

BAGIAN INTI

UNIT-2

Nama Lengkap :

NIM :

Nama Sekolah :

Unit 2: Bagaimana Kita Merepresentasikan TPACK?

2.1. Content Representation

Setelah membaca mengenai komponen TPACK dalam membelajarkan biologi, Anda mungkin bertanya-tanya, bagaimana Anda dapat menerapkan TPACK dalam bentuk yang real? Jawabannya adalah melalui **Content Representation**.

Content Representation (CoRes) merupakan instrumen untuk merepresentasikan TPACK berupa beberapa pertanyaan pemandu. Pertanyaan ini nantinya akan dijawab oleh guru saat perencanaan pembelajaran. Guru akan menuangkan pemikirannya mengenai segala hal berkaitan tentang TPACK dalam sebuah matriks sebelum ia akan mengajarkan materi di kelasnya.

Content Representation dibuat untuk menelaah subkonsep dari satu konsep besar tertentu yang disebut "Ide Besar". Ide Besar ini mengisi sumbu horizontal dari matriks CoRes, sementara pertanyaan CoRes mengisi sumbu vertikalnya. Pencetus ide CoRes, Loughran, mencontohkan penyusunan ide besar yang berupa 1 kalimat utuh sebagai merepresentasikan konsep yang harus didapatkan oleh murid. Misalnya, dari materi ekosistem tadi, salah satu ide besarnya berkaitan dengan komponen biotik dan abiotik. Maka sebaiknya tidak ditulis "komponen abiotik dan biotik", tetapi "Ekosistem disusun dari komponen abiotik dan biotik yang saling berinteraksi".

Tidak ada jumlah pasti untuk ide-ide besar, tetapi biasanya, dalam suatu topik tertentu berkisar antara 5–8 ide besar. Terlalu sedikit ide besar menunjukkan bahwa terlalu banyak hal mungkin tercakup dalam satu ide besar, sementara terlalu banyak ide besar menunjukkan bahwa topik tersebut mungkin dipecah-pecah menjadi potongan-potongan informasi yang tampak tidak terhubung. Oleh karena itu, mengembangkan gagasan-gagasan besar dapat menjadi tugas yang cukup memakan waktu dan memerlukan pemikiran serta diskusi yang mendalam.



Unit 2: Bagaimana Kita Merepresentasikan TPACK?



TIPS!

Anda dapat menentukan ide besar dengan melihat konten di Campbell Concept and Connection dengan contoh sebagai berikut

Lihat di bagian daftar isi. Judul subbab di buku ini mayoritas sudah berbentuk proposisi/kalimat utuh, ini sesuai dengan anjuran penentuan ide besar.

Beberapa bagian mungkin dapat disatukan dalam 1 ide besar seperti contoh ini.

The Human Cardiovascular System and Heart 516

- 23.3 VISUALIZING THE CONCEPT** The human cardiovascular system illustrates the double circulation of mammals 516
- 23.4** The heart contracts and relaxes rhythmically 517
- 23.5** The SA node sets the tempo of the heartbeat 518
- 23.6 SCIENTIFIC THINKING** How should heart disease be treated? 519

Ide besar: Sistem sirkulasi pada manusia merupakan sistem peredaran darah tertutup ganda

Structure and Function of Blood 525

- 23.12** Blood consists of red and white blood cells suspended in plasma 525
- 23.13 CONNECTION** Too few or too many red blood cells can be unhealthy 526
- 23.14** Blood clots plug leaks when blood vessels are injured 526
- 23.15 CONNECTION** Stem cells offer a potential cure for blood cell diseases 527

Ide besar: Darah memiliki komponen yang kompleks

Lihat Tabel 1 untuk contoh susunan ide besar topik sistem sirkulasi

Tabel 1. Contoh Penulisan Ide Besar Materi Sistem Sirkulasi dalam matriks CoRes (Adaptasi dari Loughran dkk., 2012)

Ide Besar Sistem Sirkulasi						
Pertanyaan CoRes	Sistem sirkulasi pada manusia merupakan sistem peredaran darah tertutup ganda	Sistem sirkulasi berfungsi untuk pemenuhan kebutuhan sel	Sistem organ saling bergantung untuk mencapai fungsi tubuh optimal	Darah memiliki komponen yang kompleks	Jantung adalah pompa yang menjaga pergerakan darah di seluruh tubuh	Tipe pembuluh darah menentukan fungsinya
						Perpindahan zat pada sel dipengaruhi permeabilitas membrannya

2.2 Membedah Pertanyaan Pemandu dalam CoRes

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, CoRes memiliki pertanyaan memandu Anda untuk menuliskan pemikiran terhadap ide besar yang dipilih untuk dibelajarkan di kelas. Yuk, mari meninjau setiap pertanyaan tersebut!

Pertanyaan No. 1

Apa yang akan Anda ajarkan?

Setelah menentukan beberapa ide besar, langkah pertama yang harus Anda lakukan adalah mengisi baris pertama dari CoRes mengenai hal apa saja dari setiap ide besar yang akan Anda ajarkan kepada murid Anda. Seperti yang telah disampaikan pada bagian *Content Knowledge* pada Unit 1, Anda dapat merujuk pada buku Campbell dalam menentukan ide besarnya. Penentuan mengenai apa yang akan dibelajarkan ke murid menjadi titik tolak untuk menyusun pembelajaran.

Tak cukup hanya dari buku sumber berisi konten biologinya, Anda juga harus meninjau **Capaian Pembelajaran Biologi** pada kurikulum yang berlaku di sekolah. Misalnya, pada CP Biologi Fase F salah satunya tertulis murid diharapkan memiliki kemampuan untuk menganalisis keterkaitan antar sistem organ dalam tubuh untuk merespons stimulus internal dan eksternal. Capaian pembelajaran ini sangat kompleks dan harus diturunkan menjadi tujuan pembelajaran yang lebih sempit dan detail, tetapi harus tetap berakar pada pentingnya penyampaian keterkaitan antar sistem organ. Oleh karena itu, pengetahuan mengenai konten secara keseluruhan menjadi krusial untuk dapat memecahnya menjadi ide besar yang baik.



Ayo Berpendapat

Saat Anda membuat CoRes, apakah ada kesulitan untuk menentukan hal-hal apa saja terkait setiap ide besar untuk diajarkan ke murid Anda? Tuliskan jika ada.

.....

.....

Pertanyaan No. 2

Mengapa konsep tersebut penting untuk diajarkan?

Tidak sekadar berdasarkan amanat kurikulum, keputusan mengapa setiap ide besar tersebut ditentukan juga perlu ditinjau dari **nilai pentingnya**. Misalnya, ide besar “Ekosistem disusun dari komponen biotik dan abiotik yang saling berinteraksi” penting untuk diajarkan dan diletakkan di urutan awal karena menjadi dasar pemahaman untuk ide besar selanjutnya. Di sisi lain, ada juga faktor seperti banyaknya miskonsepsi yang dimiliki siswa dalam koridor ide besar tersebut, atau ada fenomena yang dapat diamati sebagai konteks untuk memahami ide besar tertentu. Yang terpenting, setiap ide besar yang disampaikan berguna agar murid dapat memaknai pembelajaran dengan baik.

Pertanyaan No. 3

Ide atau konsep apa saja yang menurut Anda belum saatnya diketahui oleh peserta didik?

Guru seringkali kesulitan dalam menentukan hal-hal yang perlu dan tidak perlu dimasukkan agar siswa dapat mulai memahami topik atau tema tersebut. Meskipun guru menyadari pentingnya tidak menyederhanakan materi secara berlebihan tetapi juga mempertahankan kompleksitasnya demi meningkatkan pemahaman, mereka juga harus sadar bahwa kesulitan yang dirasakan dan/atau kebingungan yang tidak perlu dapat mengganggu proses belajar murid.

Salah satu cara yang dapat Anda tempuh adalah dengan **melihat capaian pembelajaran di tingkat sebelumnya**. Misalnya, jika Anda mengajar kelas 10 SMA, lihat CP di SMP untuk materi yang berkaitan dengan topik yang akan Anda ajarkan. Kaitkan dengan pertanyaan CoRes nomor 1 yang sudah mengupas lebih detail apa yang akan Anda bahas pada setiap ide besarnya. Dengan melihat kesinambungan antara apa yang seharusnya sudah mereka pelajari di tingkat sebelumnya dan apa yang harus mereka pelajari pada saat ini, Anda dapat lebih mudah menentukan seberapa dalam penyampaiannya kepada murid Anda.



Berikut adalah contoh sebagian matriks CoRes untuk materi Sistem Sirkulasi dengan bagian pertanyaan CoRes nomor 1 telah terisi. Berikan alasan mengapa ketiga ide besar ini penting untuk dibelajarkan kepada murid Anda.

	Sistem sirkulasi pada manusia merupakan sistem peredaran darah tertutup	Sistem sirkulasi berfungsi untuk pemenuhan kebutuhan sel	Sistem organ saling bergantung untuk mencapai fungsi tubuh optimal
Apa yang akan Anda ajarkan?	Sistem peredaran darah terdiri dari jantung, darah, dan pembuluh darah. Darah mengalir di dalam pembuluh darah tertutup. Sistem tertutup ini memungkinkan pengangkutan darah yang cepat dan efisien ke organ-organ khusus.	Semua makhluk hidup memerlukan cara untuk mengangkut zat gizi ke dalam sel dan limbah keluar dari sel. Setiap sel membutuhkan nutrisi (misalnya oksigen, gula) untuk berfungsi. Fungsi sel akan terganggu jika produk limbah (misalnya karbon dioksida, urea) tidak dikeluarkan. Bahan limbah harus diangkut dari sel agar dapat dibuang.	Bagian-bagian dan sistem tubuh saling bergantung. Kerusakan pada satu sistem atau bagian akan berdampak, hingga batas tertentu, pada semua sistem lainnya. Terjadi pertukaran antara sistem peredaran darah dan sistem-sistem lain, misalnya sistem pernapasan (oksigen/karbon dioksida); sistem pencernaan (hasil pencernaan); dan sistem ginjal (limbah metabolik).
Mengapa konsep ini penting untuk diajarkan?			

Pertanyaan No. 4

Apa kesulitan yang mungkin Anda alami?

Bagian ini sangat menggali pengetahuan kita tentang tantangan yang mungkin ada saat membelajarkan tiap ide besarnya. Kesulitan ini mungkin berasal dari karakteristik materinya, misalnya keterbatasan pengetahuan mengenai analagi atau model untuk mendukung pemahaman atau penjelasan atas fenomena tertentu. Selain itu, dari sisi faktor eksternal mungkin berkaitan pula dengan ketersediaan sarana pengajaran di sekolah.



Ayo Berpendapat

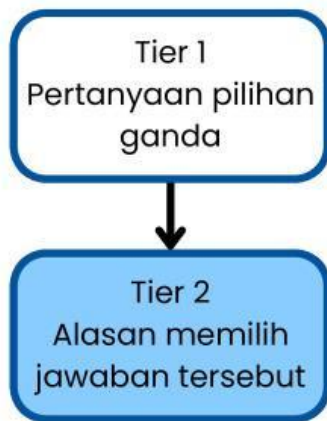
Bayangkan anda sedang membelajarkan mengenai sistem reproduksi di kelas yang heterogen (ada laki-laki dan perempuan) dan berada di lingkungan yang cukup konservatif sehingga pendidikan seks masih dianggap tabu. Kira-kira apa kesulitan yang mungkin Anda alami sebagai guru biologi? Apakah Anda terpikirkan alternatif solusinya?

Pertanyaan No. 5

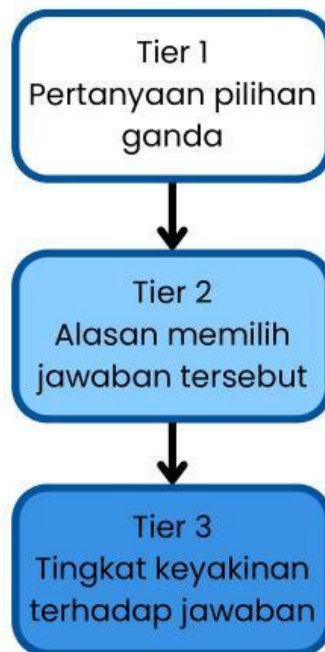
Kesalahan konsep atau miskonsepsi seperti apa yang mungkin dialami oleh murid Anda?

Bagian ini kembali terkait dengan kedalaman dan keluasan tiap konsep untuk ide besar yang anda susun. Cara untuk mengetahuinya adalah dengan membuat asesmen diagnostik. Salah satu jenis asesmen yang banyak digunakan adalah dengan tes diagnostik pilihan ganda bertingkat dengan beberapa model sebagai berikut.

**Pilihan ganda 2 tingkat
(2 tier multiple choice)**



**Pilihan ganda 3 tingkat
(3 tier multiple choice)**



**Pilihan ganda 4 tingkat
(4 tier multiple choice)**



Pemilihan bentuk asesmen diagnostik ini dapat disesuaikan dengan kebutuhan Anda sebagai guru, tentunya juga mempertimbangkan waktu dan keadaan murid Anda. Tidak harus selalu dengan memberikan soal tertulis kepada siswa secara individu, Anda juga dapat melakukan asesmen diagnostik secara lisan, meminta beberapa siswa menjawab pertanyaan yang Anda berikan hingga sekiranya terlihat di bagian mana miskonsepsi terjadi. Cara ini juga lebih menghemat waktu jika agenda pembelajaran Anda sudah cukup padat.

Jenis pertanyaan yang diberikan dalam asesmen diagnostik juga sebaiknya berupa jenis pertanyaan aplikasi dan belum banyak menanyakan istilah khusus. Hal ini bertujuan agar murid dapat menjawab berdasarkan pengetahuan awal yang ia miliki yang mungkin saja diketahuinya dari pengalaman sehari-hari. Berikut adalah contoh pertanyaan tes diagnostik 3 tingkat untuk materi ekosistem.



Setiap makanan mengandung energi. Satuan dari energi adalah kalori. Jika tanaman padi yang mengandung 100 kalori dimakan oleh belalang, kemudian belalang tersebut dimakan oleh katak, berapa kalori yang didapatkan oleh katak?

- A. Tetap 100 kalori
- B. Lebih banyak dari 100 kalori
- C. **Lebih sedikit dari 100 kalori**

Apa alasanmu memilih opsi jawaban tersebut?

.....

Seberapa yakin kamu dengan jawabanmu?

- a. Yakin
- b. Tidak Yakin

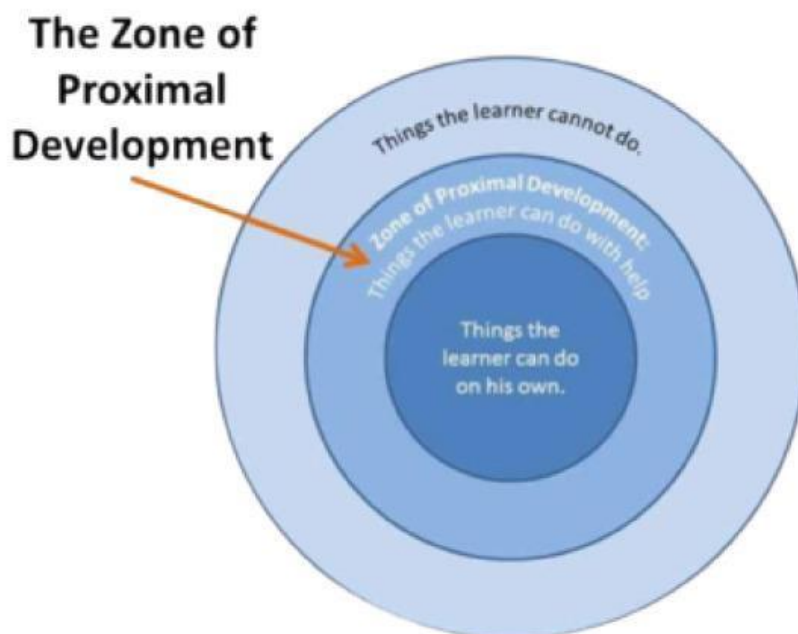
Terdapat beberapa skema yang digunakan untuk mengkategorikan tingkat miskonsepsi siswa dari jawaban yang mereka berikan pada asesmen diagnostik. Berikut adalah salah satu contoh tabel kategorisasinya.

Tabel 2. Kategorisasi hasil jawaban soal asesmen diagnostik terkait miskonsepsi (Arslan dkk., 2012)

Tier 1	Tier 2	Tier 3	Kategori
Benar	Benar	Yakin	Konsepsi ilmiah
Benar	Salah	Yakin	Miskonsepsi (<i>false positive</i>)
Salah	Benar	Yakin	Miskonsepsi (<i>false negative</i>)
Salah	Salah	Yakin	Miskonsepsi
Benar	Benar	Tidak Yakin	Tebakan beruntung/Tidak percaya diri
Benar	Salah	Tidak Yakin	Tidak mengetahui (<i>lack of knowledge</i>)
Salah	Benar	Tidak Yakin	
Salah	Salah	Tidak Yakin	

Setelah mengidentifikasi miskonsepsi menggunakan pertanyaan seperti pada contoh, Anda juga harus mempertimbangkan tingkat perkembangan kognitif murid. Karena murid SMA sudah berada di tahap perkembangan formal operasional menurut teori Piaget, maka secara kognitif mereka mampu untuk berpikir logis dan hipotetis serta memahami hal abstrak. Hasil dari identifikasi miskonsepsi dapat menentukan di mana celah dari pemahaman siswa yang harus terisi hingga tujuan pembelajaran dapat tercapai. Anda dapat menggunakan model Zone of Proximal Development untuk menentukan hal ini.

Pada Zone of Proximal Development yang dicetuskan oleh Lev Vygotsky, daerah yang menjadi celah antara apa yang sudah siswa pahami dan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai perlu diisi dengan scaffolding. Scaffolding adalah segala bentuk asistensi yang diberikan oleh MKO (*more knowledgeable other*) yaitu guru baik secara langsung maupun tidak langsung, yang dikemas dalam proses pembelajaran. *Scaffolding* ini diberikan dengan berangsur-angsur dikurangi intensitasnya sampai murid yang sebelumnya memiliki celah bisa menutup celah pemahamannya.



Gambar 1. ZPD (Sumber: Mahmood dkk., 2022)

Pertanyaan No. 6

Faktor-faktor seperti apa sajakah yang menjadi pertimbangan anda untuk mengajarkan konsep tersebut?

Lihat kembali pertanyaan nomor 2, 4, dan 5. Pertanyaan ini merupakan lanjutan dari ketiga pertanyaan tersebut. Anda harus memahami mengapa ide besar tertentu harus dipertahankan atau tidak dipertahankan dari sisi kontekstual. Misalnya, dari hirarki konsep, kondisi murid, dan sarana pendukung pembelajaran di sekolah mendukung dibelajarkannya ide besar 1 dan 2. Tetapi mungkin untuk ide besar 3 ada kendala di waktu, atau sebenarnya bisa digabungkan saja di ide besar 2. Kesadaran akan faktor-faktor ini mempengaruhi keputusan Anda untuk mengajarkan setiap ide besar yang telah Anda susun.



TIPS!

Carilah informasi mengenai agenda sekolah selengkap mungkin pada guru pamong Anda. Beberapa agenda kadang tidak tercantum di kalender sekolah karena sifatnya tentatif. Ini membantu mengecek kembali rasionalitas rencana pembelajaran Anda.

Pertanyaan No. 7

Bagaimana alur pembelajaran yang anda pilih untuk mengajarkan konsep tersebut?

Pertanyaan ini sudah terkait langsung ke teknis pembelajaran. Penguasaan berbagai prosedur pengajaran merupakan aspek penting dari PCK karena prosedur pembelajaran harus sesuai dengan hasil belajar yang diinginkan. Guru juga idealnya tidak hanya mengetahui cara menggunakannya, tetapi juga alasannya serta kemampuan untuk menyesuaikan dan beradaptasi guna memenuhi kebutuhan kontekstual. Perlu dipahami bahwa prosedur pengajaran saja tidak dapat menjamin pembelajaran, tetapi penggunaan dengan cara yang tepat dan pada waktu yang tepat dapat memengaruhi pemikiran siswa dan mendorong pemahaman yang lebih baik tentang konsep-konsep yang dibelajarkan.

Seringkali guru masih kesulitan membedakan pendekatan, model, dan metode pembelajaran, padahal ketiga konstruksi ini amat krusial dalam membantu mengoperasionalkan jalannya pembelajaran. Amati Tabel 2 untuk meninjau perbedaan ketiga hal tersebut.

Tabel 2. Perbandingan pendekatan, model, dan metode pembelajaran

	Pendekatan Pembelajaran	Model Pembelajaran	Metode Pembelajaran
Pengertian	Strategi yang dipilih untuk mencapai tujuan pembelajaran	Langkah-langkah dari strategi terpilih untuk mencapai tujuan pembelajaran (terdapat sintaks)	Teknis untuk membelajarkan siswa sesuai langkah yang dipilih
Contoh	Pendekatan konsep, pendekatan kontekstual, pendekatan proses ilmiah	<i>Discovery learning, experiential learning, inkuiri, STEM</i>	Ceramah, diskusi, praktikum, tanya jawab, <i>role-play</i>



TIPS!

Anda dapat menelusuri dokumen rencana pembelajaran dari kumpulan tugas kuliah Anda serta rekan-rekan seperti di mata kuliah kapita selekta, perencanaan pembelajaran, dan microteaching



Ayo Berpendapat

Seorang mahasiswa calon guru biologi ditugaskan untuk mengobservasi kelas dan menanyakan dokumen rencana pembelajaran untuk pelaporan kepada guru biologinya, tetapi seringkali guru di sekolah tidak memilikinya. Biasanya, guru baru akan membuat rencana pembelajaran jika ada supervisi. Bagaimana tanggapan Anda terhadap isu tersebut?

Pertanyaan No. 8

Bagaimana cara anda menilai kemampuan siswa dalam mempelajari konsep ini?

Penilaian menentukan apakah tujuan pembelajaran Anda sudah tercapai atau belum. Penilaian harus disesuaikan dengan tujuan pembelajaran mulai dari bentuk hingga teknis pelaksanaannya. Untuk memudahkan, Anda dapat membuat tabel untuk memetakan setiap tujuan pembelajaran akan diukur dengan bentuk penilaian seperti apa. Selain itu, penilaian juga wajib tercantum pada modul ajar Anda. Perhatikan contoh tabel berikut.

Tabel 3. Contoh Penyesuaian Tujuan Pembelajaran dan Asesmen

No	Tujuan Pembelajaran	Asesmen
1	Setelah menyimak wacana kasus perubahan lingkungan, peserta didik dapat mengidentifikasi karakteristik perubahan lingkungan	Tes tertulis (essay)
2	Setelah mengidentifikasi karakteristik perubahan lingkungan, peserta didik dapat menganalisis kasus perubahan lingkungan yang terjadi di daerah tempat tinggal mereka masing-masing	Rubrik penilaian laporan analisis
3	Setelah menganalisis kasus perubahan lingkungan, peserta didik dapat mengomunikasikan hasil analisisnya melalui presentasi laporan	Rubrik penilaian presentasi



TIPS!

Anda dapat memanfaatkan beberapa rekomendasi platform asesmen online dan sumber soal biologi di **sini**



TIPS!

Dalam membuat rubrik, tentukan dengan jelas tiap poinnya harus memenuhi kriteria apa saja sehingga kontras dan reliabel. Penulisan seperti “kurang lengkap” dan “tidak lengkap” rentan dimaknai berbeda jika penilaian tidak di satu waktu.



Ayo Berpendapat

Dari beberapa jenis asesmen seperti contoh pada Tabel 3., mana yang paling sering Anda gunakan dan yang paling jarang Anda gunakan? Apa alasannya?

Pertanyaan No. 9

Bagaimana Anda akan memanfaatkan teknologi yang ada dalam membelajarkan konsep tersebut?

Bagian ini sebenarnya sudah tergambar dari bagaimana anda menjawab 8 pertanyaan sebelumnya. Perlu diketahui bahwa teknologi yang dimaksud tidak hanya berupa teknologi digital, tetapi termasuk alat dan sarana yang membantu terlaksananya pembelajaran. Misalnya, jika pembelajaran biologi Anda menggunakan metode praktikum, maka alat laboratorium juga termasuk ke dalam teknologi. Tinjaulah kembali teknologi yang digunakan mulai dari pelaksanaan pembelajaran hingga evaluasi.



Ayo Berpendapat

Saat membelajarkan tentang mitosis dan meiosis kepada siswa kelas 11, seorang mahasiswa calon guru memutuskan untuk menggunakan video animasi proses mitosis dan meiosis. Guru pamong yang mensupervisinya kemudian bertanya kepada guru tersebut "Mengapa Anda memutuskan untuk menggunakan video, bukan memanfaatkan gambar proses tahapan mitosis dan meiosis saja?". Jika Anda adalah mahasiswa tersebut, bagaimana jawaban Anda?

Pertanyaan No. 10

Bagaimana Anda akan menyiasati ketiadaan teknologi di suatu sekolah agar tujuan Anda tetap tercapai?

Pengetahuan berkaitan dengan teknologi juga termasuk bagaimana menyiasati ketiadaan teknologi. Dalam hal ini, guru harus selalu punya *plan B* jika ada kendala dalam pelaksanaan pembelajaran, misalnya saat mati listrik atau cuaca yang tidak mendukung saat ingin melaksanakan ekskursi.

Ayo Berpendapat

Seorang guru biologi merencanakan untuk menjelaskan proses sintesis protein menggunakan video. Akan tetapi, pada hari H listrik dan internet sekolahnya mengalami gangguan sehingga video tidak dapat diputar. Guru tersebut kemudian mengubah metode pembelajaran menjadi *role-play*. Ia menunjuk beberapa siswa untuk memerankan komponen yang berperan dalam sintesis protein: inti sel, mRNA, ribosom, tRNA, dan asam amino.

Menurutmu, apakah kemampuan guru tersebut sudah mencerminkan indikasi TPACK yang baik?

Jika Anda menjadi guru tersebut, adakah strategi selain *role-play* yang terpikirkan oleh Anda? Coba uraikan pemikiran Anda.
