

# MEMBANGUN KARAKTER MELALUI PEMBELAJARAN SAINS<sup>1</sup>

Prof. Dr. Mundilarto

Guru besardi FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta

## Latar Belakang Masalah

Sains sebenarnya dapat digunakan untuk mengembangkan kemampuan-kemampuan siswa baik aspek kognitif, aspek psikomotorik, maupun aspek afektif. Oleh karena itu, sains sebaiknya dipelajari dengan cara-cara sedemikian rupa sehingga memungkinkan bagi siswa untuk dapat menerapkan kemampuannya secara berkarakter dalam pemecahan masalah-masalah nyata yang dijumpai dalam kehidupannya sehari-hari. Namun pada kenyataannya, masih banyak kasus-kasus yang mengindikasikan rendahnya karakter manusia Indonesia. Masih banyak perbedaan pendapat atau permasalahan diselesaikan oleh siswa atau masyarakat dengan cara tidak berkarakter. Apakah hal ini menunjukkan bahwa pendidikan nasional telah gagal membentuk manusia Indonesia yang berkarakter? Jika benar, berarti amanat Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945 dan UU RI No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, khususnya Pasal 3 yang menyebutkan bahwa Pendidikan Nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi siswa agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab belum sepenuhnya terwujud.

Jika diamati, sumber pemberitaan baik media cetak maupun media elektronik akhir-akhir ini diramaikan oleh terjadinya kasus-kasus yang mengindikasikan bahwa karakter bangsa dipertanyakan. Ada kecenderungan bahwa emosi dan tindakan anarkis menjadi solusi setiap permasalahan. Bagaimana tidak, hampir setiap hari kita disuguhi berita-berita tentang berbagai macam kejahatan, tawuran antar kelompok siswa atau kelompok masyarakat, dan korupsi. Busyro Muqoddas sebagai wakil ketua Komisi Pemberantasan Korupsi mengaku prihatin akan semakin sistemiknya kegiatan korupsi di Indonesia. Tindakan korupsi dikhawatirkan dapat melahirkan konflik horizontal (detikNews Rabu,

---

<sup>1</sup>Disampaikan pada Seminar Nasional Pendidikan Sains di UNESA, tanggal 19 Januari 2013.

05/12/2012 10:16 wib).Busyro Muqoddas mengatakan bahwa kegiatan korupsi di Indonesia semakin sistemik dan memiliki daya hancur yang besar."Pemelaratn rakyat yang semakin besar dan mengakibatkan rakyat semakin melarat," terangnya.Imbasnya, korupsi akan berakhir pada konflik horizontal karena terkait dengan adanya kesenjangan sosial. "Karena disparitas sumber daya alam setempat yang oleh masyarakat lokal sulit diakses.Hal ini akan menimbulkan ketidakadilan struktural," ungapnya.Korupsi, lanjut Busyro Muqoddas bisa disebabkan oleh lemahnya sistem integritas individu, keluarga dan institusi.Integritas individu tercermin dalam implementasi nilai dan prinsip."Integritas perlu diimplementasikan secara harmonis," ucapnya.

Skema 1. Pergeseran Paradigma Belajar Abad 21.

CIRI-CIRI ABAD 21	MODEL PEMBELAJARAN
<b>INFORMASI</b> (tersedia di mana saja, kapan saja)	<b>MENCARI TAHU</b> bukan <b>DIBERI TAHU</b>
<b>KOMPUTASI</b> (lebih cepat, menggunakan mesin)	<b>BERTANYA</b> bukan <b>MENJAWAB</b>
<b>OTOMASI</b> (menjangkau semua pekerjaan rutin)	<b>BERPIKIR ANALITIS</b> bukan <b>BERPIKIR MEKANISTIS</b>
<b>KOMUNIKASI</b> (dari mana saja, ke mana saja)	<b>BEKERJASAMA</b> dan <b>BERKOLABORASI</b>

Sumber : [www.kemdikbud.go.id](http://www.kemdikbud.go.id)

Terkait dengan pembelajaran di sekolah, Prof. Kacung Marijan, staf ahli mendikbud menyebutkan bahwa sains (MIPA) yang merupakan "basic" ilmu pengetahuan akan dijadikan sarana mengubah *mindset* pendidikan menjadi dua paradigma, yakni akademik dan karakter. Bahkan pendidikan karakter akan lebih banyak di tingkat

pendidikan dasar atau TK dan SD, karena karakter itu merupakan pondasi pendidikan," katanya.

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia telah membuat kebijakan untuk mengintegrasikan pendidikan karakter ke dalam kurikulum, mulai dari jenjang prasekolah, pendidikan dasar, pendidikan menengah baik pada jalur pendidikan formal maupun nonformal, hingga perguruan tinggi. Pendidikan karakter diungkapkan oleh mendikbud sebagaimana yang dimuat dalam situs *antaranews.com* 15/5/2010 bahwa pendidikan karakter menjadi suatu keharusan karena pendidikan tidak hanya menjadikan siswacerdas pikiran melainkan juga mempunyai budi pekerti dan sopan santun sehingga keberadaannya sebagai anggota masyarakat menjadi bermakna baik bagi dirinya maupun orang lain. Mengingat saat ini banyak siswa lebih mementingkan hasil belajar tanpa memperhatikan karakter dan watak. Semaraknya para siswa menyontek demi memperoleh nilai bagus, tidak punya sopan santun, suka tawuran, suka membolos sekolah, dan kebut-kebutan di jalan raya menjadi dasar perlunya pendidikan karakter diterapkan dalam pembelajaran di sekolah termasuk pembelajaran sains.

Jadi, menurut Mochtar Buchori (2007): apa yang salah dengan pendidikan watak atau karakter kita? Pendidikan watak diformulasikan menjadi pelajaran agama, pelajaran kewarganegaraan, dan pelajaran budi pekerti yang selama ini program utamanya ialah pengenalan nilai-nilai secara kognitif semata. Padahal, pendidikan watak seharusnya membawa siswa ke pengenalan nilai-nilai secara kognitif, penghayatan nilai secara afektif, dan akhirnya ke pengamalan nilai secara nyata.

### **Pendidikan Karakter**

Terdapat tiga buah kata berbeda, yaitu etika, moral, dan karakter yang masing-masing memiliki makna sedikit berbeda, namun dalam penerapannya seringkali dipersamakan satu dengan lainnya. Etika, menurut seorang filsuf Yunani yaitu Aristoteles (384-322 SM) adalah filsafat moral, ilmu tentang baik dan buruk, ilmu tentang asas-asas akhlak. Dengan kata lain, etika menekankan pada sistem sosial di mana moral diterapkan dan menunjuk pada standar atau pedoman perilaku yang harus dimiliki oleh sebuah komunitas atau seorang individu. Secara singkat, etika adalah sistem nilai. Kata moral memiliki makna yang sama dengan etika, walaupun asal kata dari keduanya berbeda. Etika berasal dari kata *ethos* (Yunani) artinya kebiasaan, adat, akhlak, watak, sedangkan moral

berasal dari kata *mos* (Latin) artinya kebiasaan, adat. Moral akan menentukan karakter pribadi seseorang.

Perjalanan hidup seseorang dari bayi sampai dewasa sangat dipengaruhi oleh seperti apa karakternya. Karakter seseorang merupakan hasil perpaduan antara faktor internal dan faktor eksternal dari individu tersebut. Dengan kata lain, karakter seseorang dapat dibentuk oleh lingkungan kehidupannya sehari-hari. Hal ini dapat dikatakan bahwa karakter dapat dibangun melalui pendidikan. Kalau demikian, muncul pertanyaan: Pendidikan seperti apa yang dapat membangun karakter mulia dari seseorang?

Karakter (*character*) menurut kamus dapat diartikan sebagai watak, tabiat, atau sifat. Untuk menjawab pertanyaan: Apakah karakter? Ada 18 nilai dalam pengembangan pendidikan budaya dan karakter bangsa yang dirancang oleh Kemdikbud RI. Mulai tahun ajaran 2011, seluruh tingkat pendidikan di Indonesia harus menyisipkan pendidikan karakter tersebut dalam proses pendidikannya. Adapun nilai-nilai dalam pendidikan karakter bangsa tersebut adalah:

### **1. Religius**

Sikap dan perilaku yang patuh dalam melaksanakan ajaran agama yang dianutnya, toleran terhadap pelaksanaan ibadah agama lain, dan hidup rukun dengan pemeluk agama lain.

### **2. Jujur**

Perilaku yang didasarkan pada upaya menjadikan dirinya sebagai orang yang selalu dapat dipercaya dalam perkataan, tindakan, dan pekerjaan. Bersikap jujur: tidak menipu, tidak main curang, atau tidak mencuri; dapat diandalkan; apa yang dikatakan akan dilakukan; memiliki keberanian untuk melakukan hal yang benar; membangun reputasi baik; setia pada keluarga, teman, dan negara.

### **3. Toleransi**

Sikap dan tindakan yang menghargai perbedaan agama, suku, etnis, pendapat, sikap, dan tindakan orang lain yang berbeda dari dirinya. Memperlakukan orang lain dengan hormat; mengikuti aturan; memiliki toleransi dan menerima perbedaan; memiliki sopan santun; tutur bahasa baik; menjaga perasaan orang lain; tidak mengancam, memukul atau melukai siapapun; bersikap damai terhadap kemarahan, penghinaan, dan perselisihan.

#### **4. Disiplin**

Tindakan yang menunjukkan perilaku tertib dan patuh pada berbagai ketentuan dan peraturan.

#### **5. Kerja Keras**

Perilaku yang menunjukkan upaya sungguh-sungguh dalam mengatasi berbagai hambatan belajar dan tugas, serta menyelesaikan tugas dengan sebaik-baiknya.

#### **6. Kreatif**

Berpikir dan melakukan sesuatu untuk menghasilkan cara atau hasil baru dari sesuatu yang telah dimiliki.

#### **7. Mandiri**

Sikap dan perilaku yang tidak mudah tergantung pada orang lain dalam menyelesaikan tugas-tugas.

#### **8. Demokratis**

Cara berpikir, bersikap, dan bertindak yang menilai sama hak dan kewajiban dirinya dengan orang lain. Bertindak sesuai aturan; mau bergiliran dan berbagi; berpikiran terbuka; mendengarkan orang lain; tidak mengambil keuntungan dari orang lain; tidak menyalahkan orang lain secara sembarangan; memperlakukan semua orang secara fair.

#### **9. Rasa Ingin Tahu**

Sikap dan tindakan yang selalu berupaya untuk mengetahui lebih mendalam dan meluas dari sesuatu yang dipelajarinya, dilihat, dan didengar.

#### **10. Semangat Kebangsaan**

Cara berpikir, bertindak, dan berwawasan yang menempatkan kepentingan bangsa dan negara di atas kepentingan diri dan kelompoknya. Menjalankan upaya-upaya untuk memperbaiki kondisi masyarakat; bekerjasama terlibat dalam urusan sosial atau masyarakat; menjadi tetangga yang baik; patuh terhadap hukum dan peraturan; menghormati otoritas; melindungi lingkungan; bersikap relawan.

#### **11. Cinta Tanah Air**

Cara berpikir, bersikap, dan berbuat yang menunjukkan kesetiaan, kepedulian, dan penghargaan yang tinggi terhadap bahasa, lingkungan fisik, sosial, budaya, ekonomi, dan politik bangsa.

## **12. Menghargai Prestasi**

Sikap dan tindakan yang mendorong dirinya untuk menghasilkan sesuatu yang berguna bagi masyarakat, dan mengakui, serta menghormati keberhasilan orang lain.

## **13. Bersahabat/Komunikatif**

Tindakan yang memperlihatkan rasa senang berbicara, bergaul, dan bekerja sama dengan orang lain.

## **14. Cinta Damai**

Sikap, perkataan, dan tindakan yang menyebabkan orang lain merasa senang dan aman atas kehadiran dirinya.

## **15. Gemar Membaca**

Kebiasaan menyediakan waktu untuk membaca berbagai bacaan yang memberikan kebajikan bagi dirinya.

## **16. Peduli Lingkungan**

Sikap dan tindakan yang selalu berupaya mencegah kerusakan pada lingkungan alam di sekitarnya, dan mengembangkan upaya-upaya untuk memperbaiki kerusakan alam yang sudah terjadi.

## **17. Peduli Sosial**

Sikap dan tindakan yang selalu ingin memberi bantuan pada orang lain dan masyarakat yang membutuhkan. Bertindak secara baik, penuh kasih dan memperlihatkan sikap peduli dan rasa syukur; mengampuni orang lain; membantu orang yang membutuhkan.

## **18. Tanggung Jawab**

Sikap dan perilaku seseorang untuk melaksanakan tugas dan kewajibannya, yang seharusnya dia lakukan, terhadap diri sendiri, masyarakat, lingkungan (alam, sosial, dan budaya), negara, dan Tuhan Yang Maha Esa. Melakukan apa yang seharusnya dilakukan; memiliki rencana ke depan; tekun: terus mencoba; selalu melakukan yang terbaik; pengendalian diri, disiplin; berpikir sebelum bertindak- mempertimbangkan konsekuensi; bertanggung jawab terhadap kata-kata, tindakan, dan sikap; memberi contoh yang baik bagi orang lain.

Pengembangan keterampilan hidup (*soft skills*) terutama yang terkait dengan nilai dan moral harus menjadi perhatian bagi semua pihak, terutama pemerintah, sekolah, guru,

bahkan orang tua. Siswa perlu dilatih untuk mengembangkan kemampuannya baik secara intelektual maupun moral dalam pemecahan masalah-masalah nyata yang ada di lingkungannya. Kegiatan-kegiatan yang melibatkan proses baik intelektual maupun moral mencakup antara lain mengamati, mengukur, memprediksi, mendeskripsi, membuat inferensi, berkreasi, berdisiplin, bekerjasama, menghargai orang lain, dan membangun kepercayaan diri.

Prinsip-prinsip yang digunakan dalam pengembangan pendidikan karakter (Pusat Kurikulum Kemdikbud):

- a. Berkelanjutan; mengandung makna bahwa proses pengembangan nilai-nilai karakter merupakan sebuah proses yang tiada berhenti, dimulai dari awal siswa masuk sampai selesai dari suatu satuan pendidikan, bahkan setelah tamat dan terjun ke masyarakat.
- b. Melalui semua matapelajaran, pengembangan diri, dan budaya sekolah, serta muatan lokal; mensyaratkan bahwa proses pengembangan nilai-nilai karakter dilakukan melalui setiap matapelajaran, serta dalam kegiatan kurikuler dan ekstrakurikuler.
- c. Nilai tidak diajarkan tapi dikembangkan dan dilaksanakan; mengandung makna bahwa materi nilai karakter tidak dijadikan pokok bahasan seperti halnya ketika mengajarkan suatu konsep, teori, prosedur, ataupun fakta dalam matapelajaran agama, bahasa Indonesia, PKn, IPA, IPS, matematika, pendidikan jasmani dan kesehatan, seni, dan keterampilan, ataupun matapelajaran lainnya. Guru tidak perlu mengubah pokok bahasan itu untuk mengembangkan nilai-nilai karakter bangsa. Juga, guru tidak harus mengembangkan proses belajar khusus untuk mengembangkan nilai. Suatu hal yang selalu harus diingat bahwa satu aktivitas belajar dapat digunakan untuk mengembangkan kemampuan dalam ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik.
- d. Proses pendidikan dilakukan siswa secara aktif dan menyenangkan; prinsip ini menyatakan bahwa proses pendidikan nilai karakter dilakukan oleh siswa bukan oleh guru. Guru menerapkan prinsip "*tut wuri handayani*" dalam setiap perilaku yang ditunjukkan siswa. Prinsip ini juga menyatakan bahwa proses pendidikan dilakukan dalam suasana belajar yang menimbulkan rasa senang dan tidak indoktrinatif. Diawali dengan pengenalan terhadap pengertian nilai yang dikembangkan, maka guru menuntun siswa agar aktif. Hal ini dilakukan tanpa guru mengatakan kepada siswa bahwa mereka harus aktif, tapi guru merencanakan belajar yang menyebabkan siswa aktif merumuskan pertanyaan,

mencari sumber informasi dan mengumpulkan informasi dari sumber, mengolah informasi yang sudah dimiliki, merekonstruksi fakta, data, atau nilai, menyajikan hasil rekonstruksi atau proses pengembangan nilai, menumbuhkan nilai-nilai budaya dan karakter pada diri mereka melalui berbagai kegiatan belajar yang terjadi di kelas, sekolah, dan tugas-tugas di luar sekolah.

### **Pembelajaran Sains**

John Dewey (1859-1952) seorang filsuf, teoritikus, dan reformator pendidikan, serta kritikus sosial yang sangat berpengaruh pada awal sampai dengan pertengahan abad XX menyebutkan bahwa semua pendidikan sejati berlangsung melalui pengalaman. Namun, juga diingatkan bahwa tidak setiap pengalaman bersifat mendidik (*edukatif*), karena sebagian pengalaman bersifat tidak mendidik (*mis-edukatif*). Pengalaman yang bersifat mendidik adalah pengalaman yang mendorong pertumbuhan pengalaman-pengalaman selanjutnya, sedangkan pengalaman yang tidak mendidik adalah pengalaman yang menghambat atau menghalangi pertumbuhan pengalaman selanjutnya. Begitu pentingnya pengalaman di dalam proses pendidikan, berikut ungkapan kuno yang menyatakan bahwa: "*Tell me and I forget, show me and I remember, involve me and I understand.*"

John Dewey (1938) di dalam bukunya yang berjudul: *Experience and Education* menyatakan bahwa pendidikan yang progresif harus sejalan dengan prinsip-prinsip pertumbuhan dan demokrasi serta bersifat manusiawi. Selanjutnya, dinyatakan juga bahwa pendidikan dapat diidentifikasi sebagai pertumbuhan atau perkembangan bukan hanya secara fisik melainkan juga secara intelektual dan moral. Dari sudut pandang ini, John Dewey menyebutkan bahwa pertumbuhan sebagai pendidikan dan pendidikan sebagai pertumbuhan. Pertanyaan yang muncul adalah pertumbuhan seperti apa yang dapat mendorong terjadinya pertumbuhan-pertumbuhan selanjutnya? Agar supaya dapat terjadi kontinuitas, berarti sebuah pertumbuhan harus dapat menciptakan kondisi-kondisi untuk pertumbuhan lebih lanjut. Kondisi-kondisi di sini dapat berupa pengalaman-pengalaman baik secara individual maupun kelompok dan dari berbagai bentuk pengalaman inilah seseorang menjalani pertumbuhan dan pendidikan di segala aspek yaitu fisik, intelektual, dan moral. Setiap aspek tersebut akan dapat berkembang ke arah yang diharapkan apabila seseorang mendapatkan pengalaman-pengalaman yang bersifat edukatif atau mendidik.



Aspek moral atau etika sangat terkait dengan karakter karena orang yang bermoral atau beretika baik dapat dipastikan memiliki karakter baik pula. Orang yang berkarakter baik pada umumnya berperilaku baik pula. Jadi, apa yang harus dilakukan oleh pendidik agar seseorang atau siswa di samping cerdas pikirannya juga berkarakter baik atau berwatak mulia? Dalam pendidikan karakter, beberapa ahli pendidikan menyarankan harus mengikuti urutan langkah-langkah yaitu pengenalan nilai secara kognitif, pemahaman dan penghayatan nilai secara afektif, pembentukan tekad secara konatif, dan akhirnya pengamalan nilai secara nyata. Oleh Ki Hajar Dewantara telah diterjemahkan dengan kata-kata cipta, rasa, karsa, dan karya. Apakah cipta, rasa, karsa, dan karya itu? Cipta, rasa, karsa, dan karya pada dasarnya adalah empat kekuatan (*power*) yang hanya diberikan oleh Sang Pencipta kepada manusia. Jadi, hanya manusia yang memiliki kekuatan cipta, rasa, karsa, dan karya. Cipta, rasa, karsa, dan karya merupakan empat kekuatan manusia, tetapi masing-masing mempunyai fungsi yang berbeda. Jika keempat kekuatan ini dapat 'menyatu', maka akan menjadi satu kekuatan manusia yang dahsyat dan bermanfaat bagi kehidupan manusia dan alam sekitar.

Pendidikan yang progresif, menurut John Dewey lebih sejalan dengan prinsip-prinsip kebebasan (hak asasi manusia) dan cita-cita demokrasi daripada pendidikan tradisional yang bersifat otokrasi dan pemaksaan. Penataan kehidupan sosial termasuk pendidikan secara demokratis mendorong kualitas pengalaman manusiawi yang lebih baik, dapat dilaksanakan, dan dinikmati secara lebih luas. Padahal, pengalaman akan membangkitkan rasa ingin tahu, menguatkan inisiatif, dan membangun hasrat, dan tujuan-tujuan yang cukup intens untuk membawa seseorang melewati kebuntuan di kemudian hari, kontinuitas kerja dengan cara yang sangat berbeda. Setiap pengalaman merupakan daya penggerak, dan nilainya hanya dapat diukur berdasarkan arah gerak itu.

Tanggungjawab utama seorang pendidik, menurut John Dewey (1938) bukanlah sekedar mengawasi prinsip umum pembentukan pengalaman nyata melalui kondisi-kondisi sekeliling melainkan juga harus menyadari secara konkret hal-hal apa di sekeliling siswa yang kondusif untuk mendapatkan pengalaman yang mengarah pada pertumbuhan. Para guru harus mampu memanfaatkan segala apa yang ada di sekitar siswa, baik fisik maupun sosial agar dapat berkontribusi untuk membentuk pengalaman yang berguna.

Menurut teori Piaget yang dikutip oleh Aiken (1988), seorang anak menjadi tahu dan memahami sains melalui interaksi dan beradaptasi dengan lingkungan. Menurut teori Piaget ini, siswa harus membangun pengetahuannya sendiri melalui kegiatan observasi, eksperimen, diskusi, dan lain-lain. Pengetahuan dibangun sendiri oleh siswa melalui proses asimilasi dan akomodasi. Asimilasi adalah proses pemahaman lingkungan menggunakan struktur kognitif yang sudah dibangun sebelumnya tanpa mengadakan perubahan-perubahan. Akomodasi adalah pemahaman lingkungan dengan terlebih dahulu memodifikasi struktur kognitif yang sudah dibangun untuk membentuk struktur kognitif yang baru berdasarkan rangsangan yang diterimanya (Aiken, 1988).

Implikasi-implikasi teori Piaget terhadap pembelajaran sains, menurut Sund dan Trowbridge (1973) adalah bahwa guru harus memberi kesempatan sebanyak mungkin kepada siswa untuk berpikir dan menggunakan kemampuan akalinya. Mereka dapat melakukannya dengan jalan terlibat secara langsung dalam berbagai kegiatan seperti diskusi kelas, pemecahan soal, maupun bereksperimen. Dengan kata lain, siswa jangan hanya dijadikan objek yang pasif dengan beban hafalan berbagai macam konsep dan rumus-rumus sains.

Terdapat beberapa pendekatan pembelajaran sains yang dapat diterapkan baik pada SD, SMP maupun SMA. Satu pendekatan lebih menekankan pada fakta sains, sedangkan yang lain lebih menekankan pada konsep-konsep sains, dan yang lain lagi menekankan pada proses sains. Pembelajaran sains yang menggunakan pendekatan faktual terutama bertujuan untuk mengenalkan siswa pada berbagai fakta di dalam sains. Pada akhir proses pembelajaran, siswa hanya diharapkan memperoleh informasi tentang hal-hal yang telah diajarkan, misalnya :

- Sebuah atom hidrogen memiliki satu buah elektron.
- Merkurius adalah planet terdekat dari matahari.
- Ular adalah binatang melata.
- Air membeku pada suhu  $0^{\circ}$  C.

Metode yang paling efisien untuk pembelajaran faktual adalah membaca, resitasi, demonstrasi, drill, dan testing. Meskipun pembelajaran faktual ini seringkali menarik, namun tidak mencerminkan gambaran yang benar tentang hakikat sains. Fakta adalah menyatakan produk sains. Siswa pada umumnya tidak mampu mengingat fakta dalam

jangka waktu yang cukup lama. Pembelajaran faktual cenderung akan mendorong siswa berpandangan bahwa sains atau Sains hanyalah kumpulan informasi. Bahkan kalau proses bagaimana fakta tersebut diperoleh tidak dikemukakan, maka fakta yang sedang diajarkan itupun tidak akan dapat dipahami sepenuhnya oleh siswa. Jadi, pembelajaran faktual tentang sains tidak akan memberikan gambaran yang benar tentang hakikat sains kepada siswa.

Jika pembelajaran faktual hanya memberikan pandangan sempit tentang sains dan hasil-hasil yang minim, maka barangkali pembelajaran konsep sains menawarkan solusi yang lebih baik. Konsep adalah suatu ide yang mengikat beberapa fakta. Sebuah konsep menyatakan keterkaitan (*link*) antara beberapa fakta. Berikut ini adalah beberapa contoh konsep sains.

- Semua materi tersusun atas partikel-partikel.
- Semua makhluk hidup dipengaruhi oleh lingkungannya.
- Materi mengubah keadaannya dengan menyerap atau melepaskan energi.
- Benda-benda celestial bergerak dalam lintasan yang dapat diprediksikan.

Perolehan konsep-konsep sains biasanya memerlukan kegiatan dengan objek-objek nyata, eksplorasi, perolehan fakta dan manipulasi ide. Di samping itu, memerlukan lebih daripada ingatan. Pendekatan konseptual memberikan gambaran yang lebih baik tentang hakikat sains daripada pendekatan faktual yang telah dibahas sebelumnya. Lebih jauh pendekatan konseptual mendorong siswa untuk mengorganisasi fakta ke dalam suatu model atau penjelasan tentang hakikat kesemestaan.

Kedua pendekatan yang telah dibahas, yakni pendekatan faktual dan pendekatan konseptual dalam pembelajaran sains menekankan produk sains. Kedua pendekatan tersebut tidak melibatkan proses atau cara-cara produk sains dirumuskan. Pendekatan dalam pembelajaran sains yang melibatkan proses disebut pendekatan proses. Pendekatan ini didasarkan pada langkah-langkah ilmiah yang dilakukan para ahli sains ketika mereka melakukan penyelidikan ilmiah.

Keterampilan proses sains dapat dikelompokkan ke dalam:

- Keterampilan proses sains dasar, meliputi: mengamati/observasi, mengklasifikasi, berkomunikasi, mengukur, memprediksi, dan membuat inferensi.

- Keterampilan proses sains lanjut, meliputi: mengidentifikasi variabel, merumuskan definisi operasional variabel, mengajukan hipotesis, merancang penyelidikan, mengumpulkan dan mengolah data, membuat tabel data, membuat grafik, mendeskripsikan hubungan antar variabel, menganalisis, melakukan penyelidikan, dan melakukan eksperimen.

Berikut adalah jenis karakter yang dapat dikembangkan melalui kegiatan proses sains.

No.	Keterampilan Proses	Karakter Yang Dapat Dikembangkan
1.	Mengamati	jujur, disiplin, kerja keras, kreatif, mandiri, kerjasama, rasa ingin tahu, tanggung jawab
2.	Mengklasifikasi	jujur, disiplin, kerja keras, kreatif, mandiri, kerjasama, rasa ingin tahu, tanggung jawab
3.	Berkomunikasi	bersahabat, demokratis, toleransi, religius, cinta damai, kerjasama, peduli sosial, peduli lingkungan
4.	Mengukur	jujur, disiplin, kerja keras, kreatif, mandiri, rasa ingin tahu, kerjasama, tanggung jawab
5.	Memprediksi	kreatif, rasa ingin tahu, senang membaca
6.	Membuat inferensi	kreatif, rasa ingin tahu, senang membaca
7.	Mengidentifikasi variabel	kreatif, rasa ingin tahu, senang membaca
8.	Merumuskan definisi operasional variabel	kreatif, rasa ingin tahu, senang membaca
9.	Menyusun hipotesis	kreatif, rasa ingin tahu, senang membaca
10.	Merancang penyelidikan	kreatif, rasa ingin tahu, kerja keras, mandiri, kerjasama, senang membaca
11.	Mengumpulkan dan mengolah data	jujur, disiplin, kreatif, rasa ingin tahu, kerja keras, mandiri, kerjasama, senang membaca
12.	Menyusun tabel data	kreatif, rasa ingin tahu, mandiri, kerjasama, senang membaca
13.	Menyusun grafik,	kreatif, rasa ingin tahu, mandiri, kerjasama, senang membaca
14.	Mendeskripsikan hubungan antar variabel	kreatif, rasa ingin tahu, mandiri, kerjasama, senang membaca
15.	Menganalisis	jujur, disiplin, kreatif, rasa ingin tahu, mandiri, kerja keras, senang membaca

16.	Melakukan penyelidikan	jujur, disiplin, kreatif, rasa ingin tahu, mandiri, kerja keras, kerjasama, senang membaca
17.	Melakukan eksperimen	jujur, disiplin, kreatif, rasa ingin tahu, mandiri, kerja keras, kerjasama, senang membaca

### Daftar Pustaka:

Aiken, L. R (1988). *Psychological Testing and Assessment*. Boston : Allyn & Bacon.

Depdikbud RI (1989). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 1989 tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta : Sinar Grafika.

Funk, J. H., Okey, J. R., Fiel, R.L., Jaus, H.H., Sprague, C. S. (1995). *Learning Science Process Skill*. Boulevard : Kendall/Hunt Publishing Company.

John Dewey (1938): *Experience and Education*.

Jujun, S. S. (1982). *Ilmu Dalam Perspektif*. Jakarta: PT. Gramedia.

Reif, F. (1994). "Understanding and Teaching Important Scientific thought Processes". *American Journal of Physics* 63,(1), 17-32.

Sund, R B. and Trowbridge, L.W. (1973). *Teaching Science by Inquiry in the Secondary School*. Columbus, Ohio: Charles E. Merrill Publishing Company.

Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945  
 Funk, J. H., Okey, J. R., Fiel, R.L., Jaus, H.H., Sprague, C. S. (1995). *Learning Science Process Skill*. Boulevard : Kendall/Hunt Publishing Company.