

SEMINAR NASIONAL IPA XIV

“Transformasi Pendidikan IPA Masa Depan melalui Pembentukan Guru Profesional yang Berwawasan Lingkungan untuk Mendukung Pencapaian SDGs”

MODEL RADEC *BERBASIS SOCIO-SCIENTIFIC ISSUE (SSI)* SEBAGAI ALTERNATIF MENINGKATKAN *HIGHER ORDER THINKING SKILLS* PADA PEMBELAJARAN IPA ABAD 21

Ravidah Devi Freani*

Universitas Negeri Semarang, Kota Semarang

*Email korespondensi: ravidahdevi@students.unnes.ac.id

ABSTRAK

Kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) merupakan salah satu keterampilan yang perlu dikuasai peserta didik di era pendidikan abad 21. HOTS menjadi bekal bagi peserta didik untuk dapat terus eksis dalam menghadapi berbagai kemajuan IPTEK. Namun, pada prakteknya HOTS masih belum dikuasai secara optimal, banyak aspek yang melatar belakangi kendala tersebut diantaranya: kesalahpahaman guru terhadap model pembelajaran inovatif, tahapan pelaksanaan model pembelajaran yang sulit diingat dalam hal sintaksnya, sistem pembelajaran yang monoton pada penguasaan teori dan penyesuaian dengan kebutuhan peserta didik. Solusi untuk mengatasi hal tersebut adalah perlunya integrasi model dengan pendekatan yang relevan dan dapat mengakomodir keterampilan siswa secara nyata. Kombinasi antara model pembelajaran radec dengan *Socio-Scientific Issue* dapat dijadikan sebagai alternatif untuk menangani problematika tersebut. Tujuan dari penulisan artikel konseptual ini, yaitu mengkaji peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik menggunakan model pembelajaran RADEC (*Read, Answer, Discuss, Explain, and Create*) berbasis isu sosial-ilmiah pada Pembelajaran IPA.

Kata kunci: Model Radec ; *Socio-Scientific Issue*; *Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi*

SEMINAR NASIONAL IPA XIV

“Transformasi Pendidikan IPA Masa Depan melalui Pembentukan Guru Profesional yang Berwawasan Lingkungan untuk Mendukung Pencapaian SDGs”

PENDAHULUAN

Penyelenggaraan proses pendidikan haruslah selaras dengan perkembangan zaman. Saat ini tuntutan kompetensi yang harus dikuasai oleh peserta didik pada era pendidikan abad 21 diantaranya kemampuan pemahaman konseptual, kemampuan berpikir kritis, kemampuan berkolaborasi dan komunikasi, serta kemampuan berpikir kreatif. Menurut (Trilling & Fadel, 2009) Pembelajaran abad ini memiliki empat ciri penting yang membantu menghasilkan sumber daya yang unggul: *knowledge work* (pengetahuan untuk bekerja), *thinking tools* (kemampuan berpikir), *learning research* (pembelajaran penelitian), dan *digital lifestyle* (gaya hidup digital). Peserta didik tidak hanya cukup memiliki kemampuan kognitif tingkat rendah untuk mencapai kompetensi dan karakteristik tersebut, mereka juga harus memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS). Oleh karena itu, untuk menghasilkan peserta didik yang mampu bersaing di abad ke-21, maka diperlukan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS).

Kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS), terdiri dari kemampuan kompleks seperti logika dan penalaran (logic and reasoning), analisis (analysis), kreasi (creation), pemecahan masalah (problem solving), dan pengambilan keputusan (judgment) (Brookhart, 2010). Dalam konteks abad ke-21, HOTS adalah masalah penting yang menuntut *redesign program* dan perubahan sistem pembelajaran. Dalam dunia yang berubah, peran HOTS menjadi lebih jelas, seperti yang ditunjukkan oleh sebagian besar kompetensi di dunia internasional yang menekankan pemikiran kritis dan kemampuan memecahkan masalah dalam situasi multidimensi dan tidak terduga (*disruption*). Karena itu, pengembangan kemampuan HOTS sangat penting untuk seseorang yang ingin memiliki kemampuan berpikir kritis dan menalar untuk menjawab pertanyaan atau memecahkan masalah yang lebih kompleks (Agustin., dkk. 2021). HOTS adalah kemampuan yang cukup rumit yang mencakup kemampuan logika dan dan penalaran, evaluasi, analisis, kreativitas, pemecahan masalah dan pengambilan keputusan (Tulljanah., Amini, 2021).

Pembelajaran yang dilakukan di kelas merupakan proses yang sangat menentukan terhadap pengembangan HOTS peserta didik (Diani, dkk., 2018) namun implementasi pembelajaran di kelas yang cenderung bersifat teoritis, abstrak, dan penguasaan ingatan menunjukkan bahwa rendahnya keterlibatan siswa dalam berpikir kritis dan kreatif (Sri Wuryastuti, 2008; Tembang dkk., 2017). Lemahnya proses pembelajaran yang tidak berorientasi HOTS akan mengakibatkan kualitas peserta didik menjadi rendah. Hal tersebut dibuktikan hasil PISA (*Programme for International Student Assessment*) dan TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) yang diperoleh Indonesia dalam bidang literasi sains. Hal ini disebabkan karena proses pembelajaran di kelas masih cenderung mengembangkan kemampuan berpikir tingkat rendah (LOTS).

Latar belakang permasalahan tersebut mendukung kebutuhan akan model dan pendekatan pembelajaran yang sesuai dengan masalah pendidikan di Indonesia serta diperlukan untuk menunjang tuntutan kemampuan yang harus dimiliki peserta didik di era pendidikan abad 21. Salah satu alternatif yang dapat dijadikan referensi adalah model pembelajaran RADEC. RADEC (*Read-Answer-Discuss-Explain and Create*) merupakan suatu model pembelajaran yang menggunakan tahapannya sebagai nama model, yaitu membaca, menjawab, berdiskusi, menjelaskan, dan membuat. Metode pembelajaran ini memenuhi kebutuhan siswa Indonesia yang cepat belajar. Selain itu, RADEC mendorong peserta didik agar mampu memiliki kemampuan untuk meningkatkan karakter, keterampilan, dan literasi untuk memenuhi kebutuhan abad ke-21, pendekatan pembelajaran RADEC memungkinkan siswa untuk berpartisipasi dalam proses belajar

SEMINAR NASIONAL IPA XIV

“Transformasi Pendidikan IPA Masa Depan melalui Pembentukan Guru Profesional yang Berwawasan Lingkungan untuk Mendukung Pencapaian SDGs”

mereka sendiri. Sopandi (Pratama, Y. A. dkk., 2019) menyatakan model pembelajaran ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan peserta didik, meningkatkan kemampuan komunikasi mereka, mendorong siswa untuk bekerja sama, dan meningkatkan pemahaman peserta didik tentang penguasaan materi. Keunggulan model pembelajaran RADEC dikuatkan melalui penelitian Pratama, dkk. 2020 menyatakan bahwa Model pembelajaran RADEC adalah solusi untuk kesalahpahaman guru tentang model pembelajaran inovatif. Model ini mudah digunakan, tidak memakan waktu yang lama, dan dapat meningkatkan hasil belajar, seperti pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kreatif.

Tujuan dari pendekatan *Socio-scientific issue* (SSI) adalah untuk meningkatkan intelektualitas, etika, dan moral, serta pemahaman tentang hubungan kehidupan sosial dan sains. Isu sosial sains (SSI) adalah representasi dari persoalan sains dan isu global yang berkaitan dengan sains secara konseptual, procedural, dan teknologi yang tidak pasti. Isu sosial sains dapat berfungsi sebagai konteks pembelajaran yang baik yang memungkinkan peserta didik untuk belajar dengan lebih baik (Subiantoro dkk., 2013).

Kombinasi model pembelajaran RADEC berbasis *socio-scientific issue* diharapkan dapat menjadi perpaduan yang efektif untuk membentuk peserta didik menjadi aktif, berpikir dalam membuat keputusan dan dapat memutuskan suatu tindakan atas permasalahan yang dihadapi. Berdasarkan hal tersebut, maka tujuan pada penulisan artikel ini yaitu untuk mengetahui model pembelajaran RADEC berbasis *socio-scientific issue* terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Model Pembelajaran RADEC

Model pembelajaran *Read, Answer, Discuss, Explain, and Create* (RADEC) menurut Sopandi (2019) merupakan model pembelajaran yang dapat membekali peserta didik untuk memiliki keterampilan abad-21 serta penguasaan konsep pada pembelajaran yang dipelajari. Model pembelajaran ini dikembangkan berdasarkan potensi yang ada pada peserta didik agar menjadi manusia yang aktif, kreatif dan bertanggung jawab. Model RADEC dikembangkan atas dasar teori konstruktivisme, serta merupakan salah satu alternatif model pembelajaran inovatif yang didasari oleh sistem pendidikan Indonesia yaitu siswa dituntut untuk memahami berbagai konsep ilmu dalam waktu yang terbatas (Pratama dkk., 2019). Model pembelajaran RADEC ini memiliki langkah-langkah pembelajaran yang mudah diingat dan dipahami oleh guru karena tergambar dari nama model itu sendiri. Berikut ini adalah sintaks dari model pembelajaran RADEC yang dikemukakan oleh Sopandi (2017) bahwa model pembelajaran RADEC terdiri dari lima tahapan yaitu sebagai berikut.



Gambar 1.1 Tahapan Model Pembelajaran RADEC

SEMINAR NASIONAL IPA XIV

“Transformasi Pendidikan IPA Masa Depan melalui Pembentukan Guru Profesional yang Berwawasan Lingkungan untuk Mendukung Pencapaian SDGs”

Socio-Scientific Issue (SSI)

Socio-Scientific Issue (SSI) merupakan representasi dari masalah atau persoalan dalam kehidupan sosial yang berkaitan dengan sains dan memiliki solusi (Sa'adah dkk., 2022). Pendekatan isu sosial ilmiah dapat menunjang proses penguasaan konsep pada peserta didik sehingga proses pembelajaran tidak monoton membahas tentang teori saja, namun Peserta didik dapat menerapkan teori dalam konteks isu di lingkungan. Pendekatan *socio-scientific issue* dapat melatih peserta didik untuk berpikir kritis dan menangani masalah nyata (Raharja dkk., 2018). Pendekatan *socio-scientific issue* sangat membantu peserta didik dalam meningkatkan kemampuan untuk berdebat, berargumentasi, dan membuat keputusan berdasarkan bukti. Serta, mengasah perkembangan emosional dan sosial (Rohmah dkk., 2019). Penggunaan pendekatan *Socio-Scientific Issue* tidak terlepas dari peningkatan HOTS hal ini sejalan dengan penelitian (Muhammad dkk., 2018) bahwa *socio-scientific issue* (SSI) dapat meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi seperti argumentasi, kreativitas, keterampilan proses ilmiah, dan pengembangan. Pembelajarannya juga sangat mudah dan sangat efektif, karena memanfaatkan lingkungan sekitar peserta didik sudah bisa meningkatkan proses berpikir tingkat tinggi (Wiyarsi & Çalik, 2019).

Model RADEC Berbasis *Socio-Scientific Issue (SSI)*

Model RADEC berbasis *socio-scientific issue* memfasilitasi peserta didik untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi melalui pembelajaran yang didasarkan pada permasalahan sosial dan berkaitan dengan konteks IPA, sehingga pemahaman peserta didik tidak terbatas pada hafalan konsep. Model pembelajaran radec berbasis *socio-scientific issue* menjadikan peserta didik lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran serta memberikan keleluasaan untuk mencetuskan gagasan sehingga terdapat beragam cara dapat dihasilkan peserta didik. Karakteristik dari pembelajaran menggunakan radec berbasis isu-sosial ilmiah adalah keterkaitan konsep ilmu sains yang dihubungkan dengan permasalahan dalam kehidupan sosial masyarakat sehingga proses pembelajaran dapat terkesan lebih bermakna karena melalui pembelajaran radec berbasis isu sosial ilmiah peserta didik dapat menghubungkan teori-teori yang telah dipelajari ke dalam permasalahan yang beredar luas di masyarakat. Secara rinci syntax atau tahapan pembelajaran dari model radec berbasis *socio-scientific issue* dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 1.1 Sintaks Model Radec Berbasis *Socio-Scientific Issue*(SSI)

Sintaks	Langkah Pembelajaran	Aspek Kemampuan Berpikir Kritis	Indikator Berpikir Tingkat Tinggi
<i>Read</i>	Pada tahap ini guru memberikan pertanyaan pra pembelajaran berupa isu sosial ilmiah yang ada di lingkungan kemudian mengarahkan peserta didik untuk mencari informasi terkait konteks/materi ipa	Menganalisis argumen	

SEMINAR NASIONAL IPA XIV

“Transformasi Pendidikan IPA Masa Depan melalui Pembentukan Guru Profesional yang Berwawasan Lingkungan untuk Mendukung Pencapaian SDGs”

Sintaks	Langkah Pembelajaran	Aspek Kemampuan Berpikir Kritis	Indikator Berpikir Tingkat Tinggi
	yang akan dipelajari yang termuat dalam berbagai sumber literatur antara lain;buku,sosial media,internet dan sumber informasi lainnya.		
<i>Answer</i>	Berbekal informasi yang telah ditemukan dari proses <i>read</i> ,peserta didik dapat menjawab, merumuskan argumentasi dan memberikan gagasannya terkait permasalahan yang telah ditelusuri.melalui worksheet ,lembar kerja peserta didik maupun wawancara lisan	Membuat dan mempertimbangkan deduksi	
<i>Discuss</i>	Pada tahap ini peserta didik dibentuk menjadi berkelompok dan diarahkan untuk melakukan investigasi untuk mendiskusikan isu dan menganalisis keterkaitan dengan konsep materi	Mempertimbangkan kredibilitas sumber belajar	Menganalisis
<i>Explain</i>	Tahap ini peserta didik dapat diarahkan untuk melakukan kegiatan presentasi secara klasikal mengenai konsep esensial yang telah dianalisis berdasarkan isu sosial yang telah diangkat,dan guru memberikan kepastian bahwa apa yang telah dijelaskan peserta didik benar secara ilmiah dan dapat dimengerti oleh peserta didik lainnya	Mengidentifikasi asumsi	Mengevaluasi
<i>Create</i>	Pada tahap ini guru mengarahkan peserta didik untuk menggunakan bekal pengetahuan yang telah	Merumuskan tindakan	Mengkreasi

SEMINAR NASIONAL IPA XIV

“Transformasi Pendidikan IPA Masa Depan melalui Pembentukan Guru Profesional yang Berwawasan Lingkungan untuk Mendukung Pencapaian SDGs”

Sintaks	Langkah Pembelajaran	Aspek Kemampuan Berpikir Kritis	Indikator Berpikir Tingkat Tinggi
	diperoleh untuk mencetuskan ide/gagasan/solusi yang sifatnya kreatif.		

Model RADEC Berbasis *Socio-Scientific Issue* Dalam Meningkatkan *Higher Order Thinking Skills*

Tahap pertama adalah *Read*, Melalui kegiatan membaca yang bertujuan untuk menggali informasi berkaitan dengan isu sosial ilmiah (pendekatan SSI) yang dijadikan pemantik pra pembelajaran akan mengembangkan kemampuan literasi peserta didik serta mendorong keterampilan untuk dapat mengkonstruksi pengetahuan dan pemahamannya, sehingga saat proses pembelajaran sudah memiliki bekal pemahaman untuk dapat dieksplorasi lebih baik lagi.

Answer, Pada tahap menjawab peserta didik akan terdorong untuk mengemukakan gagasannya terkait permasalahan yang diangkat mengenai konsep isu sosial ilmiah berdasarkan pengetahuan yang telah diperoleh pada tahap membaca. Pemberian permasalahan pra Pembelajaran terkait isu sosial ilmiah bertujuan untuk menstimulus peserta didik memahami bacaan dan konsep yang akan dipelajari, sehingga peserta didik dapat memberikan penjelasan sederhana sesuai dengan tingkat pemahamannya.

Discuss, Kegiatan berdiskusi dapat memicu peserta didik untuk berpartisipasi aktif dalam pembelajaran, berbekal pengetahuan yang telah diperoleh dari kegiatan membaca peserta didik dapat saling bertukar pemikiran terkait informasi mengenai isu sosial ilmiah yang dibahas hal ini membangun HOTS yaitu kecakapan berpikir analisis (C4). Hal ini sejalan dengan penelitian Pratama dkk., (2020) yang menyimpulkan bahwa keterampilan kritis-analitis dapat dibangun melalui diskusi atau percakapan menantang. Menurut Tulljanah, R., & Amini (2021) proses diskusi dalam model pembelajaran RADEC tentu berbeda dengan model pembelajaran inkuiri di kelas kontrol, karena secara konten, siswa yang belajar menggunakan pembelajaran RADEC sudah lebih matang dan siap.

Explain, Pada proses ini peserta didik dapat mengembangkan keterampilan evaluasi (C5) melalui proses pembelajaran komunikatif. Proses pembelajaran komunikatif memang terbukti baik dalam melatih peserta didik dalam berpikir kritis karena memberikan tanggapan tentu diperlukan proses berpikir tingkat tinggi, yakni menilai ataupun membandingkan. Kegiatan *Explain* merupakan bagian inti dari pembelajaran inovatif, dalam model pembelajaran RADEC berbasis SSI peserta didik memperoleh dan membangun pemahamannya terkait konteks permasalahan

Create, Kegiatan dalam tahap ini adalah proses peserta didik mengembangkan ide-ide kreatif yang relevan terkait konten permasalahan yang dapat dituangkan berupa solusi ataupun produk nyata. Pengembangan ide-ide tersebut tidak dibatasi, dengan tujuan peserta didik diberikan keleluasaan untuk berkreasi mewujudkan ide kreatifnya dalam sebuah penyelesaian. Tahap *create* kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa akan mampu terbangun. Hal tersebut terlihat dari ide-ide solutif yang dihasilkan oleh peserta didik. Mencipta (C6) merupakan tingkatan tertinggi dalam keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik.

KESIMPULAN

SEMINAR NASIONAL IPA XIV

“Transformasi Pendidikan IPA Masa Depan melalui Pembentukan Guru Profesional yang Berwawasan Lingkungan untuk Mendukung Pencapaian SDGs”

Model Pembelajaran RADEC yang dikombinasikan dengan *socio-scientific issue* dapat dijadikan sebagai alternatif untuk meningkatkan keterampilan siswa terkhusus pada aspek *higher order thinking skills* (HOTS) dalam pembelajaran IPA abad 21. Pembelajaran radec berbasis isu sosial-ilmiah memfasilitasi peserta didik untuk bisa mengembangkan keterampilan berpikir kritisnya meliputi *analyse, evaluate, dan create*. selain itu peserta didik juga dihadapkan dengan masalah yang ditampilkan dari sudut pandang pengetahuan sains (*scientific background*), peserta didik diharuskan untuk mengevaluasi isu sosial sains yang disajikan (*information evaluation*), mempelajari efeknya di tingkat lokal, nasional, dan global, dan membuat keputusan tentang masalah sosial sains tersebut (*decision making*). Indikator yang dijadikan acuan untuk mengukur *higher order thinking skill* (HOTS) peserta didik meliputi penguasaan keterampilan dalam menganalisis, mengevaluasi dan mengkreasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, M., Pratama, Y.A., Sopandi, W., & Rosidah, I. (2021). PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN RADEC TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI MAHASISWA PGSD. *Jurnal Cakrawala Pendas*.
- Brookhart. 2010. How to Assess Higher-Order Thinking Skills in Your Classroom. ASCD Member Book.
- Fihani, N., Hikmawati, V. Y., & Mu'minah, I. H. (2021). Pendekatan Socio-Scientific Issue (Ssi) Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan*, 3, 186–192.
- Fitri, H., Dasna, I.W., & Suharjo. (2017) Pengaruh Model Project Based Learning (PjBL) Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Ditinjau dari Motivasi Berprestasi Siswa Kelas IV Sekolah Dasar. *Jurnal Riset dan Konseptual*. 3(2).
- Lee, H., & Yang, J. E. (2019). Science Teachers taking their first steps toward teaching socio scientific issues through collaborative action research. *Research in Science Education*, 49(1), 51-71
- Pratama, Y. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran RADEC dan Inkuiri Terhadap Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Mahasiswa PGSD Pada Perkuliahan IPA. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Pratama, Y. A., Sopandi, W., Hidayah, Y., & Trihastuti, M. (2020). Pengaruh model pembelajaran RADEC terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa sekolah dasar. *JINoP (Jurnal Inovasi Pembelajaran)* . 6(2), 191–203.
- Qamariyah, S. N., Rahayu, S., Fajaroh, F., & Alsulami, N. M. (2021). The Effect of Implementation of Inquiry-Based Learning with Socio-Scientific Issues on Students' Higher-Order Thinking Skills. *Journal of Science Learning*, 4(3), 210-218.
- Raharja, S., Wibhawa, M. R., & Lukas, S. (2018). Mengukur rasa ingin tahu siswa. *POLYGLOT, Jurnal Ilmiah*, 14(2), 151.
- Rahayu, S. (2019, October). Socioscientific issues: manfaatnya dalam meningkatkan pemahaman konsep sains, Nature of Science (NOS) dan Higher Order Thinking Skills (HOTS). In *Keynote speaker dalam seminar nasional Pendidikan IPA UNESA*. DOI (Vol. 10).
- Rohmah, S., Hana, S., & Nafiqoh, H. (2019). Efektivitas Rasa Ingin Tahu (Kurirositas) Anak Usia Dini Melalui Edutainment Dengan Metode Sains Sederhana. *CERIA (Cerdas Energik Responsif Inovatif Adaptif)*, 2(5), 237.
- Sa'adah, S., Wulandari, A. Y. R., Fikriyah, A., & Muharrami, L. K. (2022). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP Materi Pemanasan Global Dengan Sola

SEMINAR NASIONAL IPA XIV

“Transformasi Pendidikan IPA Masa Depan melalui Pembentukan Guru Profesional yang Berwawasan Lingkungan untuk Mendukung Pencapaian SDGs”

- Berbasis Pendekatan Socioscientific Issues (SSI). *Natural Science Education Research*, 4(3), 231-241.
- Sadler, T. D., & Murakami, C. D. (2014). Socio-scientific Issues based Teaching and Learning: Hydrofracturing as an illustrative context of a framework for implementation and research. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 14(2), 331-342.
- Sopandi, W. (2017). The Quality Improvement of Learning Processes and Achievements Through the Read-Answer-Discuss-Explain-and Create Learning Model Implementation. In *Proceeding 8th Pedagogy International Seminar 2017*, 8, 132-139.
- Subiantoro, A. W., & Treagust, D. F. (2021). Development and validation of an instrument for assessing high-school students' perceptions of socio-scientific issues-based learning in biology. *Learning Environments Research*, 24(2), 223-237
- Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st Century Skills: Learning For Life In Our Times*. San Francisco: Jossey-Bass A Wiley Imprint.
- Tulljanah R., dan Amini, R. (2021). Model Pembelajaran RADEC sebagai Alternatif dalam Meningkatkan Higher Order Thinking Skill pada Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar: Systematic Review *Journal of Elementary education*. Vol 5, No 6
- Wiyarsi, A., & Çalik, M. (2019). Revisiting the scientific habits of mind scale for socio-scientific issues in the Indonesian context. *International Journal of Science Education*, 41(17), 2430–2447.