



GÖTEBORGS
UNIVERSITET

**Effekter av matematiklärare och deras
undervisning på elevernas kunskapsutveckling.
En genomgång av
forskning om olika ansatser att mäta och bedöma
lärares förmåga
att åstadkomma goda elevresultat**

LUMA 2015

Jan-Eric Gustafsson
Institutionen för Pedagogik och Specialpedagogik
Göteborgs universitet



Vad är lärarkompetens?

- Formell kompetens (behörighet, legitimation)
- Bedömd kompetens (elever, skolledare/studierektorer, läraren själv)
- Lärarkompetensens kärna: Förmågan att förstå andras sätt att se, förstå och lära, och att kunna anpassa undervisningen efter detta (Darling-Hammond, 2000)



Vad är lärarkompetens, forts

- Olika kompetensdimensioner (Nordenbo et al., 2008):
 1. *Relationskompetens*. Positiv social kompetens där läraren visar respekt, tolerans och intresse för eleverna.
 2. *Regelledningskompetens*. Förmågan att etablera regler för klassens uppförande och arbete, där läraren involverar eleverna i strukturering och val av aktiviteter.
 3. *Didaktikkompetens*. Läraren har goda ämneskunskaper, på vilken grund undervisningen kan genomföras på flexibla sätt, och anpassas efter elevernas behov.
- Kompetens visad i uppnådda elevresultat (lärareffektivitet)



Finns det skillnader i lärareffektivitet?

- En grundläggande fråga är om det överhuvudtaget finns skillnader i lärareffektivitet ("fixa lärareffekter")?
- Svårt att studera eftersom lärare sällan undervisar jämförbara elevgrupper.
- Longitudinella eller experimentella designer krävs för att fastställa fixa lärareffekter



Student/Teacher Achievement Ratio (STAR)

- Ett experiment med longitudinell design som påbörjades 1985 i Tennessee för att undersöka effekter av klasstorlek.
- Tre betingelser:
 - Små klasser (13-17 elever)
 - Normalstora klasser (22-25 elever)
 - Normalstora klasser med en hjälplärare.
- Longitudinell design från kindergarten till åk 3.
 - Eleverna fördelades slumpmässigt över klasstyp, och hade sedan samma klasstyp
 - Lärare fördelades slumpmässigt över klasstyp varje år.
 - Den slumpmässiga fördelningen gjordes inom skolor (80 skolor, 11 600 elever)
 - Mätning av resultat i läsning och matematik varje år



Resultat

- Positiv effekt av små klasser, särskilt i åk 1 ($d = .20 - .25$)
- Effekterna var nästan dubbelt så starka för minoritetselever och elever med låg SES
- Effekterna kvarstod över tid, om än något försvagade
- Högre sannolikhet för övergång till högre studier för elever i små klasser
- Ingen effekt av hjälplärare, dvs klasstorlek var viktigt men inte lärartäthet



Hur kan resultaten förklaras?

- Ett ofta anfört argument för små klasser är att det tillåter läraren att undervisa på annat sätt. Studier av undervisningsmönster i små och stora klasser har dock inte visat på några tydliga skillnader
- En annan hypotes är att eleverna i de små klasserna vid skolstarten snabbare och bättre blev insocialiserade i skolans norm- och regelsystem, och då framförallt genom att läraren kunde "se" alla elever. Det faktum att effekterna i huvudsak etablerades i åk 1 stödjer denna hypotes.



Vad säger STAR om lärarens betydelse?

- Nye m.fl. (2004) utnyttjade det faktum att lärarna inom varje skola re-randomiserades varje år för att studera om det fanns fixa lärareffekter
- Resultaten visade på mycket starka lärareffekter. I läsning förklarade lärarfaktorn ca 7 % av variationen i elevresultat, och i matematik ca 13 % av variationen
- Detta kan jämföras med klasstorlekseffekten, som förklarade 1-2 % av variationen i elevresultat, och med föräldrarnas utbildningsnivå som vanligtvis förklarar ca 10 %
- De starka lärareffekterna har även identifierats i longitudinella studier



Den praktisk betydelsen av STAR-resultaten

- På grundval av STAR-resultaten har reformprogram genomförts i syfte att minska klasstorleken.
- I Kalifornien startades ett omfattande sådant program vid mitten av 1990-talet, vilket följts upp och utvärderats'
- Programmet innebar en minskning av klasstor-leken i åk 0–3, och var mycket populärt bland elever och föräldrar.
- Några posi-tiva effekter på elevresultaten kunde dock inte påvisas
- Förklaringen till detta synes vara att det stora behov av nyanställning av lärare som programmet med-förde ledde till att det var nödvändigt att rekrytera mindre kvalificerade lärare



Vad beror skillnader i lärareffektivitet på?

- Enligt vissa forskare finns det inga observerbara lärarkarakteristika som har samband med lärareffektivitet. Det går därför inte att predicera lärareffektivitet och inte heller att påverka den
- Enligt andra forskare finns det observerbara och påverkbara lärarkarakteristika (t ex kunskaper och förmågor, behörighet, och erfarenhet) som har samband med lärareffektivitet



Skattningar av lärareffektivitet

- De forskare som inte tror att man kan predicera lärarkompetens, menar dock att man kan observera och mäta lärareffektivitet:
 - skattning av undervisningskvalitet av observatörer (kollegor vid samma skola eller andra skolor, rektor, ...)
 - elevskattningar
 - mätning av elevernas kunskapsutveckling under lärarens undervisning ("value added", lärareffekten).



Vad säger "value added" forskningen om lärareffektivitet?

(Jackson, C.K., Rockoff, J.E., & Staiger, D. O. (2014). Teacher Effects and Teacher-Related Policies. *Annual Review of Economics*, 6:34.1–34.25.

- Lärareffekten är större i matematik än i andra ämnen. Förklaringen är sannolikt att matematiklärandet i större utsträckning sker i skolan än vad gäller andra ämnen.
- Lärareffekten är i huvudsak konstant över grundskolans årskurser, men verkar vara mindre i gymnasiet.
- Lärareffekten är inte helt stabil från ett år till ett annat
- Lärareffekten predicerar elevernas kunskapsresultat och andra utfall på lång sikt (fortsatta studier, inkomst). De långsiktiga prediktionerna stärks om bedömningar av undervisningskvalitet även inkluderas
- Lärareffekten utvecklas genom undervisningserfarenhet. Dels en generell effekt, dels en specifik effekt som avser undervisning inom vissa ämnesavsnitt för vissa årskurser
- Erfarenhet har större betydelse än man tidigare funnit. 30 års erfarenhet medför 1 d högre lärareffekt än en nyutbildad lärare har, och 0,75 d högre effekt än en lärare med 5 års erfarenhet.



Measures of Effective Teaching (MET)

- Hur kan effektiv undervisning identifieras och utvecklas?
 - Underlag för att förbättra lärares undervisning genom feedback, stöd och fortbildning;
 - Underlag för att utveckla bättre lärarutbildning
- 3000 lärare och deras elever
- Observation och bedömning av ett stort antal videoinspelade lektioner av:
 - Experter
 - Kollegor
 - Lärarna själva
 - Elever
- Mått på lärareffekter ("value added")



GÖTEBORGS
UNIVERSITET

DESIGNING TEACHER EVALUATION SYSTEMS

THOMAS J. KANE
KERRI A. KERR
ROBERT C. PIANTA
EDITORS

NEW
GUIDANCE
from the
MEASURES OF
EFFECTIVE
TEACHING
PROJECT



BILL & MELINDA
GATES foundation

JOSSEY-BASS™
A Wiley Brand



Några huvudslutsatser

- Traditionella procedurer (t ex bedömningar av skolledare, intervjuer) ger begränsad information om lärares styrkor och svagheter, och har inga samband med elevresultat
- Många försök att utveckla lärarutvärderingssystem byggda på observation och mätning lider av kvalitetsproblem på grund av svag vetenskaplig grund och outvecklade metoder
- Flera mått och indikatorer är nödvändiga:
 - Elevresultat
 - Observation av undervisningen
 - Elevskattningar



Elevskattningars samband med lärareffekt (Raudenbush & Jean, 2014)

- 405 lärare, 95 skolor
- Tripod 7C besvarades av elever i åk 4 och 5
- Mått på lärareffekt från föregående år, baserad på andra elever



TABLE 6.1. Design of the Tripod Survey

C Construct	Item Text
Care	I like the way my teacher treats me when I need help.
Care	My teacher in this class makes me feel that he/she really cares about me.
Care	The teacher in this class encourages me to do my best.
Care	My teacher gives us time to explain our ideas.
Control	My classmates behave the way my teacher wants them to.
Control	Our class stays busy and does not waste time.
Control	Everybody knows what they should be doing and learning in this class.
Clarify	My teacher explains things in very orderly ways.
Clarify	In this class, we learn to correct our mistakes.
Clarify	My teacher explains difficult things clearly.
Clarify	My teacher has several good ways to explain each topic that we cover in this class.



Clarify	I understand what I am supposed to be learning in this class.
Clarify	My teacher knows when the class understands, and when we do not.
Clarify	This class is neat—everything has a place and things are easy to find.
Clarify	If you don't understand something, my teacher explains it another way.
Challenge	My teacher pushes everybody to work hard.
Challenge	In this class, we have to think hard about the writing we do.
Challenge	In this class, my teacher accepts nothing less than our full effort.
Captivate	Schoolwork is interesting.
Captivate	We have interesting homework.
Confer	When he/she is teaching us, my teacher asks us whether we understand.
Confer	My teacher asks questions to be sure we are following along when he/she is teaching us.
Confer	My teacher checks to make sure we understand what he/she is teaching us.



Confer	My teacher tells us what we are learning and why.
Confer	My teacher wants us to share our thoughts.
Confer	My teacher wants me to explain my answers—why I think what I think.
Consolidate	My teacher takes the time to summarize what we learn each day.
Consolidate	When my teacher marks my work, he/she writes on my papers to help me understand.



CK och PCK

(Shulman, L. S. (1986). *Those who understand: Knowledge growth in teaching. Educational Researcher, 15(2), 4- 31*)

- "Content knowledge" (CK): Ämneskunskap (undervisningens vad)
- "Pedagogical content knowledge" (PCK): Ämnesdidaktisk kunskap (undervisningens hur):
 - Val av innehåll och mål
 - Presentation, med hjälp av bland annat analogier, metaforer, exempel, problemlösning, demonstrationer, klassrumsaktiviteter
 - Bedömning av elevernas lärande
 - Anpassning till elevernas förkunskaper och föreställningar
- CK utvecklas genom ämnesstudier, och PCK utvecklas genom lärarutbildning, lärarfortbildning och erfarenhet

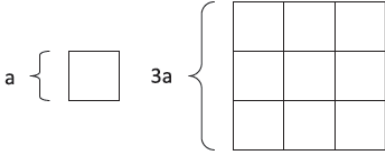
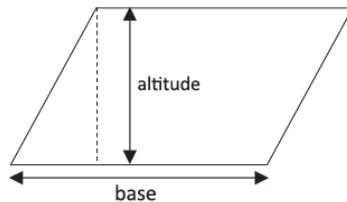
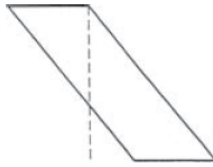




Betydelsen av CK och PCK

(Baumert, J., et al. (2010). Teachers' mathematical knowledge, cognitive activation in the classroom, and student progress. *American Educational Research Journal*, 47(1), 133-180)

- Huvudsyftet var att studera hur lärares matematiska CK och PCK påverkade undervisningskvalitet och elevernas kunskapsutveckling
- Longitudinell studie av 194 klassrum i Tyskland som deltog i PISA-undersökningen 2003. Uppföljning av matematikkunskaper efter ett år, med observationer av undervisningen under året.
- Lärarna genomgick prov avseende:
 - CK med 13 relativt komplexa uppgifter, som krävde matematiska bevis och argumentation; och
 - PCK med 21 uppgifter uppdelade i tre olika kategorier: (1) uppgifter som skulle besvaras med så många olika lösningar som möjligt; (2) hypotetiska klassrumssituationer, där uppgiften var att upptäcka, analysera eller förutse typiska förståelseproblem eller missuppfattningar bland eleverna; och (3) olika sätt att presentera och förklara vanliga matematikproblem, som exempelvis *Hur skulle Du förklara varför $(-1)^* (-1) = 1$?*



Knowledge Category (Subscale)	Sample Item	Sample Response (Scoring 1)
CK	<p>Is it true that $0.999999\dots = 1$? Please give detailed reasons for your answer.</p>	<p>Let $0.999\dots = a$ Then $10a = 9.99\dots$, hence, $\underbrace{10a - a}_{9a} = \underbrace{9.99\dots - 0.999\dots}_9$ Therefore $a = 1$; hence, the statement is true.</p>
PCK: tasks	<p>How does the surface area of a square change when the side length is tripled? Show your reasoning. Please note down as many different ways of solving this problem (and different reasonings) as possible.</p>	<p><i>Algebraic response</i> Area of original square: a^2 Area of new square is then $(3a)^2 = 9a^2$; i.e., 9 times the area of the original square.</p> <p><i>Geometric response</i> Nine times the area of the original square</p> 
PCK: students	<p>The area of a parallelogram can be calculated by multiplying the length of its base by its altitude.</p>  <p>Please sketch an example of a parallelogram to which students might fail to apply this formula.</p>	 <p>Note: The crucial aspect to be covered in this teacher response is that students might run into problems if the foot of the altitude is outside a given parallelogram.</p>
PCK: instruction	<p>A student says: I don't understand why $(-1) \times (-1) = 1$ Please outline as many different ways as possible of explaining this mathematical fact to your student.</p>	<p>The "permanence principle," although it does not prove the statement, can be used to illustrate the logic behind the multiplication of two negative numbers and thus foster conceptual understanding:</p> $\begin{array}{r} 3 \times (-1) = -3 \\ 2 \times (-1) = -2 \\ 1 \times (-1) = -1 \\ 0 \times (-1) = 0 \\ (-1) \times (-1) = 1 \\ (-2) \times (-1) = 2 \end{array}$ <p style="text-align: center;">-1   +1</p>



Baumert et al. (2010), forts

- Resultaten visade att PCK var starkare relaterat till elevernas kunskapsutveckling än CK var, liksom till bedömningar av olika kvalitetsaspekter av undervisningen.
- Enligt Baumert et al. förvärvas PCK genom lärarutbildning och lärarerfarenhet.



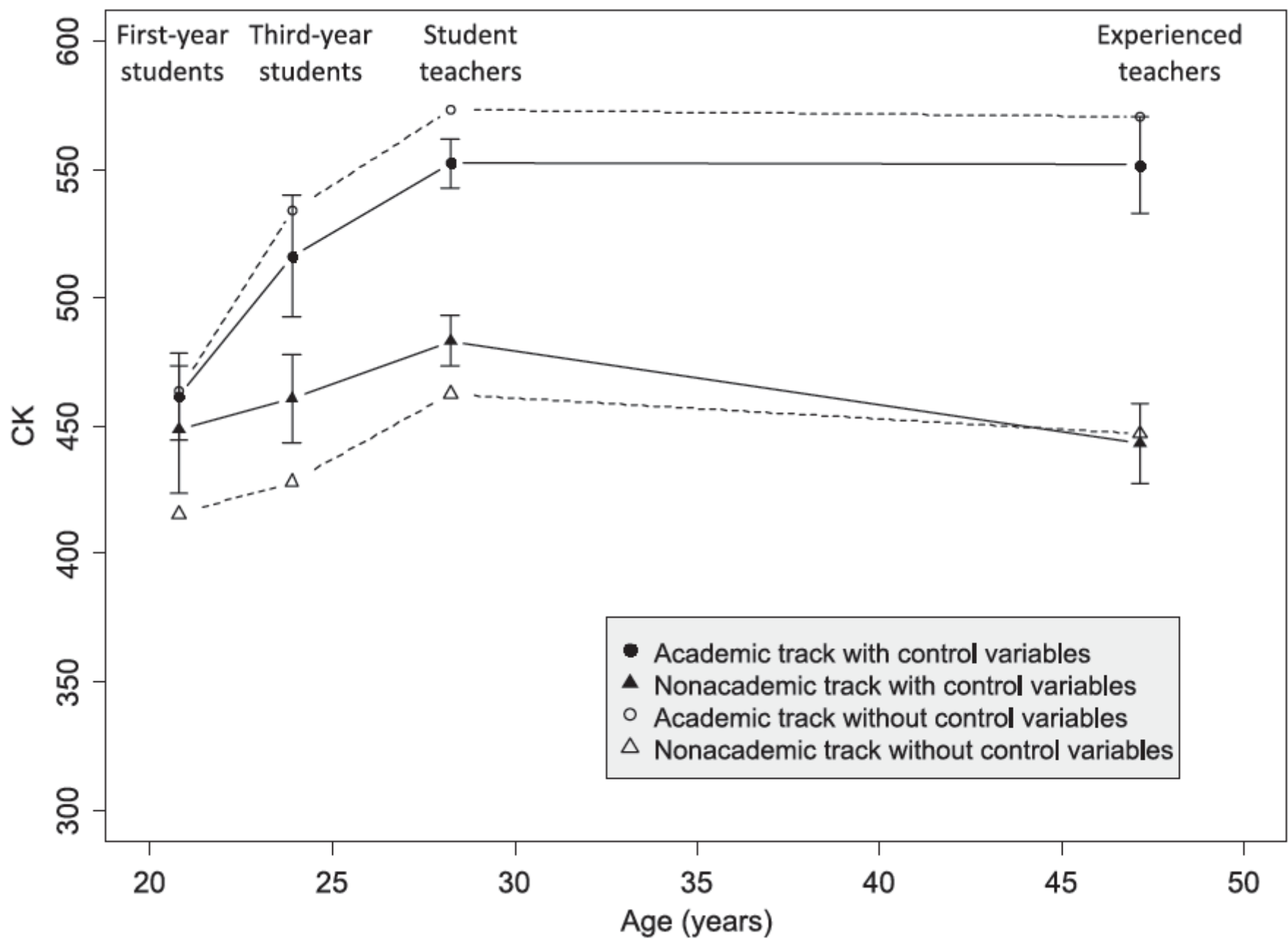
Kleickmann, T., Richter, D., Kunter, M., Elsner, J., Besser, M., Krauss, S., & Baumert, J. (2013). Teachers' Content Knowledge and Pedagogical Content Knowledge The Role of Structural Differences in Teacher Education. *Journal of Teacher Education*, 64(1), 90-106.

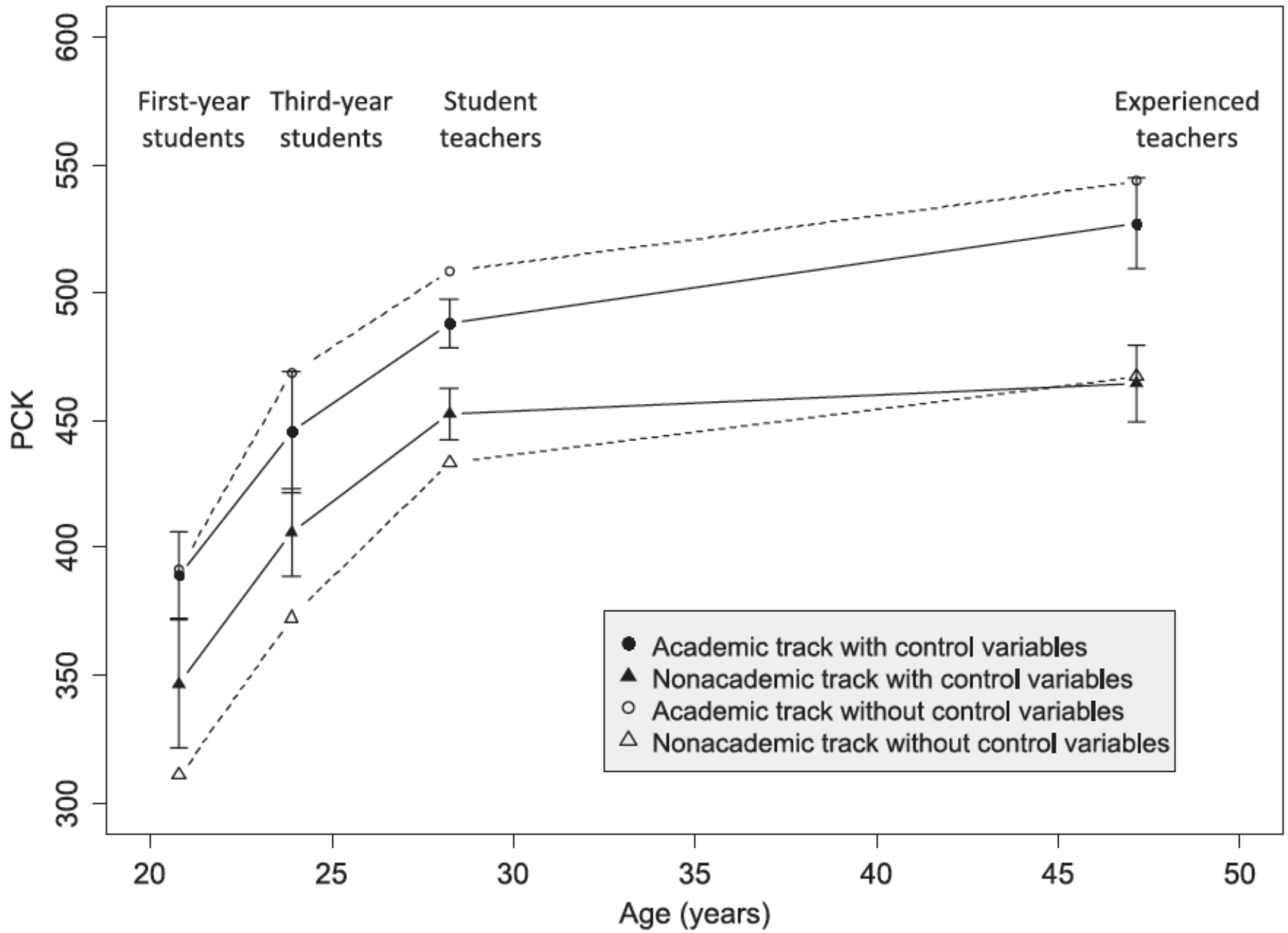
- Tillfällen att utveckla CK och PCK:
 - Egen skolgång
 - Lärarutbildning och lärarfortbildning
 - Egen undervisning
- Lärarutbildning i Tyskland
 - Undervisning på studieförberedande program:
 - akademiska studier, två ämnen, 9 terminer
 - Praktik (3,5-4 dagar/vecka) och lärarutbildning (1-1,5 dagar/vecka) under 18-24 månader.
 - Undervisning på icke studieförberedande program:
 - akademiska studier, två ämnen, 7 terminer
 - Praktik (3,5-4 dagar/vecka) och lärarutbildning (1-1,5 dagar/vecka) under 18-24 månader.



Design

- Fyra grupper:
 - 1. Studenter år 1 (n = 117), ålder 20,6
 - 2. Studenter år 3 (n = 126), ålder 24,1
 - 3. Lärarkandidater (n = 539), ålder 28,4
 - 4. Erfarna lärare (n = 198), ålder 47,2
- Instrument för att mäta CK och PCK







Slutsatser

- Utvecklingen av CK bestäms av den akademiska utbildningen
- Utvecklingen av PCK bestäms av CK, lärarutbildning och erfarenhet.
- Stora fördelar i både CK och PCK för lärare som skall undervisa på studieförberedande program