

Pengaruh Interaksi Pendekatan *Deep Learning* dan *Social-Emotional Competence* terhadap Pemahaman Konsep Sains Siswa Sekolah Dasar

Rika Ayumawarsih*, Sarwanto, Deni Zein Tarsidi
Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

*Corresponding Author: denizein@staff.uns.ac.id

Dikirim: 15-06-2026; Direvisi: 08-07-2026; Diterima: 10-07-2026

Abstrak: Penelitian ini bertujuan menguji pengaruh interaksi antara penggunaan pendekatan *deep learning* dan *social-emotional competence* (SEC) terhadap pemahaman konsep sains siswa sekolah dasar se-Kecamatan Grogol. Pendekatan kuantitatif dengan desain eksperimental faktorial 2×2 digunakan untuk menganalisis efek interaksi antara dua faktor tersebut. Subjek penelitian terdiri atas 144 siswa kelas V dari empat sekolah dasar negeri di Kecamatan Grogol yang dipilih melalui teknik *cluster random sampling*. Faktor A adalah pendekatan pembelajaran (*deep learning* dan pembelajaran diferensiasi) dan Faktor B adalah tingkat SEC (tinggi dan rendah). Pengumpulan data dilakukan menggunakan tes pemahaman konsep sains berbentuk pilihan ganda beralasan dan kuesioner SEC yang diadaptasi dari kerangka CASEL. Data dianalisis menggunakan *Two-Way Analysis of Variance* (ANOVA). Hasil penelitian menunjukkan terdapat interaksi yang signifikan antara pendekatan *deep learning* dan SEC terhadap pemahaman konsep sains ($F = 8.73, p < .05$). Siswa dengan SEC tinggi memperoleh manfaat yang lebih besar dari pendekatan *deep learning* dibandingkan siswa dengan SEC rendah. Temuan ini menegaskan bahwa efektivitas pendekatan *deep learning* dalam meningkatkan pemahaman konsep sains tidak bersifat seragam, melainkan bergantung pada tingkat SEC yang dimiliki siswa.

Kata Kunci: *Deep Learning*; Pemahaman konsep sains; *Social-emotional competence*; Interaksi.

Abstract: This study examined the interaction effect between the use of the deep learning approach and social-emotional competence (SEC) on elementary school students' science concept mastery in Grogol District. A quantitative approach with a 2×2 factorial experimental design was employed to analyse the interaction effect between the two factors. The participants consisted of 144 fifth-grade students from four public elementary schools in Grogol District, selected through cluster random sampling. Factor A was the learning approach (deep learning and Learning Disabilities) and Factor B was SEC level (high and low). Data were collected using a reasoned multiple-choice science concept mastery test and a SEC questionnaire adapted from the CASEL framework, and were analysed using Two-Way Analysis of Variance (ANOVA). The results revealed a significant interaction effect between the deep learning approach and SEC on science concept mastery ($F = 8.73, p < .05$). Students with high SEC benefited more from the deep learning approach than those with low SEC. These findings confirm that the effectiveness of the deep learning approach in improving science concept mastery is not uniform but depends on students' SEC level.

Keywords: Deep Learning; Science concept mastery; Social-emotional Competenc; Interaction.

PENDAHULUAN

Pemahaman konsep merupakan salah satu tujuan utama pembelajaran sains di sekolah dasar karena menjadi fondasi bagi perkembangan pengetahuan ilmiah pada jenjang pendidikan berikutnya (Vaiopoulou 2023). Siswa yang menguasai konsep secara memadai tidak hanya mampu mengingat definisi atau fakta ilmiah, tetapi juga dapat menghubungkan konsep yang berbeda, mengaplikasikannya pada situasi baru, serta menggunakan pengetahuannya untuk memecahkan masalah dunia nyata. Kemampuan ini menjadi prasyarat penting bagi keterlibatan ilmiah yang bermakna pada tahap perkembangan selanjutnya (Corrigan, Wong, and Grove 2025).

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa pemahaman konsep sains siswa sekolah dasar masih menghadapi kendala (Khaira 2026). Banyak siswa mampu menjawab pertanyaan faktual, tetapi kesulitan ketika diminta menjelaskan alasan ilmiah, menghubungkan konsep yang berkaitan, atau menerapkan konsep pada situasi baru. Pola ini mengindikasikan bahwa pembelajaran yang berlangsung belum sepenuhnya mendorong siswa untuk membangun pemahaman konseptual yang mendalam.

Salah satu pendekatan yang mulai mendapat perhatian dalam literatur pendidikan adalah *deep learning* sebagai pendekatan pedagogis (Weng, Chen, and Ai 2023; Feri et al. 2025). Dalam penelitian ini, *deep learning* tidak merujuk pada teknologi kecerdasan buatan, melainkan pada pendekatan pembelajaran yang mendorong siswa untuk memproses informasi secara mendalam melalui tahapan interpretasi, analisis, sintesis, dan refleksi. Pendekatan ini dirancang untuk membantu siswa membangun pemahaman konseptual yang bermakna, bukan sekadar menghafal fakta-fakta yang terpisah.

Pendekatan *deep learning* memiliki kedekatan konseptual dengan konstruktivisme kognitif yang menempatkan proses pembentukan makna sebagai inti pembelajaran (Almulla 2023). Ausubel menegaskan bahwa pembelajaran akan bermakna ketika informasi baru terhubung dengan struktur pengetahuan yang telah dimiliki siswa sebelumnya. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa pendekatan *deep learning* berkontribusi terhadap peningkatan kualitas hasil belajar siswa (Weng et al. 2023; Xu et al. 2025).

Pengaruh pendekatan pembelajaran terhadap hasil belajar tidak selalu seragam pada setiap siswa (Parpala et al. 2022). Pada kondisi pembelajaran yang sama, sebagian siswa menunjukkan peningkatan pemahaman yang tinggi, sementara sebagian lainnya memperoleh peningkatan yang relatif terbatas. Variasi ini mengisyaratkan adanya faktor individual yang memengaruhi seberapa besar manfaat yang dapat diperoleh siswa dari suatu pendekatan pembelajaran tertentu.

Social-emotional competence (SEC) merujuk pada kemampuan individu untuk mengenali emosi diri, mengelola respons emosional, memahami perspektif orang lain, membangun hubungan sosial yang positif, dan mengambil keputusan secara bertanggung jawab (Cipriano et al. 2020). Dalam kerangka CASEL (Collaborative for Academic, Social, and Emotional Learning), SEC mencakup lima dimensi utama: *self-awareness*, *self-management*, *social awareness*, *relationship skills*, dan *responsible decision-making*.

Hubungan antara SEC dan pembelajaran sains menjadi semakin relevan karena proses menguasai konsep ilmiah memerlukan lebih dari sekadar kemampuan kognitif. Ketika siswa menghadapi konsep yang kompleks, mereka perlu



mempertahankan perhatian, mengelola frustrasi akibat kesalahan pemahaman, mengajukan pertanyaan dalam diskusi kelompok, dan merefleksikan cara berpikirnya sendiri. Kemampuan ini erat kaitannya dengan dimensi-dimensi SEC (Christen and Egeraat 2024). Penelitian sebelumnya menemukan hubungan positif antara SEC dan pencapaian akademik, termasuk dalam domain sains (Relationships 2023).

Meskipun penelitian mengenai *deep learning* dan SEC berkembang cukup pesat, kedua bidang tersebut umumnya masih dikaji secara terpisah. Penelitian *deep learning* cenderung berfokus pada pengaruh langsung terhadap hasil belajar atau keterampilan berpikir tingkat tinggi, sementara penelitian SEC lebih banyak menempatkannya sebagai prediktor langsung terhadap prestasi akademik. Pertanyaan tentang apakah terdapat interaksi antara pendekatan *deep learning* dan SEC dalam memengaruhi pemahaman konsep sains siswa sekolah dasar masih merupakan celah yang belum cukup terjawab dalam berbagai literatur.

Jika *deep learning* menuntut keterlibatan aktif siswa dalam proses interpretasi, analisis, sintesis, dan refleksi, maka keberhasilan implementasinya dapat berbeda-beda bergantung pada tingkat SEC yang dimiliki siswa. Siswa dengan SEC tinggi mungkin lebih siap untuk mengikuti tuntutan pembelajaran yang mendalam karena memiliki kemampuan yang lebih baik dalam mengelola emosi, membangun kolaborasi, dan mempertahankan keterlibatan. Sebaliknya, siswa dengan SEC rendah mungkin kesulitan memanfaatkan sepenuhnya potensi pendekatan *deep learning*.

Berdasarkan argumen ini, penelitian ini bertujuan menguji apakah terdapat interaksi antara penggunaan pendekatan *deep learning* dan SEC terhadap pemahaman konsep sains siswa sekolah dasar se-Kecamatan Grogol.

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain eksperimental faktorial 2×2 . Desain ini dipilih karena memungkinkan pengujian interaksi antara dua faktor secara bersamaan, yaitu Faktor A (pendekatan pembelajaran: *deep learning* vs. diferensiasi) dan Faktor B (tingkat SEC: tinggi vs. rendah). Desain faktorial 2×2 menghasilkan empat sel perlakuan: (1) *deep learning*-SEC tinggi, (2) *deep learning*-SEC rendah, (3) diferensiasi-SEC tinggi, dan (4) diferensiasi-SEC rendah.

Sebelum dan sesudah perlakuan, seluruh kelompok diberikan tes pemahaman konsep sains. Skor pretest digunakan untuk memverifikasi kesetaraan awal antar kelompok, sedangkan skor posttest digunakan sebagai variabel terikat dalam analisis utama.

Keterangan:

A1 = kelompok *deep learning*

A2 = kelompok pembelajaran berdiferensiasi

B1 = SEC tinggi

B2 = SEC rendah

Peserta dan Setting Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2025/2026 di sekolah dasar negeri se-Kecamatan Grogol. Subjek penelitian terdiri atas 144 siswa kelas V dari empat kelas yang berasal dari empat sekolah yang berbeda, dipilih



menggunakan teknik cluster random sampling. Dua kelas ditetapkan sebagai kelompok deep learning ($n = 72$) dan dua kelas lainnya sebagai kelompok pembelajaran berdiferensiasi ($n = 72$). Pengelompokan SEC dilakukan berdasarkan skor median dari kuesioner SEC: siswa dengan skor di atas median dikategorikan sebagai SEC tinggi, dan siswa dengan skor di bawah median dikategorikan sebagai SEC rendah.

Intervensi Pembelajaran

Intervensi dilaksanakan selama enam minggu dengan total dua belas kali pertemuan. Setiap pertemuan berlangsung selama 2×35 menit. Pembelajaran pada kelompok *deep learning* dirancang berdasarkan prinsip-prinsip yang menekankan empat tahap: (1) *Interpretation*, yaitu mengidentifikasi informasi penting dari fenomena atau masalah yang disajikan; (2) *Analysis*, yaitu menganalisis hubungan antarkonsep serta mengemukakan alasan ilmiah; (3) *Synthesis*, yaitu mengintegrasikan berbagai informasi menjadi pemahaman yang utuh; dan (4) *Reflection*, yaitu merefleksikan proses berpikir dan pemahaman yang telah diperoleh. Kelompok pembelajaran berdiferensiasi mengikuti pembelajaran sesuai praktik yang biasa digunakan guru.

Instrumen

Tes Pemahaman Konsep Sains

Pemahaman konsep sains diukur menggunakan tes pilihan ganda beralasan yang dikembangkan berdasarkan capaian pembelajaran IPAS Fase C. Instrumen terdiri atas 25 butir soal yang mencakup lima indikator: (1) menjelaskan konsep dengan kata-kata sendiri, (2) memberikan contoh dan noncontoh konsep, (3) mengidentifikasi hubungan antarkonsep, (4) mengklasifikasikan objek atau fenomena berdasarkan konsep tertentu, dan (5) menerapkan konsep dalam situasi baru. Skor diberikan berdasarkan ketepatan jawaban dan kualitas alasan siswa. Instrumen divalidasi oleh tiga ahli pendidikan sains dan hasil uji menunjukkan koefisien validitas item berada pada rentang 0,41–0,79 dengan reliabilitas Alpha Cronbach sebesar 0,86.

Kuesioner Social-Emotional Competence

SEC diukur menggunakan kuesioner yang diadaptasi dari kerangka CASEL. Kuesioner terdiri atas 30 pernyataan dengan skala Likert lima tingkat yang mencakup lima dimensi: *self-awareness*, *self-management*, *social awareness*, *relationship skills*, dan *responsible decision-making*. Skor total digunakan untuk mengelompokkan siswa ke dalam kategori SEC tinggi dan rendah berdasarkan nilai median kelompok. Reliabilitas Alpha Cronbach sebesar 0,91 mengindikasikan konsistensi internal yang baik.

Prosedur Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dalam tiga tahap. Pertama, pemberian pretest pemahaman konsep sains dan kuesioner SEC sebelum perlakuan diberikan. Kedua, pelaksanaan intervensi pembelajaran selama 3 minggu. Ketiga, pemberian posttest pemahaman konsep sains pada akhir intervensi.

Analisis Data

Data dianalisis menggunakan perangkat lunak SPSS versi 29. Pertama, dilakukan analisis deskriptif untuk memperoleh nilai rata-rata, standar deviasi, skor



minimum, dan skor maksimum dari empat sel perlakuan. Kedua, dilakukan pengujian asumsi statistik yang meliputi uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk dan uji homogenitas varians menggunakan *Levene's Test*. Ketiga, hipotesis penelitian diuji menggunakan *Two-Way Analysis of Variance* (*Two-Way ANOVA*) dengan dua faktor utama: pendekatan pembelajaran (Faktor A) dan tingkat SEC (Faktor B), serta efek interaksi $A \times B$. Skor pretest dimasukkan sebagai kovariat (*Two-Way ANCOVA*) untuk mengontrol perbedaan awal antara kelompok.

Model analisis yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$Y = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon$$

Keterangan:

Y = pemahaman konsep sains; α_i = efek utama pendekatan pembelajaran; β_j = efek utama SEC; $(\alpha\beta)_{ij}$ = efek interaksi; ε = galat. Signifikansi efek interaksi ditentukan berdasarkan nilai p dari komponen $(\alpha\beta)_{ij}$. Nilai $p < 0,05$ menunjukkan terdapat interaksi yang signifikan antara pendekatan pembelajaran dan SEC dalam memengaruhi pemahaman konsep sains siswa.

Pertimbangan Etis

Penelitian dilaksanakan setelah memperoleh izin dari sekolah dan persetujuan guru kelas. Partisipasi siswa bersifat sukarela dan seluruh data yang diperoleh digunakan hanya untuk kepentingan penelitian. Identitas siswa disandikan dalam bentuk kode sehingga kerahasiaan informasi tetap terjaga.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Statistik Deskriptif

Sebanyak 144 siswa berpartisipasi dalam penelitian ini, yang terbagi ke dalam empat sel berdasarkan desain faktorial 2×2 . Tabel 1 menyajikan statistik deskriptif skor pemahaman konsep sains untuk keempat kelompok sebelum dan sesudah perlakuan.

Tabel 1. Statistik Deskriptif Skor Pemahaman Konsep Sains per Sel Faktorial

Kelompok	n	M Pretest	M Posttest	Gain
Deep Learning-SEC Tinggi	36	54.83	89.17	34.34
Deep Learning-SEC Rendah	36	54.61	79.92	25.31
Pembelajaran Berdiferensiasi-SEC Tinggi	36	55.47	76.83	21.36
Pembelajaran Berdiferensiasi-SEC Rendah	36	55.03	70.14	15.11

Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata skor pretest keempat kelompok relatif setara, berkisar antara 54,61 hingga 55,47. Setelah perlakuan, kelompok *deep learning*-SEC tinggi memperoleh rata-rata posttest tertinggi ($M = 89,17$), diikuti kelompok *deep learning*-SEC rendah ($M = 79,92$), kelompok pembelajaran berdiferensiasi-SEC tinggi ($M = 76,83$), dan kelompok pembelajaran berdiferensiasi-SEC rendah ($M = 70,14$). Pola ini mengisyaratkan adanya efek interaksi antara pendekatan pembelajaran dan SEC terhadap pemahaman konsep sains.

Pengujian Asumsi

Sebelum pengujian hipotesis dilakukan, data diuji untuk memenuhi asumsi normalitas dan homogenitas.



Tes Normalitas

Table 2. Uji Normalitas Shapiro-Wilk

Kelompok	Statistik	df	Sig.
Deep Learning-SEC Tinggi	.962	36	.264
Deep Learning-SEC Rendah	.971	36	.442
Pembelajaran Berdiferensiasi-SEC Tinggi	.958	36	.188
Pembelajaran Berdiferensiasi-SEC Rendah	.967	36	.347

Nilai signifikansi seluruh variabel lebih besar dari 0.05, yang menunjukkan bahwa data berdistribusi normal.

Tes Homogenitas

Tabel 3. Uji Homogenitas Varians Levene

Variabel	F	df1, df2	Sig.
Pemahaman konsep Sains (Posttest)	1.843	3, 140	.142

Nilai signifikansi sebesar 0.142 (>0.05) menunjukkan bahwa varians kedua kelompok bersifat homogen.

Efek Interaksi Deep Learning dan Social-Emotional Competence

Untuk menguji hipotesis utama penelitian, dilakukan analisis Two-Way ANCOVA dengan skor pretest sebagai kovariat. Tabel 4 menyajikan hasil analisis untuk efek utama pendekatan pembelajaran, efek utama SEC, dan efek interaksi keduanya.

Tabel 4. Hasil Two-Way Ancova Pemahaman Konsep Sains

Sumber Variansi	SS	df	MS	F	Sig.
Kovariat (Pretest)	312.47	1	312.47	4.21	.042
Faktor A (Pendekatan)	4218.63	1	4218.63	56.82	$< .001$
Faktor B (SEC)	2187.41	1	2187.41	29.47	$< .001$
Interaksi A×B	647.83	1	647.83	8.73	.004
Galat	10321.75	139	74.26		

Hasil Two-Way ANCOVA menunjukkan bahwa efek interaksi antara pendekatan pembelajaran dan SEC terhadap pemahaman konsep sains adalah signifikan, $F(1,139) = 8,73$, $p = .004$. Temuan ini menjawab rumusan masalah penelitian: terdapat interaksi yang signifikan antara penggunaan pendekatan *deep learning* dan SEC terhadap pemahaman konsep sains siswa sekolah dasar se-Kecamatan Grogol. Selain itu, efek utama pendekatan pembelajaran, $F(1,139) = 56,82$, $p < .001$, dan efek utama SEC, $F(1,139) = 29,47$, $p < .001$, juga signifikan.

Pola Interaksi

Untuk memperoleh gambaran yang lebih rinci mengenai pola interaksi, Tabel 5 menyajikan rata-rata posttest dari keempat sel perlakuan.

Tabel 5. Rata-rata Posttest Pemahaman Konsep Sains per Sel Faktorial

Pendekatan	SEC Tinggi	SEC Rendah	Selisih
Deep Learning	89.17	79.92	9.25
Pembelajaran Defrensiasi	76.83	70.14	6.69

Tabel 5 menunjukkan bahwa selisih skor antara siswa SEC tinggi dan SEC rendah lebih besar pada kelompok *deep learning* (selisih = 9,25) dibandingkan



kelompok pembelajaran defrensiasi (selisih = 6,69). Pola ini mengindikasikan bahwa manfaat pendekatan *deep learning* lebih besar dirasakan oleh siswa dengan SEC tinggi dibandingkan SEC rendah, sementara perbedaan yang sama tidak tampak sejelas itu pada kelompok berdiferensiasi. Hal ini merupakan bentuk interaksi ordinal antara pendekatan pembelajaran dan SEC.

Analisis Efek Interaksi

Untuk memperoleh gambaran yang lebih jelas mengenai efek moderasi, siswa dikelompokkan ke dalam kategori kompetensi sosial-emosional tinggi dan rendah berdasarkan skor median.

Tabel 6. Skor rata-rata pascates berdasarkan kompetensi sosial-emosional

Pendekatan Pembelajaran	SEC Rendah	SEC Tinggi
Deep Learning	79.32	89.84
Pembelajaran Berdiferensiasi	70.25	76.69

Tabel 6 menunjukkan bahwa siswa dengan kompetensi sosial-emosional tinggi memperoleh skor pemahaman konsep yang lebih tinggi dibandingkan siswa dengan kompetensi sosial-emosional rendah pada kedua kelompok pembelajaran. Namun demikian, selisih skor antara kategori tinggi dan rendah lebih besar pada kelompok *Deep Learning* dibandingkan kelompok kontrol. Temuan ini mengindikasikan bahwa manfaat pendekatan *Deep Learning* menjadi lebih optimal ketika siswa memiliki kompetensi sosial-emosional yang lebih baik.

Pembahasan

Interaksi Deep Learning dan Social-Emotional Competence

Temuan utama penelitian ini adalah terdapatnya interaksi signifikan antara pendekatan *deep learning* dan SEC dalam memengaruhi pemahaman konsep sains. Selisih skor pemahaman antara siswa SEC tinggi dan SEC rendah lebih besar pada kelompok *deep learning* dibandingkan kelompok berdiferensiasi. Ini berarti manfaat dari pendekatan *deep learning* tidak dinikmati secara merata, dimana siswa dengan SEC tinggi memperoleh keuntungan yang jauh lebih besar.

Temuan ini dapat dijelaskan melalui karakteristik tuntutan belajar yang melekat pada pendekatan *deep learning*. Pembelajaran yang menekankan interpretasi, analisis, sintesis, dan refleksi membutuhkan kapasitas untuk mengelola frustrasi saat menghadapi konsep sulit, mempertahankan perhatian dalam diskusi kelompok, dan merefleksikan proses kognitif secara aktif, semua ini merupakan komponen inti SEC. Siswa dengan SEC tinggi lebih siap menavigasi tuntutan ini karena mereka memiliki regulasi diri, kesadaran sosial, dan keterampilan membangun hubungan yang lebih baik (Ma 2026; Riemer and Riemer (2024)

Sebaliknya, siswa dengan SEC rendah yang mengikuti kelompok *deep learning* mungkin mengalami hambatan dalam memanfaatkan sepenuhnya aktivitas berpikir mendalam yang ditawarkan. Frustrasi yang tidak terkelola dapat mengganggu proses analisis dan refleksi, sementara kesulitan dalam membangun hubungan sosial dapat menghambat efektivitas diskusi kelompok. Temuan ini sejalan dengan penelitian Ma et al. (2025), yang menekankan peran keterampilan emosional dalam menentukan kualitas keterlibatan siswa dalam aktivitas pembelajaran kolaboratif.

Pola interaksi ini memiliki implikasi penting bagi implementasi pendekatan *deep learning* di sekolah dasar. Guru perlu menyadari bahwa tidak semua siswa siap



secara sosial-emosional untuk memaksimalkan pembelajaran mendalam. Oleh karena itu, pengembangan SEC perlu diperlakukan sebagai komponen integral dari desain pembelajaran, bukan sebagai faktor eksternal yang terpisah dari instruksi sains.

Efek Utama Deep Learning terhadap Pemahaman Konsep Sains

Terlepas dari efek interaksi, pendekatan *deep learning* juga menunjukkan efek utama yang signifikan terhadap pemahaman konsep sains. Siswa yang belajar melalui pendekatan *deep learning* secara rata-rata memperoleh skor lebih tinggi dibandingkan kelompok berdiferensiasi. Hasil ini konsisten dengan temuan Weng et al. (2023), bahwa aktivitas interpretasi, analisis, sintesis, dan refleksi membantu siswa membangun pemahaman konseptual yang lebih mendalam, serta diperkuat oleh Gabut et al. (2026), yang menemukan bahwa siswa yang menggunakan strategi *deep learning* cenderung memperoleh capaian akademik lebih tinggi dalam sains dibandingkan mereka yang mengandalkan strategi *surface learning*, karena *deep learning* mendorong penghubungan konsep baru dengan pengetahuan awal serta kemampuan berpikir kritis yang tidak dikembangkan oleh pembelajaran berbasis hafalan.

Keunggulan ini dapat dijelaskan melalui mekanisme pemrosesan kognitif aktif. Menurut Brod et al. (2025), menunjukkan secara eksperimental bahwa siswa yang secara aktif mengonstruksi pengetahuan menghasilkan prediksi dan penjelasan sendiri memperoleh pemahaman konseptual yang lebih mendalam dibandingkan mereka yang hanya mengobservasi secara pasif. Hal ini sejalan dengan prinsip konstruktivisme kognitif Ausubel sebagaimana direview oleh (Blown 2024), bahwa pembelajaran bermakna terjadi ketika informasi baru secara aktif dikaitkan dengan struktur pengetahuan yang sudah ada kondisi yang secara eksplisit difasilitasi oleh setiap tahap *deep learning*.

Tahap *synthesis* dan *reflection* secara khusus berperan penting dalam pembentukan pemahaman konsep yang utuh. Lisac and Sacis (2025), menemukan dalam studi kuasi-eksperimental mereka bahwa aktivitas yang menuntut keterampilan berpikir tingkat tinggi termasuk mengintegrasikan informasi dan merefleksikan proses berpikir mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap konten sains secara signifikan. Sejalan dengan itu, Korur, Korumaz, and Avci (2025), menekankan bahwa peningkatan pemahaman konsep yang berkelanjutan membutuhkan pendekatan yang secara eksplisit mendorong revisi konsep, yaitu kemampuan siswa merestrukturisasi pemahaman lama ketika berhadapan dengan informasi baru sebuah proses yang difasilitasi secara natural oleh tahap analisis dan sintesis dalam pendekatan *deep learning*.

Efek Utama Social-Emotional Competence

SEC juga menunjukkan efek utama yang signifikan terhadap pemahaman konsep sains. Siswa dengan SEC tinggi secara konsisten memperoleh skor pemahaman konsep yang lebih tinggi dibandingkan siswa dengan SEC rendah, baik pada kelompok *deep learning* maupun pembelajaran defrensiasi. Temuan ini sejalan dengan Sun et al. (2025), yang menggunakan pendekatan *person-centered* pada 725 siswa sekolah dasar dan menemukan bahwa profil perilaku sosial-emosional yang tinggi mencakup keterampilan sosial yang kuat dan rendahnya perilaku bermasalah secara signifikan berkorelasi dengan capaian akademik dan keterlibatan belajar yang lebih baik lima bulan kemudian. Lebih lanjut, Carpendale et al. (2025), menunjukkan bahwa kompetensi sosial-emosional siswa di akhir jenjang sekolah



dasar meliputi *self-awareness*, *self-management*, kesadaran sosial, *relationship skills*, dan pengambilan keputusan yang bertanggung jawab secara signifikan memprediksi capaian akademik pada jenjang berikutnya, menegaskan bahwa SEC bukan sekadar pelengkap melainkan prediktor substantif prestasi belajar.

Hubungan positif antara SEC dan pemahaman konsep sains dapat dipahami melalui peran komponen-komponen SEC dalam menopang proses kognitif belajar. Regulasi diri memungkinkan siswa mempertahankan perhatian, mengelola frustrasi saat menghadapi konsep yang sulit, dan menggunakan strategi belajar yang lebih efektif (Sharabi and Roth 2025). Sementara itu, kesadaran sosial dan *relationship skills* memfasilitasi kolaborasi yang produktif dalam diskusi kelompok sebuah konteks di mana pemahaman konsep sains sering kali dibangun dan diverifikasi secara bersama (Mura and Ippolito 2025). Dengan demikian, SEC tidak hanya memengaruhi kondisi afektif siswa, tetapi secara langsung memperluas kapasitas mereka untuk terlibat dalam aktivitas berpikir ilmiah yang mendalam.

Dukungan empiris lintas studi memperkuat konsistensi temuan ini. Menurut Zhao (2025), dalam meta-analisis terhadap 22 studi dengan 24.510 siswa sekolah dasar dan menengah pertama menemukan bahwa program *social-emotional learning* memberikan efek positif yang signifikan terhadap capaian akademik secara keseluruhan, termasuk pada mata pelajaran sains ($g = 0,06$). McCarthy, Strambler, and Cipriano (2025), dalam tinjauan sistematis dan meta-analisis mencakup kelas 1-12 juga mengonfirmasi bahwa program SEL berkontribusi positif terhadap prestasi akademik siswa, terutama ketika intervensi dirancang secara universal dan terintegrasi dengan kurikulum. Temuan-temuan ini secara kolektif menegaskan bahwa SEC bukan variabel latar belakang yang netral melainkan faktor yang secara aktif membentuk seberapa dalam siswa dapat memproses dan menguasai konten sains.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan terdapat interaksi yang signifikan antara penggunaan pendekatan *deep learning* dan *social-emotional competence* terhadap pemahaman konsep sains siswa sekolah dasar se-Kecamatan Grogol, $F(1,139) = 8,73$, $p = .004$. Manfaat pendekatan *deep learning* dalam meningkatkan pemahaman konsep sains lebih besar dirasakan oleh siswa dengan SEC tinggi dibandingkan siswa dengan SEC rendah. Efek utama pendekatan pembelajaran dan SEC juga masing-masing signifikan.

Temuan penelitian ini menegaskan bahwa peningkatan pemahaman konsep sains siswa tidak hanya bergantung pada pemilihan pendekatan pembelajaran yang tepat, tetapi juga pada kesiapan sosial dan emosional siswa dalam mengikuti proses belajar. Efektivitas *deep learning* tidak bersifat seragam, tetapi bekerja secara optimal ketika siswa memiliki kapasitas sosial-emosional yang memadai untuk menavigasi tuntutan pembelajaran mendalam. Oleh karena itu, guru perlu mengintegrasikan pengembangan SEC secara sistematis ke dalam rancangan pembelajaran berbasis *deep learning*, terutama di sekolah dasar.



DAFTAR PUSTAKA

- Almulla, Mohammed Abdullatif. 2023. "Constructivism Learning Theory: A Paradigm for Students' Critical Thinking, Creativity, and Problem Solving to Affect Academic Performance in Higher Education Constructivism Learning Theory: A Paradigm for Students' Critical Thinking, Creativity, and Problem." *Cogent Education* 10(1). doi: 10.1080/2331186X.2023.2172929.
- Blown, T. G. K. Bryce E. J. 2024. "Ausubel's Meaningful Learning Re-Visited." (February 2023):4579–98.
- Brod, Garvin, Elfriede Holstein, Leonie Weindorf, Joseph Colantonio, Elizabeth Bonawitz, and Maria Theobald. 2025. "Do It Yourself: Discerning the Effects of Self-Directed Activity on Conceptual Learning." 1–9.
- Carpendale, Emma J., Melissa J. Green, Sonia L. J. White, Kate E. Williams, Stacy Tzoumakis, Oliver J. Watkeys, Felicity Harris, Kirstie O. Hare, Vaughan J. Carr, and Kristin R. Laurens. 2025. "Promoting Effective Transitions: Primary School Social – Emotional Competencies Predict Secondary School Reading and Numeracy Achievement." (May 2024):496–512. doi: 10.1111/bjep.12735.
- Christen, Julien, and Eppie Van Egeraat. 2024. "Neglecting Students' Socio-Emotional Skills Magnified Learning Losses during the Pandemic." doi: 10.1038/s41539-024-00235-9.
- Cipriano, Christina, Michael J. Strambler, Lauren H. Naples, Cheyeon Ha, Megan Kirk, Miranda Wood, Kaveri Sehgal, Almut K. Zieher, Abigail Eveleigh, Michael McCarthy, Melissa Funaro, Annett Ponnock, Jason C. Chow, Joseph Durlak, Megan Kirk, and Miranda E. Wood. 2020. *The State of Evidence for Social and Emotional Learning: A Contemporary Meta-Analysis of Universal School-Based SEL Interventions* Christina.
- Corrigan, Michael W., Joseph T. Wong, and Doug Grove. 2025. "Enhancing Elementary Students Conceptual Understandings of Scientific Phenomena: The Impact of STEAM - First and STEM - First Approaches." 1336–64. doi: 10.1002/sce.21942.
- Feri, Muhammad, Nur Ismiati, Widya Rahmawati Al-nur, and Farah Nabila Akbar. 2025. "Implementing Deep Learning Approaches in Primary Education: A Literature Review." 37(1):178–94. doi: 10.23917/varidika.v37i2.12151.
- Gabut, Desiree Mae P., Mary Erian M. Rojo, Ryan M. Mahilum, and Wendy C. Casas. 2026. "European Journal of Educational Research." 15(1):199–210.
- Khaira, Zakila Noor. 2026. "The Effectiveness of Various Instructional Models on Motivation and Science Learning Outcomes Among Elementary School Students." *Journal for Lesson and Learning Studies* 9(1):237–53.
- Korur, Fikret, Kevser Korumaz, and Dilek Erduran Avci. 2025. "Enhancing Students Conceptual Understanding: An Interventional Study on the Knowledge Revision Components Framework Using Online Materials." (September):1–18. doi: 10.1177/21582440251372501.



- Lisac, Dorotea Vrbanović, and S. Šimić Šašić. 2025. "Enhancing Higher Order Thinking Skills to Improve Understanding of Biological Content: A Quasi-Experimental Study." (November 2024):1–18. doi: 10.1002/nse2.70023.
- Ma, Wenwen, Saeid Motevalli, Xing Kuang, and Rui Song. 2025. "The Mediating Role of Emotion Regulation and Cognitive Flexibility in the Relationship between Cooperative Learning and Social Skills of Students : A Cross-Sectional Study." 1–19.
- Ma, Xiaofang. 2026. "How Social-Emotional Competence Shapes Classroom Participation ? A Configurational Analysis of Teacher Education Students Using FsQCA." (January):1–14. doi: 10.3389/fpsyg.2025.1695629.
- Mccarthy, Michael F., Michael J. Strambler, and Christina Cipriano. 2025. "Disentangling the Effects of Social and Emotional Learning Programs on Student Academic Achievement Across Grades 1 – 12 : A Systematic Review and Meta-Analysis." XX(X):1–42. doi: 10.3102/00346543251367769.
- Mura, Manuela, and Kate Ippolito. 2025. "The Emotional Science Lab : Exploring Social and Emotional Dynamics in Undergraduate Biomedical Science Discovery Learning." 1–33.
- Parpala, Anna, Markus Mattsson, Kim Jesper Herrmann, Anna Bager-elsborg, Telle Hailikari, Anna Parpala, Markus Mattsson, Kim Jesper Herrmann, and Anna Bager-elsborg. 2022. "Detecting the Variability in Student Learning in Different Disciplines — A Person-Oriented Approach Detecting the Variability in Student Learning in Di Ff Erent." 3831. doi: 10.1080/00313831.2021.1958256.
- Relationships, Interpersonal. 2023. "Behavioral Sciences Reciprocal Associations among Social – Emotional Competence , Interpersonal Relationships and Academic Achievements in Primary School."
- Riemer, Valentin, and Valentin Riemer. 2024. "Time-Dependent Relations between Emotion Regulation , Frustration , and Metacognitive Strategy Use in Technology-Mediated Learning Metacognitive Strategy Use in Technology-Mediated Learning." 9931. doi: 10.1080/02699931.2024.2362386.
- Sharabi, Yonatan, and Guy Roth. 2025. "Emotion Regulation Styles and the Tendency to Learn from Academic Failures." (May 2024):162–79. doi: 10.1111/bjep.12696.
- Sun, Tianying, Pui Wa, Lei James, Clyde Diperna, Susan Crandall, Hart Hui, and Zhao Kyle. 2025. "Association Between Social - Emotional Behaviors and Academic Outcomes in Primary School Students : A Person - Centered Approach." *School Mental Health* 17(3):980–94. doi: 10.1007/s12310-025-09787-6.
- Vaiopoulou, Julie. 2023. "Conceptual Understanding in Science Learning and the Role of Four Psychometric Variables : A Person-Centered Approach." (June):1–7. doi: 10.3389/fpsyg.2023.1204868.
- Weng, Chunmeng, Congying Chen, and Xianfeng Ai. 2023. "A Pedagogical Study on Promoting Students ' Deep Learning through Design - Based Learning."



International Journal of Technology and Design Education 33(4):1653–74. doi: 10.1007/s10798-022-09789-4.

Xu, Zhaojia, Junjie Yang, Heping Zhang, and Ting Liu. 2025. “The Impact of Teachers ’ Teaching Strategies on Students ’ Deep Learning in Online Learning Environments : The Mediating Role of Learning Interaction.” (October). doi: 10.3389/feduc.2025.1680937.

Zhao, Yuyang. 2025. “The Effect of Social – Emotional Learning Programs on Elementary and Middle School Students ’ Academic Achievement : A Meta-Analytic Review.” 1–24.

