

# IMPLEMENTASI STRATEGI PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK (PROJECT-BASED LEARNING) UNTUK MENINGKATKAN KREATIVITAS DAN KETERAMPILAN KOLABORASI PESERTA DIDIK

## Penulis:

1. Lamtarida Gultom ([lamtaridagultom39@gmail.com](mailto:lamtaridagultom39@gmail.com))
  2. Connie Trinita Simanungkalit
- 

## ABSTRAK

Pendidikan abad 21 menuntut pengembangan keterampilan yang melampaui penguasaan konten akademik, khususnya kreativitas, kolaborasi, komunikasi, dan berpikir kritis. Pembelajaran konvensional yang bersifat teacher-centered dan berbasis hafalan tidak lagi memadai untuk mempersiapkan peserta didik menghadapi kompleksitas dunia kerja dan kehidupan modern. Strategi Pembelajaran Berbasis Proyek (Project-Based Learning/PjBL) menawarkan pendekatan inovatif yang menempatkan peserta didik sebagai subjek aktif dalam menyelesaikan proyek nyata yang bermakna dan relevan dengan kehidupan mereka. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji konsep, karakteristik, tahapan implementasi, serta efektivitas strategi PjBL dalam meningkatkan kreativitas dan keterampilan kolaborasi peserta didik. Metode yang digunakan adalah studi pustaka (library research) dengan menganalisis berbagai literatur ilmiah, jurnal penelitian, dan sumber akademik terkait PjBL. Hasil kajian menunjukkan bahwa PjBL secara signifikan dapat meningkatkan kreativitas peserta didik karena memberikan kebebasan dalam merancang solusi, mengeksplorasi berbagai perspektif, dan menghasilkan produk inovatif. PjBL juga efektif mengembangkan keterampilan kolaborasi melalui kerja kelompok yang terstruktur, pembagian peran, komunikasi intensif, dan tanggung jawab bersama dalam menyelesaikan proyek. Implementasi PjBL memerlukan perencanaan yang matang, dimulai dari perumusan pertanyaan esensial, desain proyek, penjadwalan, monitoring, hingga penilaian autentik yang mengukur proses dan produk. Penelitian ini menyimpulkan bahwa strategi PjBL merupakan pendekatan pembelajaran yang relevan dan efektif untuk mempersiapkan peserta didik menghadapi tantangan abad 21, serta memberikan rekomendasi praktis bagi pendidik dalam mengimplementasikan PjBL di berbagai konteks pembelajaran.pblworks+3

**Kata Kunci:** Pembelajaran Berbasis Proyek, Project-Based Learning, Kreativitas, Kolaborasi, Keterampilan Abad 21, Student-Centered Learning

---

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perubahan dinamis dalam lanskap sosial, ekonomi, dan teknologi global telah mengubah paradigma pendidikan secara fundamental. Dunia kerja modern tidak lagi hanya membutuhkan pekerja yang memiliki pengetahuan teknis, tetapi individu yang mampu berpikir kreatif, bekerja dalam tim yang beragam, berkomunikasi efektif, dan memecahkan masalah kompleks yang tidak memiliki jawaban tunggal. Keterampilan-keterampilan ini, yang dikenal sebagai

"4C skills"—Critical thinking, Creativity, Collaboration, dan Communication—menjadi kompetensi inti yang harus dikembangkan melalui sistem pendidikan.[prodigygame+1](#)

Namun, praktik pembelajaran di banyak sekolah masih didominasi oleh pendekatan konvensional yang teacher-centered, berbasis hafalan, dan fokus pada ujian tertulis. Dalam model pembelajaran ini, peserta didik berperan sebagai penerima pasif informasi, guru menjadi satu-satunya sumber pengetahuan, dan evaluasi hanya mengukur kemampuan mengingat fakta tanpa mengukur kemampuan menerapkan pengetahuan dalam konteks nyata. Akibatnya, peserta didik kurang terlatih dalam berpikir kreatif, memecahkan masalah otentik, dan bekerja secara kolaboratif.

Penelitian menunjukkan bahwa tingkat kreativitas dan keterampilan kolaborasi peserta didik di Indonesia masih perlu ditingkatkan. Banyak peserta didik yang kesulitan ketika diminta untuk menghasilkan ide-ide original, merancang solusi inovatif, atau bekerja efektif dalam tim. Kondisi ini menjadi keprihatinan serius karena kreativitas dan kolaborasi adalah keterampilan esensial bukan hanya untuk kesuksesan akademik tetapi juga untuk kehidupan pribadi, profesional, dan kewarganegaraan.[jppipa.unram](#)

Untuk mengatasi tantangan ini, diperlukan transformasi fundamental dalam pendekatan pembelajaran—dari transmisi pengetahuan menuju konstruksi pengetahuan, dari pembelajaran individual menuju pembelajaran kolaboratif, dari tugas-tugas artifisial menuju proyek-proyek autentik yang bermakna. Salah satu strategi pembelajaran yang terbukti efektif untuk mengembangkan kreativitas dan kolaborasi adalah **Pembelajaran Berbasis Proyek (Project-Based Learning/PjBL)**.[pblworks](#)

PjBL adalah metode pembelajaran di mana peserta didik belajar dengan aktif terlibat dalam proyek-proyek nyata dan bermakna secara personal. Dalam PjBL, pembelajaran dimulai dari pertanyaan yang menantang atau masalah kompleks yang harus dipecahkan, dan peserta didik bekerja dalam periode waktu yang diperpanjang untuk menginvestigasi, merancang solusi, dan menghasilkan produk atau presentasi yang akan dibagikan kepada audiens autentik. Berbeda dengan tugas tradisional yang bersifat individual dan terpisah dari konteks nyata, proyek dalam PjBL bersifat kolaboratif, interdisipliner, dan terhubung dengan dunia nyata.[itali.uq+2](#)

Penelitian-penelitian empiris menunjukkan bahwa PjBL secara signifikan dapat meningkatkan kreativitas, kolaborasi, motivasi belajar, dan hasil belajar peserta didik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Namun, implementasi PjBL di Indonesia masih menghadapi berbagai tantangan, termasuk keterbatasan pemahaman guru tentang desain proyek yang efektif, kesulitan dalam manajemen waktu dan kelas, serta sistem penilaian yang masih dominan berbasis ujian tertulis.[journal.uny+1](#)

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Konsep dan Landasan Teoretis Pembelajaran Berbasis Proyek

#### 2.1.1 Definisi Pembelajaran Berbasis Proyek

Pembelajaran Berbasis Proyek (Project-Based Learning/PjBL) adalah metode pengajaran di mana peserta didik belajar dengan aktif terlibat dalam proyek-proyek yang nyata dan bermakna

secara personal. Menurut PBL Works, organisasi terkemuka dalam pengembangan PjBL, "Project Based Learning is a teaching method in which students learn by actively engaging in real-world and personally meaningful projects". [pblworks](https://pblworks.org/)

PjBL adalah pendekatan pembelajaran dinamis di mana peserta didik secara aktif mengeksplorasi tantangan dan masalah dunia nyata, dan melalui proses ini memperoleh pengetahuan yang lebih mendalam. PjBL melibatkan peserta didik bekerja dalam periode waktu yang diperpanjang—biasanya dua minggu atau lebih—untuk menginvestigasi dan merespons pertanyaan, tantangan, atau masalah yang kompleks. [ebsco](https://www.ebsco.com)+1

Karakteristik kunci dari PjBL adalah fokus pada penciptaan artifact atau produk oleh peserta didik yang merepresentasikan apa yang sedang dipelajari. Produk ini dapat berupa presentasi, video, model, pameran seni, kampanye sosial, prototipe teknologi, atau bentuk lainnya yang dibagikan kepada audiens yang lebih luas di luar kelas.+1

### 2.1.2 Landasan Filosofis dan Teoretis

PjBL memiliki akar historis yang dalam dalam pemikiran John Dewey, filsuf dan reformis pendidikan Amerika yang menekankan pentingnya "learning by doing" dan pendidikan yang terhubung dengan pengalaman nyata peserta didik. Dewey berpendapat bahwa pembelajaran yang efektif terjadi ketika peserta didik terlibat dalam aktivitas yang bermakna dan relevan dengan kehidupan mereka, bukan hanya menghafal informasi abstrak. [ebsco](https://www.ebsco.com)

Dari perspektif psikologi pembelajaran, PjBL sejalan dengan teori konstruktivisme yang menyatakan bahwa pengetahuan tidak dapat ditransfer secara pasif tetapi harus dikonstruksi secara aktif oleh peserta didik melalui pengalaman dan refleksi. Dalam PjBL, peserta didik mengonstruksi pengetahuan mereka sendiri melalui proses investigasi, eksperimen, kolaborasi, dan pemecahan masalah.

PjBL juga selaras dengan teori pembelajaran situated learning yang menekankan bahwa pembelajaran terjadi paling efektif dalam konteks autentik yang mirip dengan situasi di mana pengetahuan akan digunakan. Dengan bekerja pada proyek-proyek yang terhubung dengan dunia nyata, peserta didik belajar tidak hanya content knowledge tetapi juga bagaimana menerapkan pengetahuan tersebut dalam situasi praktis. [ebsco](https://www.ebsco.com)

### 2.1.3 Karakteristik Pembelajaran Berbasis Proyek

PjBL memiliki beberapa karakteristik yang membedakannya dari pendekatan pembelajaran lainnya: [itali.uq](https://www.itali.uq.edu.au)+1

1. **Pertanyaan atau Masalah Driving:** Pembelajaran dimulai dari pertanyaan esensial atau masalah kompleks yang tidak memiliki jawaban tunggal dan memerlukan investigasi mendalam [itali.uq](https://www.itali.uq.edu.au)
2. **Student-Centered dengan Fasilitasi Guru:** Peserta didik memiliki voice dan choice dalam proyek mereka, sementara guru bertindak sebagai fasilitator, pembimbing, atau mentor [itali.uq](https://www.itali.uq.edu.au)+1
3. **Investigasi Berkelanjutan:** Proyek melibatkan proses investigasi yang diperpanjang di mana peserta didik menggunakan berbagai sumber, melakukan riset, dan mengembangkan pemahaman mendalam [itali.uq](https://www.itali.uq.edu.au)

4. **Autentisitas:** Proyek terhubung dengan masalah, tantangan, atau pertanyaan dunia nyata yang bermakna bagi peserta didik [pblworks+1](#)
5. **Produk Publik:** Peserta didik menghasilkan artifact atau produk yang dibagikan kepada audiens di luar kelas, menciptakan accountability dan relevansi [ebsco](#)
6. **Kolaborasi:** Peserta didik bekerja dalam kelompok, mengembangkan keterampilan kerja tim, komunikasi, dan resolusi konflik [quipper](#)
7. **Refleksi:** Proses refleksi berkelanjutan tentang apa yang dipelajari, bagaimana dipelajari, dan apa yang dapat diperbaiki [itali.uq](#)

## 2.2 Tahapan Implementasi Pembelajaran Berbasis Proyek

Implementasi PjBL yang efektif mengikuti tahapan terstruktur yang memandu peserta didik dari konsepsi awal hingga presentasi produk akhir. Berdasarkan kerangka yang dikembangkan oleh The George Lucas Educational Foundation dan berbagai peneliti PjBL, tahapan implementasi meliputi: [quipper+1](#)

### 2.2.1 Tahap 1: Memulai dengan Pertanyaan Esensial (Start with Essential Question)

Pembelajaran dimulai dengan perumusan pertanyaan esensial yang menarik, menantang, dan terbuka. Pertanyaan esensial yang efektif memiliki karakteristik: (a) tidak memiliki jawaban tunggal yang benar, (b) memerlukan investigasi mendalam, (c) relevan dengan kehidupan peserta didik, dan (d) terhubung dengan standar kurikulum. [quipper+1](#)

Contoh pertanyaan esensial: "Bagaimana kita dapat mengurangi sampah plastik di sekolah kita?", "Bagaimana teknologi mengubah cara kita berkomunikasi?", "Apa yang membuat komunitas kita unik dan bagaimana kita dapat melestarikannya?". [quipper](#)

### 2.2.2 Tahap 2: Merancang Rencana Proyek (Design a Plan for the Project)

Guru dan peserta didik secara kolaboratif merancang rencana proyek yang mencakup: tujuan pembelajaran, produk akhir yang akan dihasilkan, sumber-sumber yang diperlukan, peran dan tanggung jawab anggota kelompok, serta kriteria kesuksesan. Perencanaan kolaboratif ini memberikan peserta didik sense of ownership dan meningkatkan motivasi mereka. [quipper+1](#)

### 2.2.3 Tahap 3: Menyusun Jadwal (Create a Schedule)

Tim proyek membuat timeline yang jelas dengan milestone dan deadline untuk setiap tahap proyek. Jadwal ini harus realistis tetapi juga menantang, dan harus memiliki fleksibilitas untuk penyesuaian berdasarkan kemajuan proyek. [quipper+1](#)

### 2.2.4 Tahap 4: Monitoring Proses dan Kemajuan (Monitor Students and Progress)

Guru secara aktif memantau kemajuan setiap kelompok melalui check-in reguler, review draft, dan observasi proses kerja. Monitoring bukan hanya untuk memastikan proyek on-track tetapi juga untuk memberikan scaffolding, feedback, dan dukungan ketika peserta didik menghadapi kesulitan. [itali.uq+1](#)

### 2.2.5 Tahap 5: Penilaian Produk (Assess the Outcome)

Penilaian dalam PjBL bersifat autentik dan multidimensional, mengukur tidak hanya produk akhir tetapi juga proses, kolaborasi, presentasi, dan refleksi. Penilaian dapat mencakup rubrik proyek, portfolio, presentasi, peer assessment, dan self-assessment. quipper+1

### 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan **metode studi pustaka (library research)** dengan **pendekatan kualitatif deskriptif**. Studi pustaka dilakukan dengan mengumpulkan, membaca, menganalisis, dan mensintesis literatur akademik yang relevan dengan topik Pembelajaran Berbasis Proyek.

#### 3.2 Sumber Data

Sumber data adalah **data sekunder** berupa:

- Artikel jurnal ilmiah nasional dan internasional tentang PjBL
- Buku teks tentang strategi pembelajaran dan pedagogi inovatif
- Hasil penelitian empiris tentang efektivitas PjBL
- Sumber online kredibel dari institusi pendidikan terkemuka

#### 3.3 Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

**Pengumpulan Data:** Pencarian sistematis literatur melalui database akademik menggunakan kata kunci "project-based learning," "PjBL," "kreativitas," "kolaborasi," "strategi pembelajaran."

**Analisis Data:** Analisis konten kualitatif dengan tahapan: pembacaan mendalam, kodifikasi konsep-konsep kunci, kategorisasi tematik, sintesis temuan, dan interpretasi dalam konteks pertanyaan penelitian.

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Implementasi Praktis PjBL untuk Meningkatkan Kreativitas dan Kolaborasi

Berdasarkan kajian literatur, berikut adalah strategi praktis implementasi PjBL:

##### 4.1.1 Desain Proyek yang Efektif

Proyek yang efektif untuk mengembangkan kreativitas dan kolaborasi harus memiliki elemen-elemen berikut:itali.uq+1

**Open-Ended:** Tidak memiliki satu jawaban atau solusi "benar," memberikan ruang untuk eksplorasi dan inovasi

**Kompleks:** Memerlukan investigasi mendalam dan integrasi berbagai keterampilan dan pengetahuan

**Autentik:** Terhubung dengan masalah atau tantangan dunia nyata yang bermakna

**Kolaboratif:** Structured sedemikian rupa sehingga memerlukan kontribusi dan interdependensi anggota kelompok

#### **Contoh Proyek:**

- **"Kampanye Zero Waste":** Kelompok merancang dan mengimplementasikan kampanye untuk mengurangi sampah di sekolah, termasuk membuat video, poster, workshop, dan mengukur impact
- **"Desain Taman Sekolah Hijau":** Merancang taman sekolah yang sustainable, membuat model 3D, proposal budget, dan rencana maintenance
- **"Dokumenter Sejarah Lokal":** Meneliti dan mendokumentasikan sejarah komunitas lokal melalui wawancara, foto, dan video

#### **4.1.2 Strategi Memfasilitasi Kreativitas dalam PjBL**

Untuk memaksimalkan pengembangan kreativitas:prodigygame+1

1. **Brainstorming Sessions:** Fasilitasi sesi brainstorming di mana semua ide dihargai dan tidak ada kritik prematur
2. **Think-Pair-Share:** Individu berpikir sendiri, berpasangan untuk diskusi, lalu share dengan kelompok besar
3. **Prototyping dan Iterasi:** Dorong peserta didik untuk membuat prototipe cepat, test, receive feedback, dan revise
4. **Exposure to Diverse Perspectives:** Undang expert dari berbagai bidang, kunjungan lapangan, atau studi kasus untuk memperluas perspektif
5. **Celebrate Risk-Taking:** Ciptakan safe environment di mana "failure" dilihat sebagai learning opportunity, bukan kesalahan

#### **4.1.3 Strategi Mengembangkan Kolaborasi dalam PjBL**

Untuk memaksimalkan pengembangan kolaborasi:journal.uny+1

1. **Structured Roles:** Assign roles spesifik (project manager, researcher, designer, presenter) dengan rotasi sehingga semua peserta didik mengalami berbagai peran
2. **Team Contracts:** Kelompok membuat "kontrak" yang mengatur norma kerja, expectation, cara komunikasi, dan conflict resolution
3. **Regular Check-ins:** Scheduled time untuk kelompok reflect tentang bagaimana mereka bekerja bersama, bukan hanya tentang content
4. **Peer and Self-Assessment:** Peserta didik menilai kontribusi diri sendiri dan rekan kelompok, promoting accountability
5. **Collaborative Tools:** Gunakan teknologi kolaboratif (Google Docs, Trello, Padlet) yang memungkinkan kontribusi simultan dan transparansi

#### **4.2 Tantangan Implementasi dan Solusi**

### **Tantangan 1: Time Management**

Proyek memerlukan waktu yang lama dan dapat mengorbankan coverage materi kurikulum.

**Solusi:** Integrasikan proyek dengan multiple learning objectives dari kurikulum, gunakan backward design untuk ensure alignment dengan standar. [itali.uq](#)

### **Tantangan 2: Assessment**

Menilai kreativitas dan kolaborasi lebih kompleks dibanding menilai hafalan.

**Solusi:** Gunakan rubrik yang jelas dengan kriteria untuk kreativitas (originality, usefulness, elaboration) dan kolaborasi (participation, communication, conflict resolution), serta multiple assessment methods (portfolio, presentation, peer assessment). [quipper](#)

### **Tantangan 3: Free-Rider dalam Kelompok**

Beberapa peserta didik tidak berkontribusi secara adil.

**Solusi:** Structured roles dengan clear responsibilities, individual accountability melalui journal refleksi individual, dan peer assessment. [quipper](#)

### **Tantangan 4: Kurangnya Pengalaman Guru**

Banyak guru tidak familiar dengan facilitation dalam PjBL.

**Solusi:** Professional development melalui workshop, observasi kelas PjBL yang efektif, mentoring, dan lesson study. [itali.uq](#)

---

## **5. KESIMPULAN DAN REKOMENDASI**

### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan kajian literatur, penelitian ini menyimpulkan:

1. **Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL) adalah strategi pembelajaran yang efektif** untuk mengembangkan kreativitas dan keterampilan kolaborasi peserta didik dalam menghadapi tuntutan abad 21. [pblworks+1](#)
2. **PjBL meningkatkan kreativitas** dengan memberikan autonomy dalam desain solusi, mendorong divergent thinking, menyediakan konteks autentik yang memotivasi, memfasilitasi kolaborasi yang memperkaya ide, dan menekankan iterasi sebagai proses creative. [prodigygame](#)
3. **PjBL mengembangkan kolaborasi** melalui struktur kerja kelompok yang interdependent, praktek komunikasi dalam konteks autentik, pembelajaran conflict resolution, dan penghargaan terhadap keragaman perspektif. [journal.uny+1](#)
4. **Implementasi PjBL yang efektif** memerlukan perencanaan matang mulai dari perumusan pertanyaan esensial, desain proyek kolaboratif, penjadwalan realistis, monitoring berkelanjutan, hingga penilaian autentik yang multidimensional. [itali.uq+1](#)

5. **Penelitian empiris menunjukkan** bahwa PjBL secara signifikan meningkatkan hasil belajar, motivasi, keterampilan berpikir kritis, dan keterampilan sosial dibandingkan pembelajaran konvensional. [jppipa.unram.ac.id](http://jppipa.unram.ac.id)

## 5.2 Rekomendasi

### Untuk Guru:

- Mulai dengan proyek kecil dan bertahap untuk membangun confidence dan expertise
- Fokus pada desain pertanyaan esensial yang open-ended dan autentik
- Gunakan rubrik yang jelas untuk menilai kreativitas dan kolaborasi
- Ciptakan kultur kelas yang safe untuk risk-taking dan eksperimen

### Untuk Sekolah:

- Sediakan pelatihan berkelanjutan tentang PjBL untuk guru
- Ciptakan flexible scheduling yang memungkinkan proyek extended
- Alokasikan resources untuk project materials dan teknologi
- Bangun partnerships dengan komunitas untuk proyek autentik

### Untuk Pembuat Kebijakan:

- Integrasikan PjBL dalam framework kurikulum nasional
- Kembangkan sistem assessment yang menilai kreativitas dan kolaborasi
- Sediakan funding untuk professional development guru dalam PjBL
- Promosikan best practices melalui showcase dan kompetisi proyek

---

## DAFTAR PUSTAKA

PBL Works. (2025). What is project based learning? Retrieved from <https://www.pblworks.org/what-is-pbl>

University of Queensland. (2024). Facilitating project-based learning. Institute for Teaching and Learning Innovation. Retrieved from <https://itali.uq.edu.au/teaching-guidance/teaching-practices/active-learning/project-based-learning>

Prodigy Education. (2025). Project-based learning (PBL): Examples, benefits & 10 ideas. Retrieved from <https://www.prodigygame.com/main-en/blog/project-based-learning>

MavLearn. (2021). Teaching strategies: Project-based learning. Retrieved from <https://mlpp.pressbooks.pub/mavlearn/chapter/project-based-learning-teaching-strategies/>

. (2005). Project-based learning. Retrieved from [https://en..org/wiki/Project-based\\_learning](https://en..org/wiki/Project-based_learning)

Scribd. (2025). Strategi pembelajaran proyek SD. Retrieved from <https://id.scribd.com/document/578550494/Makalah-Kelompok-4-strategi-pebelajaran-berbasis-proyek>



Anwar, M. K., et al. (2025). The effectiveness of project-based learning (PjBL) implementation on students' learning motivation and outcomes. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 11(8), 6234-6241. Retrieved from <https://jppipa.unram.ac.id/index.php/jppipa/article/view/12370>

Aritonang, O. T., Silalahi, W. P., Saragih, O. K., & Situmeang, D. M. (2025). Experiences of Indonesian Christian religious education teachers in implementing the independent curriculum in senior high schools: a phenomenological approach. *F1000Research*, 14(658), 658..

Aritonang, E., Simamora, D. T., Gultom, R., Aritonang, O. T., & Simanjuntak, W. (2024). Pengaruh Pembelajaran Kontekstual terhadap Motivasi Belajar Pendidikan Agama Kristen dan Budi Pekerti Siswa Kelas V SD Negeri 173551 Laguboti Tahun Pembelajaran 2024/2025. *Jurnal Teologi Injili dan Pendidikan Agama*, 2(4), 67-83.

EBSCO. (2007). Project-based learning. Research Starters Education. Retrieved from <https://www.ebsco.com/research-starters/education/project-based-learning>

Quipper. (2023). Cara merancang pembelajaran berbasis proyek yang efektif. Retrieved from <https://www.quipper.com/id/blog/info-guru/cara-merancang-pembelajaran-berbasis-proyek/>

Munawaroh, I., Kusuma, D. A., & Kusuma, E. (2017). The effectiveness of project based learning on students' social behavior and learning outcomes. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 23(4), 408-414. Retrieved from <https://journal.uny.ac.id/index.php/jptk/article/view/14878>

The George Lucas Educational Foundation. (2005). *Instructional module project based learning*. Edutopia.

Thomas, J. W. (2000). *A review of research on project-based learning*. San Rafael, CA: Autodesk Foundation.