem solving: effects on learning. *Cogn Sci*. 1988;12:257-285. doi: https://doi.org/10.1207/s15516709cog1202_4
- 4.
5. Young JQ, Van Merriënboer J, Durning S, Ten Cate O. Cognitive load theory: implications for medical education: AMEE Guide No. 86. *Med Teach*. 2014;36(5):371-84. doi: <https://doi.org/10.3109/0142159X.2014.889290>
6. Wood DB, Jordan J, Cooney R et al. Conference didactic planning and structure: an evidence-based guide to best practices from the council of emergency medicine residency directors. *West J Emerg Med*. 2020;21(4):999-1007. doi: <https://doi.org/10.5811/westjem.2020.5.46762>
7. Haidet P, Morgan RO, O'Malley K et al. A controlled trial of active versus passive learning strategies in a large group setting. *Adv Health Sci Educ Theory Pract*. 2004;9(1):15-27. doi: <https://doi.org/10.1023/B:AHSE.0000012213.62043.45>
8. Mestre JP, Ross BH. Cognitive load theory. I: Sweller J, red. *Psychology of learning and motivation*. 1. ed. Academic Press, 2011.
9. Mayer RE. Applying the science of learning to medical education. *Med Educ*. 2010;44(6):543-549. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.2010.03624.x>
10. Mayer RE, Moreno R. Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning. *Educ Psychol*. 2003;38(1):43-52. doi: https://doi.org/10.1207/S15326985EP3801_6
11. Ebbinghaus H. Memory: a contribution to experimental psychology. *Ann Neurosci*. 2013;20(4):155-156. doi: <https://doi.org/10.5214/ans.0972.7531.200408>
12. Nielsen K, Tanggaard L. *Pædagogisk psykologi - en grundbog*. Samfundslitteratur, 2018.

13. Miller GA. The magical number seven plus or minus two: some limits on our capacity for processing information. 1956. *Psychol Rev.* 1994;101(2):343-352. 1994;101(2):343-352. doi: <https://doi.org/10.1037/0033-295X.101.2.343>
14. van Merriënboer JG, Sweller J. Cognitive load theory in health professional education: design principles and strategies. *Med Educ.* 2010;44(1):85-93. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.2009.03498.x>
15. Blome C, Sondermann H, Augustin M. Accepted standards on how to give a medical research presentation: a systematic review of expert opinion papers. *GMS J Med Educ.* 2017;34(1):Doc11. doi: 10.3205/zma001088.
16. Alpert JS. Some simple rules for effective communication in clinical teaching and practice environments. *Am J Med.* 2011;124(5):381-382. doi: <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2010.11.026>
17. Benken S, Mucksavage J, Yudkowsky R et al. A multimedia evaluation of pharmacy faculty powerpoint slides in a critical care course. *Am J Pharm Educ.* 2023;87(5):100066. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ajpe.2023.100066>
18. Grech V. The application of the Mayer multimedia learning theory to medical PowerPoint slide show presentations. *J Vis Commun Med.* 2018;41(1):36-41. doi: <https://doi.org/10.1080/17453054.2017.1408400>
19. Lautrette A, Boyer A, Gruson D et al. Impact of take-home messages written into slide presentations delivered during lectures on the retention of messages and the residents' knowledge: a randomized controlled study. *BMC Med Educ.* 2020;20(1):180. doi: <https://doi.org/10.1186/s12909-020-02092-7>
20. Mayer RE, Johnson CI. Revising the redundancy principle in multimedia learning. *J Educ Psychol.* 2008;100(2):380. doi: <https://doi.org/10.1037/0022-0663.100.2.380>
21. Çan MA, Toraman Ç. The effect of repetition- and scenario-based repetition strategies on anatomy course achievement, classroom engagement and online learning attitude. *BMC Med Educ.* 2022;22(1):491. doi: <https://doi.org/10.1186/s12909-022-03564-8>
22. Iskander M. Systematic review of the implementation of audience response systems and their impact on participation and engagement in the education of healthcare professionals. *BMJ Simul Technol Enhanc Learn.* 2018;4(2):47-50. doi: <https://doi.org/10.1136/bmjstel-2017-000245>
23. Mains TE, Cofrancesco J, Milner SM et al. Do questions help? *Postgrad Med J.* 2015;91(1077):361-367. doi: <https://doi.org/10.1136/postgradmedj-2014-132987>
24. Neureiter D, Klieser E, Neumayer B et al. Feasibility of Kahoot! as a real-time assessment tool in (histo-)pathology classroom teaching. *Adv Med Educ Pract.* 2020;11:695-705. doi: <https://doi.org/10.2147/AMEP.S264821>
25. Oudbier J, Spaai G, Timmermans K, Boerboom T. Enhancing the effectiveness of flipped classroom in health science education: a state-of-the-art review. *BMC Med Educ.* 2022;22(1):34. doi: <https://doi.org/10.1186/s12909-021-03052-5>
26. Chen F, Lui AM, Martinelli SM. A systematic review of the effectiveness of flipped classrooms in medical education. *Med Educ.* 2017;51(6):585-597. doi: <https://doi.org/10.1111/medu.13272>
27. French H, Arias-Shah A, Gisondo C, Gray MM. Perspectives: the flipped classroom in graduate medical education. *NeoReviews.* 2020;21(3):e150-e156. doi: <https://doi.org/10.1542/neo.21-3-e150>
28. Versteeg M, Hendriks RA, Thomas A et al. Conceptualising spaced learning in health professions education: a scoping review. *Med Educ.* 2020;54(3):205-216. doi: <https://doi.org/10.1111/medu.14025>
29. Wollstein Y, Jabbour N. Spaced effect learning and blunting the forgetfulness curve. *Ear Nose Throat J.* 2022;101(9_suppl):425-465. doi: <https://doi.org/10.1177/01455613231163726>
30. Kooloos JGM, Bergman EM, Scheffers MAGP et al. The effect of passive and active education methods applied in repetition activities on the retention of anatomical knowledge. *Anat Sci Educ.* 2020;13(4):458-466. doi: <https://doi.org/10.1002/ase.1924>
31. Mishall PL, Burton W, Rislely M. Flashcards: the preferred online game-based study tool self-selected by students to review medical histology image content. *Adv Exp Med Biol.* 2023;1406:209-224. doi: <https://doi.org/10.1007/978-3-031-26462-7>