

Mempelajari Energi di Sekolah Menengah

Mr. Hirano mengajar enam bagian dari fisika tingkat delapan, dengan jumlah siswa di kelas berkisar antara 26 sampai 33 siswa. Karena sekolahnya mengimplementasi program tambahan penuh, kelas Mr. Hirano berisi siswa dengan kemampuan yang luas, termasuk siswa pendidikan khusus dari kemampuan beragam, siswa berbahasa asing, dan siswa berbakat. Mr. Hirano mengetahui bahwa desain unit adalah faktor yang paling penting dalam membicarakan kebutuhan seluruh siswa. Dengan mendesain proyek dan aktivitas yang tanpa batas, ia dapat fokus pada kekuatan dan kebutuhan siswa saat membangun pemahaman akan isi, kemampuan mengatur diri sendiri, dan kemandirian.

Kelas Mr. Hirano akan memulai unit 3-minggu yang berpusat pada tema dari sumber energi, yang disebut *Siapa yang Memiliki Kekuatan?* Siswa menjawab Pertanyaan Esensi, *Bagaimana saya membuat keputusan?* saat mereka belajar konsep ilmiah unit. Mr. Hirano menginginkan siswa untuk bercermin pada bagaimana mereka membuat keputusan berhubungan dengan permasalahan ilmiah dan memperjelas proses pengambilan keputusan untuk menyertakan penelitian dan kemampuan berpikir kritis. Karena siswanya sangat senang dan bersemangat untuk mendapatkan surat izin mengemudi dalam beberapa tahun ke depan, proyek ini membantu siswa mempelajari sumber energi saat mereka memilih mobil yang akan dibeli. Mereka memilih format dimana hal tersebut menggambarkan proses pembuatan keputusan mereka dan mengetahui mobil yang telah mereka pilih.

Memperiapkan Unit

Mr. Hirano memulai unit ini dengan penilaian yang dirancang untuk memberitahukan kepadanya pengalaman dan pengetahuan apa yang dimiliki siswa-siswanya tentang konsep energi, apa yang dapat mereka jelaskan tentang proses pembuatan keputusan mereka, dan seberapa baik mereka mengatur pelajaran mereka sendiri. Informasi yang ia kumpulkan dari berbagai penilaian membantunya membuat secara khusus berbagai pelajaran dan aktivitas untuk kebutuhan dan pengalaman para siswanya.

Untuk menentukan pemahaman awal siswanya mengenai energi, ia membuat diskusi tentang pertanyaan berikut ini:

- *Bagaimana kita menggunakan energi secara bertanggungjawab?*
- *Bagaimana teknologi berdampak pada pengembangan sumber energi alternatif?*
- *Bagaimana sumber energi alternatif berkembang?*

Selama diskusi, Mr. Hirano membuat catatan tentang konsep yang tampaknya dimengerti oleh siswa juga mencatat kesalahan konsep dan pengetahuan yang hilang. Untuk bersiap dalam menemukan keinginan siswa akan makna ilmiah yang harus mereka pelajari, ia memeriksa *outline* unit dan menempatkan dimana kesalahpahaman siswa dapat diperbaiki. Ia juga mempersiapkan satu set tujuan dari isi pelajaran pada tingkat yang bervariasi bagi siswa dengan kesulitan belajar. Lalu ia berbagi tujuan tersebut dengan guru pendidikan khusus yang bekerja dengan siswa-siswa tersebut.

Mr. Hirano meminta siswa untuk merespon pertanyaan berikut ini dalam jurnal mereka:

- *Bagaimana saya membuat keputusan tentang berbagai isu yang berkaitan dengan ilmu?*

- *Bagaimana agar saya dapat menjadi pelajar yang lebih mandiri?*

Untuk mendapatkan informasi tambahan tentang proses pengambilan keputusan siswanya, Mr. Hirano menempatkan mereka dalam kelompok-kelompok kecil. Lalu, ia meminta mereka untuk mendiskusikan tentang keputusan apa yang mereka buat mengenai energi dalam kehidupan mereka dan untuk menyesuaikan keputusan mereka. Ia mencatat cara berpikir yang didemonstrasikan oleh siswa demikian juga pemahaman mereka akan konsep energi. Ia menggunakan informasi ini untuk membantunya menyiapkan petunjuk yang jelas dalam kecakapan berpikir yang dibutuhkan para siswa untuk menyelesaikan proyek.

Cerita Siswa: Tujuan Monica dan Justin

Untuk mempersiapkan siswa-siswanya dalam mengarahkan pelajarannya, Mr. Hirano memberi siswanya daftar pengarahan diri sendiri. Kutipan dalam contoh daftar berikut ini, Monica, seorang siswa berbakat, menganalisa kemampuannya:

Saya mengatur tujuan yang memungkinkan tetapi menantang dan membuat saya berusaha keras.	<i>Saya biasa melakukan hal ini. Saya harus mempelajari software pengeditan suara untuk melakukan proyek terakhir saya, yang sulit, tetapi saya lakukan. Terkadang, saya mencoba untuk melakukan sesuatu yang berlebihan bagi saya, dan saya harus menyerah.</i>
Saya membuat tenggat waktu yang masuk akal dan bertemu dengan batas akhir waktu.	<i>Saya biasa bertemu batas waktu saya. Saya hanya terlambat menyelesaikan sesuatu apabila computer saya bermasalah.</i>
Saya meminta dan dengan serius mempertimbangkan umpan balik dari berbagai sumber yang berbeda.	<i>Saya tidak terlalu senang bertanya pada orang apa pendapat mereka terhadap hasil kerja saya. Hal itu terkadang membuat saya marah ketika orang memberikannya masukan.</i>
Saya belajar dari kesalahan saya dan jarang membuat kesalahan yang sama untuk kedua kalinya.	<i>Saya belajar dari kesalahan saya dengan computer, tetapi saya tidak selalu mengalami kemajuan saat saya memiliki masalah dengan teman sesama siswa.</i>

Untuk membantu siswa menjadi lebih memiliki kendali atas pelajaran mereka selama proyek, Mr. Hirano meminta siswa untuk melihat tujuan dan pemikiran mereka dari unit sebelumnya. Lalu ia memberikan petunjuk pada siswa untuk membentuk beberapa tujuan dalam pengarahan diri sendiri berdasarkan jawaban mereka pada daftar.

Tujuan Monica

1. *Saya akan bertanya pendapat Jenny tentang hasil kerja saya karena saya menghormati idenya, dan saya akan mempertimbangkan dengan serius apa yang ia katakan dengan memakai beberapa idenya.*
2. *Saya akan menulis setiap hari dalam jurnal saya tentang apa kemajuan yang telah saya buat dan saya akan mewujudkan di keesokan harinya.*

Justin, siswa dengan kesulitan belajar biasa, bekerja dengan guru pengetahuan khususnya untuk mengembangkan tujuannya dalam mengatur pelajarannya sendiri.

Tujuan Justin

1. *Saya akan memastikan materi belajar saya sudah siap setiap hari saat kelas dimulai.*
2. *Saya akan mengerjakan pekerjaan saya lebih lambat dan memeriksanya kembali sebelum saya mengembalikannya untuk melihat kesalahan yang disebabkan oleh karena kurang teliti.*

Mr. Hirano menyimpan salinan tujuan pengarahan diri sendiri para siswanya dan mengacu pada tujuan-tujuan tersebut secara berkala saat ia bertemu dengan siswa-siswanya. Pada akhir setiap proyek, siswa menghubungkan tujuan mereka dengan unit selanjutnya, dan mereka mengerjakan pemikiran akhir di setiap penghujung tahun.

Memperkenalkan Unit

Di bagian awal proyek, siswa meneliti sumber energi. Mr. Hirano memilih situs Web untuk digunakan para siswanya dalam penelitian. Secara spesifik ia memilih situs dengan tingkat kesulitan yang beragam sehingga semua siswa memulai dengan informasi penting. Lalu, siswa yang lebih mahir dapat maju dengan kecepatannya sendiri. Mr. Hirano meminta siswa untuk menyelesaikan penilaian pada isi pengetahuan mereka dan menyimpan respon saat mereka bekerja, sehingga ia dan para siswanya, dapat memeriksa pemahaman para siswa.

Mr. Hirano menambah penyelidikan Web dengan berbagai pelajaran dan kegiatan di dalam kelas pada konsep ilmiah yang siswa perlukan untuk menyelesaikan proyek. Ia menggunakan strategi bertanya untuk melibatkan semua tingkat pelajar dengan mempersiapkan pertanyaan dan poin diskusi khusus yang mengarah pada tingkat isi tujuan yang berbeda. Kemudian ia memilih dengan seksama pertanyaan apa saja yang akan ditanyakan pada siswa tertentu. Dengan menanyakan berbagai pertanyaan dengan tingkat yang berbeda-beda, Mr. Hirano tahu di bagian mana saja ia harus membuat penyesuaian. Terkadang, Mr. Hirano merancang tutor antar teman untuk membantu teman sekelas yang sedang kesulitan. Ini membutuhkan dibangunnya atmosfer komunitas dimana semua siswa merasa aman belajar dari satu sama lain dan menghormati perbedaan.

Untuk proyek akhir, siswa mengadakan penelitian pribadi dan memperlihatkan proses keputusan yang mereka gunakan untuk memilih mobil pilihan mereka. Sebelum memulai proyek, siswa membuat perencanaan. Pertama, Mr. Hirano mengedarkan rubrik yang menjelaskan kriteria untuk proyek. Selanjutnya, ia meminta ide siswa tentang bagaimana rencana mereka untuk menunjukkan bahwa mereka sudah mengerti konsep penting proyek dan melakukan pekerjaan semaksimal mungkin. Ia menyertakan beberapa ide mereka dalam rubrik.

Mr. Hirano menyadari dalam rencana proyek yang dimiliki siswa dari unit sebelumnya terdapat masalah dalam menjabarkan berbagai tugas menjadi langkah-langkah yang dapat dicapai dalam periode kelas tertentu atau kurang dari itu. Karena hal ini, mereka memiliki kesulitan dalam memantau perkembangan mereka sendiri secara efektif. Untuk proyek ini, Mr. Hirano mengambil beberapa waktu dalam kelas untuk menjelaskan dan memberi contoh bagaimana menjabarkan berbagai tugas besar menjadi kegiatan yang lebih kecil, seperti mengadakan penelitian, menyempitkan topik, menempatkan dan mengevaluasi sumber. Ia juga mengadakan kelompok kecil pelajaran singkat bagi siswa yang berminat

menggunakan teknologi untuk membuat *flowchart*, diagram, dan bentuk yang dapat membantu memantau perkembangan.

Saat siswa mengerjakan rencana mereka, Mr. Hirano mengadakan pertemuan informal dengan siswa. Selama pertemuan, Mr. Hirano menanyakan pertanyaan yang menarik untuk membantu siswa memperbaiki rencana mereka dan membahas berbagai isu penyelidikan ilmiah. Mr. Hirano menerima bantuan dari staf pendukung untuk membantu siswa dengan kebutuhan khusus menyelesaikan rencana mereka, tetapi semua murid didorong untuk menyelesaikan sebanyak mungkin rencana yang dapat mereka lakukan sendiri dan dengan bantuan teman-teman mereka.

Menyelesaikan Proyek

Siswa menggunakan rubrik proyek untuk menilai diri sendiri dan menilai pekerjaan teman saat mereka mengerjakan proyek. Mereka berkonsultasi dengan kelompok mereka pada waktu yang dirancang untuk menerima umpan balik dan berbagi informasi. Merespon teman secara positif butuh latihan, dan Mr. Hirano membuat pelajaran khusus seperti memberikan, menerima, menguji, dan menggunakan umpan balik. Sementara kelompok bertemu, ia mengamati setiap anggota, mencatat siapa yang memerlukan bantuan dan petunjuk tambahan. Kadangkala, ia intervensi langsung untuk memeragakan umpan balik yang membangun.

Mr. Hirano mengetahui bahwa penelitian individu tidak menjamin siswa akan mempelajari inti dari berbagai susunan konsep untuk sebuah unit. Oleh karena itu, Mr. Hirano menambah proyek pekerjaan siswa dengan beragam aktivitas yang berpusat pada siswa untuk memperkenalkan dan memperkuat pelajaran mereka mengenai energi, konservasi, dan lingkungan. Ia menggunakan waktu yang telah ditentukan untuk memperagakan berbagai isu yang diselidiki dari perspektif ilmiah. Ia juga mendemonstrasikan berbagai macam dari kecakapan yang dibutuhkan siswa untuk menguji dan mengerti berbagai macam data yang akan mereka temukan dalam penelitian.

Mr. Hirano menggunakan sebuah daftar pengamatan untuk mencatat proses pembuatan keputusan siswa saat mereka mendiskusikan proyek dengan kelompok kecil mereka. Kutipan kalimat berikut ini diambil dari daftar yang memperlihatkan jenis informasi yang ia kumpulkan tentang sebuah kelompok yang menyertakan Miranda, siswa dengan kesulitan belajar ringan, dan Lucas, siswa berbahasa asing.

	Becky	Lucas	Miranda	Alex
Mencari beberapa sumber dengan informasi yang relevan	<i>Memiliki ragam yang baik, termasuk wawancara dengan mekanik</i>	<i>Bermasalah dalam menemukan sumber dalam bahasa Spanyol</i>	<i>Hanya menggunakan satu artikel majalah</i>	<i>Memiliki dua artikel situs Web</i>
Memprediksi konsekuensi pilihan pada diri sendiri	<i>Tidak terlihat</i>	<i>Ya</i>	<i>Tidak terlihat</i>	<i>Ya</i>
Memprediksi konsekuensi pilihan pada orang lain	<i>Mengatakan biaya bagi orang tua</i>	<i>Tidak terlihat</i>	<i>Tidak terlihat</i>	<i>Mengatakan temannya akan menyukai bila ia memilih sebuah jenis mobil tertentu</i>

Memprediksi konsekuensi pilihan pada lingkungan, berkaitan dengan konsumsi dari bahan bakar fosil dan polusi jenis berbeda	<i>Membuat tabel perbandingan emisi gas greenhouse mobil dan menjelaskan bagaimana mereka akan memberi efek pada iklim</i>	<i>Berkata menggunakan bahan bakar lebih sedikit akan meninggalkan bahan bakar lebih banyak bagi orang lain</i>	<i>Tidak terlihat</i>	<i>Berkata jika ia berkendara cukup cepat ia tidak akan membuat polusi udara</i>
--	--	---	-----------------------	--

Setelah siswa menyelesaikan penelitian mereka, membuat keputusan tentang mobil yang ingin mereka beli, dan terlihat pada proses mereka, mereka mempersiapkan untuk memperlihatkan model pembuatan keputusan mereka. Siswa harus memilih format yang membuat mereka menggunakan kekuatan dan kegemaran mereka, dan dapat menggambarkan pemikiran mereka dengan sangat baik. Mereka dapat membuat *flowcharts* dengan informasi dan rumus statistik, representasi grafis, presentasi media, tulisan, atau penampilan.

Mr. Hirano mendukung para siswa untuk menyertakan sebuah komponen dalam proyek akhir yang menantang mereka. Ia mendukung Gina, siswa yang berbakat dalam menulis, untuk menulis naskah yang akan dimainkan oleh teman-temannya. Hal ini membuatnya menggunakan kekuatannya dan mendorongnya untuk mengambil resiko untuk bereksperimen dengan teknologi video. Lottie, yang memiliki kesulitan belajar berat, harus belajar lagi dengan tulisannya, tetapi ia gemar menggambar. Mr. Hirano menyarankannya untuk membuat novel bergambar, yang akan memberinya latihan pada apa yang harus ia pelajari sementara ia melakukan apa yang ia gemari.

Saat siswa mengerjakan proyek mereka secara individual dan berkonsultasi dengan kelompok mereka, Mr. Hirano beredar diantara mereka, mengamati interaksi mereka dan mencatat kemajuan isi pengetahuan mereka. Ia juga mencatat kolaborasi, pembuatan keputusan, dan kemampuan pengarahan diri sendiri mereka. Dengan menggunakan catatannya, Mr. Hirano merencanakan instruksi yang lebih mendalam seputar konsep energi dan kecakapan proses.

Membuat Kesimpulan Unit

Mr. Hirano menyimpulkan unit dengan meminta siswa untuk menulis deti pemikiran tentang pelajaran mengenai konsep energi, pembuatan keputusan, dan mengatur pelajaran mereka sendiri. Ia menganalisa jawaban mereka untuk mengetahui bagaimana masing-masing siswa mempelajari berbagai kecakapan konsep dan proses ilmiah. Ia menulis catatan untuk dirinya sendiri bahwa ia dapat menggunakannya saat ia membahas kebutuhan seluruh siswa dalam unit yang akan datang. Mr. Hirano membuat tiga strategi utama untuk memastikan sebuah unit membahas semua tingkat pelajar dalam kelasnya saat mengajarkan kemampuan mengarahkan diri sendiri:

- Ia bertanya pada siswa secara teratur untuk melakukan proyek yang mengadaptasi kurikulum yang dapat ia ajarkan tetapi memperbolehkan siswa untuk membuat beberapa keputusan tentang isi yang mereka pelajari, bagaimana mereka mempelajarinya, dan bagaimana mereka menunjukkan apa yang mereka pelajari.

- Saat siswa bekerja, Mr. Hirano memantau kemajuan secara berkala sehingga ia dapat mengetahui kesalahan konsep dan kesalahpahaman secepatnya.
- Ia mengatur pengajarannya pada aktifitas dan petunjuk yang memberi siswa kemampuan yang mereka butuhkan untuk mengontrol pelajatron mereka sendiri.