

*Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA,
Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta, 02 Juni 2012*



PROSIDING SEMINAR NASIONAL

Penelitian, Pendidikan, dan Penerapan MIPA

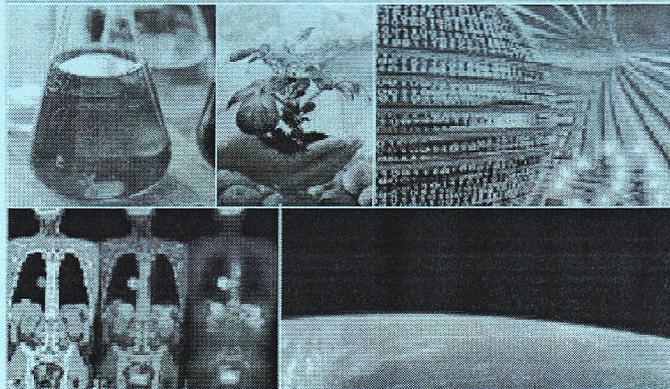
Tanggal 02 Juni 2012, FMIPA UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

ISBN: 978-979-99314-6-7



Bidang:

- Matematika dan Pendidikan Matematika
- Fisika dan Pendidikan Fisika
- Kimia dan Pendidikan Kimia
- Biologi dan Pendidikan Biologi
- Ilmu Pengetahuan Alam



Tema:

**Pemantapan Keprofesionalan Peneliti, Pendidik, dan Praktisi MIPA
Untuk Membangun Insan yang Kompetitif dan Berkarakter Ilmiah**

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta
Tahun 2012

*Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA,
Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta, 02 Juni 2012*



PROSIDING SEMINAR NASIONAL

Penelitian, Pendidikan, dan Penerapan MIPA

Tanggal 02 Juni 2012, FMIPA UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

ISBN: 978-979-99314-6-7

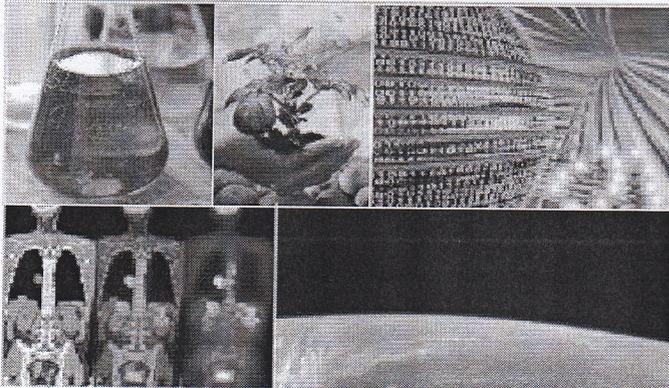


Tim Editor:

1. Kismiantini, M.Si
2. Denny Darmawan, M.Sc
3. Erfan Priyambodo, M.Si
4. Agung Wijaya, M.Pd
5. Sabar Nurohman, M.Pd

Tim Reviewer:

1. Dr. Agus Maman Abadi
2. Wipsar Sunu Brams Dwandaru, M.Sc, Ph.D
3. Dr. Endang Wijayanti
4. Dr. Heru Nurcahyo



Tema:

**Pemantapan Keprofesionalan Peneliti, Pendidik, dan Praktisi MIPA
Untuk Membangun Insan yang Kompetitif dan Berkarakter Ilmiah**

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta
Tahun 2012

MENYIAPKAN KOMPETENSI GURU IPA : KAJIAN INTEGRASI MODEL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE DAN KEMP INSTRUCTIONAL DESIGN

Susilowati, M.Pd.
Prodi Pendidikan IPA, FMIPA, UNY
Email: zuzie_23@yahoo.com



Abstrak

Kajian ini bertujuan untuk mengetahui langkah-langkah menyiapkan kemampuan pedagogi guru IPA dengan integrasi Model *Pedagogical Content Knowledge* dengan *Kemp Instructional Design*.

Guru IPA harus mempunyai kompetensi secara holistik baik kompetensi pedagogi, kompetensi profesional, kompetensi sosial dan kompetensi kepribadian. Hal ini selaras dengan Permendiknas Nomor 16 Tahun 2007 tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi guru. Dalam NSTA (2003), *Standards for Science Teacher Preparation* meliputi beberapa standar yaitu *content, nature of science, inquiry, Issues, general skill of teaching, curriculum, science in the community, assessment, safety and welfare, professional growth*. NSTA (2003: 8) dalam Insih Wilujeng (2010: 353), juga merekomendasikan agar guru-guru IPA sekolah Dasar dan Menengah harus memiliki kemampuan *interdisipliner* IPA. Calon guru IPA harus mempunyai kemampuan merencanakan pembelajaran yang meliputi beberapa aspek penting yaitu memilih strategi yang sesuai (*Instructional Strategies*), memahami karakteristik materi sains (*Understanding of science*), memahami KTSP IPA SMP (*curriculum knowledge*), memilih penilaian yang sesuai (*assessment knowledge*). Kemampuan tersebut erat kaitannya dengan konten materi IPA. Model ini sesuai diintegrasikan dengan rancangan instruksional model Kemp (*Kemp Instructional Design*).

Kata Kunci: Kompetensi guru IPA, *Pedagogical Content Knowledge*, *Kemp Instructional Design*

A. Pendahuluan

NSTA (2003: 1) merekomendasikan *Standards for Science Teacher Preparation*. Standar ini memuat sejumlah standar yang harus dimiliki oleh guru meliputi standar *content, nature of science, inquiry, Issues, general skill of teaching, curriculum, science in the community, assessment, safety and welfare, professional growth*. Standar ini konsisten dengan visi dari NSES (*National Science Education Standards*). NSTA (2003: 8) dalam Insih Wilujeng (2010: 353), juga merekomendasikan agar guru-guru IPA sekolah Dasar dan Menengah harus memiliki kemampuan *interdisipliner* IPA. Hal ini yang mendasari perlunya calon guru IPA disiapkan untuk memiliki kompetensi dalam bidang biologi, kimia, fisika, dan antariksa serta bidang IPA lainnya. Hakikat IPA mencerminkan persoalan yang holistik dalam kehidupan nyata. IPA (Ilmu Pengetahuan Alam) dapat dikaji dari beberapa aspek yaitu sebagai bangunan ilmu (*body of knowledge*), cara berpikir (*a way of thinking*), cara penyelidikan (*a way of investigation*) dan kaitannya dengan teknologi dan masyarakat. Dalam IPA terkandung serangkaian proses ilmiah, yang sering disebut sebagai metode ilmiah. IPA sebagai bangunan ilmu meliputi serangkaian konsep, prinsip, hukum, teori. Bangunan ilmu ini dikonstruksi melalui proses ilmiah. Tiap konten materi IPA memiliki karakteristik khas yang mencerminkan cara memperoleh dan cara menyajikan kepada peserta didik. Karakteristik tiap konten materi tersebut erat kaitannya dengan

cara membelajarkan IPA kepada peserta didik. Seorang guru dituntut untuk mampu membelajarkan konten materi IPA sesuai dengan standar yang diharapkan.

Seorang guru diharapkan mempunyai empat kompetensi penting yaitu kompetensi professional, kompetensi pedagogi, kompetensi sosial dan kompetensi kepribadian. Kompetensi pedagogi menekankan penguasaan kompetensi dalam cara mengajar (*how to teach*). Kompetensi professional merupakan kompetensi yang berkaitan dengan kemampuan guru dalam menguasai materi yang berkaitan bidangnya. Kompetensi sosial berkaitan dengan kompetensi guru dalam kaitannya hidup dalam lingkup sosial. Kemampuan kepribadian juga penting karena guru sebagai pendidik dan pengajar. Kompetensi pedagogi ini meliputi beberapa aspek yang saling terkait misalnya dalam hal kemampuan menentukan metode, yang tepat, media yang tepat, sumber belajar yang tepat, jenis penilaian yang tepat dan aspek lainnya. Berbagai komponen tersebut saling terkait dengan konten materi yang akan disajikan untuk peserta didik.

Persoalan di atas menuntut ke arah paradigma penyiapan guru IPA yang menguasai konten IPA dan cara penyampaian (pengajarannya) untuk peserta didik, dikenal sebagai Pendekatan PCK (*Pedagogical Content Knowledge*).

B. Pembahasan

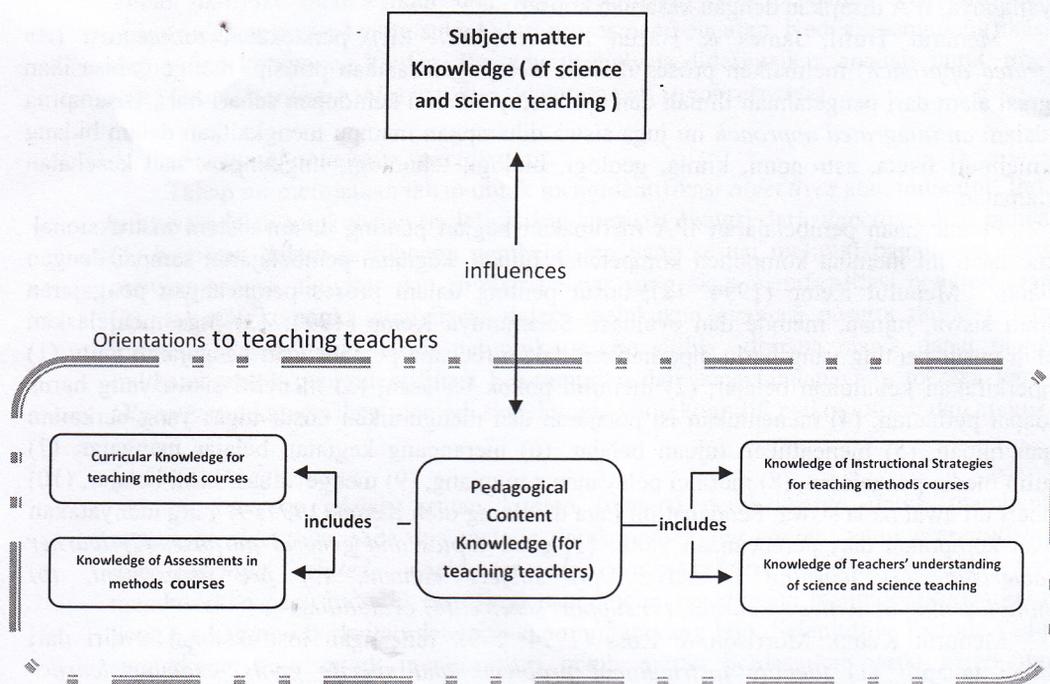
Kompetensi berkaitan dengan kemampuan seorang guru dalam merencanakan, melaksanakan dan mengevaluasi pembelajaran. Kemampuan ini berkaitan kompetensi pedagogi. Kemampuan pedagogi ini terkait erat dengan konten materi. Shulman (1986) dalam S.K Abell, D. L. Hanuscin, M. H. Lee, M. J Gagnon, (2008: 79) memberikan konsep berpikir mengenai PCK sebagai berikut:

“...knowing science is a necessary but not sufficient condition for teaching. Science teacher must also have knowledge about science learner, curriculum, instructional strategies, and assessment through which they transform their science knowledge in to effective teaching and learning”.

Konsep berpikir PCK tersebut memberikan pengertian bahwa untuk mengajar sains tidak cukup hanya memahami konten materi sains (*knowing science*) tetapi juga cara mengajar (*how to teach*). Guru sains harus mempunyai pengetahuan mengenai peserta didik sains, kurikulum, strategi instruksional, *assessment* sehingga dapat melakukan transformasi *science knowledge*.

Shulman (1986: 9), mendefinisikan *content knowledge* menjadi tiga kategori yaitu *subject matter content knowledge, pedagogical content knowledge, curricular knowledge*.

Grossman dan Magnusson (1990) dalam S.K Abell, D. L. Hanuscin, M. H. Lee, M. J Gagnon, (2008: 80) memberikan model PCK untuk mengajar guru sains, sebagai berikut:



Gambar 1. Model of PCK for teaching science teachers (adapted from Grossman 1990 and Magnusson et al. 1999).

Kemampuan Pedagogi terkait dengan konten materi IPA. Koballa dan Chiappetta (2010: 105), mendefinisikan IPA sebagai *a way of thinking, a way of investigating, a body of knowledge*, dan interaksinya dengan teknologi dan masyarakat. Dapat disarikan bahwa dalam IPA terdapat dimensi cara berpikir, cara investigasi, bangunan ilmu dan kaitannya dengan teknologi dan masyarakat. Hal ini menjadi substansi yang mendasar pentingnya pembelajaran IPA yang mengembangkan proses ilmiahnya untuk pembentukan pola pikir peserta didik. Menurut Sund & Trowbridge (1973: 2), kata *science* sebagai “*both a body of knowledge and a process*”. Sains diartikan sebagai bangunan ilmu pengetahuan dan proses. Lebih lanjut, sains didefinisikan mempunyai tiga elemen penting yaitu sikap, proses dan produk.

Science has three major elements: attitudes, processes or methods, and products. Attitudes are certain beliefs, value, opinions, for example, suspending judgment until enough data has been collected relative to the problem. Constantly endeavouring to be objectif. Process or methods are certain ways of investigating problem, for example, making hypotheses, designing and carryng out experiments, evaluating data and measuring. Products are facts, principles, laws, theories, for example, the scientific principle: metalswhen heated expands (Carin & Sund, 1980: 2).

IPA mempunyai objek dan persoalan yang holistik sehingga IPA perlu disajikan secara holistik. Menurut Hewitt, Paul G and etc (2007: xvi), sains terintegrasi menyajikan aspek fisika, kimia, biologi, ilmu bumi, astronomi dan aspek lainnya dari Ilmu Pengetahuan Alam. Dalam bukunya *Conceptual Integrated Science*, IPA terintegrasi disajikan berbasis pendekatan kontekstual yaitu menghubungkan sains dengan kehidupan sehari-hari, bersifat personal dan

langsung, menempatkan salah satu ide pokok, mengandung pemecahan masalah. Dalam penyajiannya, IPA disajikan dengan kesatuan konsep.

Menurut Trefil, James & Hazen Robert (2007: xii), pendekatan terintegrasi (*An integrated approach*) melibatkan proses ilmiah, mengorganisasikan prinsip, mengorganisasikan integrasi alam dari pengetahuan ilmiah dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari. Disamping itu, dalam *an integrated approach* ini juga siswa diharapkan mampu mengkaitkan dalam bidang lain meliputi fisika, astronomi, kimia, geologi, biologi, teknologi, lingkungan, dan kesehatan keselamatan.

Perencanaan pembelajaran IPA merupakan bagian penting dalam sistem instruksional. Perencanaan ini memuat komponen kompetensi, tujuan, kegiatan pembelajaran sampai dengan penilaian. Menurut Kemp (1994: 12), unsur penting dalam proses perancangan pengajaran meliputi siswa, tujuan, metode dan evaluasi. Selanjutnya Kemp (1994: 13) juga menjelaskan sepuluh unsur penting yang perlu diperhatikan dalam rencana perancangan pengajaran yaitu (1) memperkirakan kebutuhan belajar, (2) memilih pokok bahasan, (3) meneliti siswa yang harus mendapat perhatian, (4) menentukan isi pelajaran dan menguraikan unsur tugas yang berkaitan dengan tujuan, (5) menentukan tujuan belajar, (6) merancang kegiatan belajar mengajar, (7) memilih media pengajaran, (8) merinci pelayanan penunjang, (9) mengevaluasi hasil belajar, (10) memberi uji awal pada siswa. Pendapat ini juga didukung oleh Kemp (1997: 9) yang menyatakan delapan komponen dari perencanaan yaitu: (1) *goal, topics and general purpose*, (2) *learner characteristic*, (3) *learning objectives*, (4) *subject content*, (5) *pre assessment*, (6) *teaching/learning activities resources*, (7) *support service*, (8) *evaluation*.

Menurut Kemp, Morrison & Ross (1994: 8-9), rancangan instruksional terdiri dari sembilan tahap: (1) *identify instructional problems and specify goals, examine learner characteristics*, (2) *identify subject content*, (3) *state instructional objectives*, (4) *sequence content*, (5) *design instructional strategies*, (6) *plan instructional delivery*, (7) *develop evaluation*, (8) *select resources*.

Tahap-tahap tersebut merupakan bagian dari perancangan Silabus dan RPP, Masing-masing tahap diuraikan sebagai berikut:

1. *Instructional problem*

Tahap awal dalam merancang pembelajaran adalah mengidentifikasi permasalahan yang muncul dalam pembelajaran. Tujuannya adalah menentukan pembelajaran mengacu pada persoalan dan pemecahan masalah. Tiga pendekatan yang dapat digunakan dalam identifikasi persoalan yaitu *need assessment* (menilai kebutuhan), *goal analysis* (analisis tujuan), *performance assessment* (penilaian kinerja). (Kemp, Morrison & Ross, 1994: 27).

2. *Learner characteristic*

Tahap yang penting selanjutnya adalah identifikasi karakteristik subjek didik. Data atau informasi yang digunakan dapat berupa informasi akademik (*academic information*), personal dan sosial). Informasi akademik meliputi tingkat sekolah, rata-rata nilai. Karakteristik personal dan sosial misalnya usia, kedewasaan, motivasi, sikap terhadap pelajaran, pengalaman belajar, kecerdasan khusus, kemampuan bekerja dalam berbagai lingkungan (Kemp, Morrison & Ross, 1994: 44-45).

3. *Subject content identification with task analysis*

Identifikasi ini disebut juga proses analisis konten atau prosedur spesifik untuk mendefinisikan psikomotor skill. Definisi *task analysis* : *collection of procedures for defining the content of an instructional unit*. *Task analysis* sebagai kumpulan prosedur untuk mendefinisikan konten unit instruksional. Hasil dari *task analysis* berupa dokumentasi konten yang termasuk materi pembelajaran (*instructional materials*). Hasil analisis ini selanjutnya akan digunakan untuk mengembangkan *instructional objectives* (tujuan khusus pembelajaran). Analisis ini meliputi *topic analysis*, *procedural analysis*, *critical incident methods*, *analysis interpersonal skill*. *Topic analysis* digunakan untuk mendefinisikan fakta, konsep, prinsip.

Topic analysis memberikan dua tipe informasi, yang pertama: mengidentifikasi konten (*knowledge structure*) yaitu subjek dari proses pembelajaran. Kedua; mengidentifikasi struktur dari setiap komponen konten. Prosedural analysis didefinisikan analisis untuk tingkah laku yang teramati (*observable*) maupun tidak teramati (*unobservable*).

4. *Instructional objectives specification*

Tahap ini merupakan tahap untuk mengidentifikasi *objectives* atau indikator. Indikator ini sifatnya adalah terukur dan terdefinisikan spesifik. Fungsi dari *objectives* atau indikator yaitu (1) berperan dalam merancang pembelajaran yang sesuai meliputi bagaimana memilih dan mengorganisasi aktivitas dan sumber belajar yang akan memfasilitasi pembelajaran efektif; (2), sebagai kerangka atau dasar dalam melakukan evaluasi peserta didik; (3) penentuan indikator dapat memberikan petunjuk peserta didik dimana siswa dapat menggunakan indikator untuk mengidentifikasi keterampilan dan pengetahuan yang mereka harus kuasai. *Objectives* dikategorikan menjadi tiga domain yaitu kognitif, psikomotorik dan afektif.

5. *Content sequencing*

Sequencing adalah urutan konten (materi) pembelajaran untuk membantu siswa mencapai *objectives*. Ada dua metode untuk *sequencing content* yaitu *prerequisite methods* dan *learning related, world related, concept-related content*. Metode *prerequisite* mendasarkan pada hierarki atau tingkat pembelajaran dimana mengidentifikasi keterampilan yang terikat atau berkaitan dengan keterampilan yang lain. Selanjutnya metode kedua berupa serangkaian cara untuk mengurutkan pembelajaran berdasarkan pada keterkaitan dalam belajar, keterkaitannya dengan kehidupan sehari-hari, dan kaitannya dengan konsep. Dalam mengorganisasi urutan materi, langkah pertama yang penting adalah organisasi isi berdasarkan karakteristik subjek didik. Tinjauan ini terkait dengan taraf kesulitan materi, informasi pendukung, ketertarikan subjek didik, dan perkembangan kognitif peserta didik. Aspek selanjutnya adalah mengurutkan materi dengan mendasarkan kaitannya dengan kenyataan dan keterkaitannya dengan konsep. Keterkaitan dengan real (objek nyata) meliputi spasial, temporal dan fisik. (Kemp, Morrison & Ross, 1994: 104).

6. *Instructional strategies*

Instructional strategies merupakan urutan (organisasi) dan metode dalam pembelajaran untuk mencapai tujuan. Strategi ini ditentukan oleh tipe isi konten materi dan keterlaksanaan indikator. Merancang strategi bertujuan untuk merancang pembelajaran yang efektif dan efisien.

7. *Plan and develop instruction*

Tahap ini dilakukan dalam perencanaan, pelaksanaan, dan pengembangan pembelajaran selanjutnya. Rancangan pembelajaran berupa silabus, RPP dan lembar kegiatan siswa.

8. *Evaluation instrument*

Evaluasi bertujuan untuk mengetahui keberhasilan belajar peserta didik dan mengetahui keefektifan pembelajaran. Ranah untuk dievaluasi terdiri dari kognitif, afektif, dan psikomotorik.

9. *Resource selection*

Seleksi sumber belajar memberikan kontribusi dalam aktifitas dan pencapaian tujuan. Tujuan penyiapan dan seleksi sumber belajar yaitu memotivasi subjek didik, memberikan pengalaman belajar yang bermakna, memberikan ilustrasi konten materi dan keterampilan, berperan dalam pembentukan sikap, memberikan kesempatan melakukan analisis diri.

C. Penutup

Guru IPA perlu disiapkan untuk mempunyai kompetensi yaitu pedagogi, profesional, sosial dan kepribadian. Kemampuan pedagogi dapat disiapkan mulai dari perencanaan sampai dengan pelaksanaan pembelajaran. Perencanaan pembelajaran dilakukan dengan merancang pembelajaran yang efektif melalui perancangan *instructional design*. Salah satu model yang dapat digunakan adalah *instructional design* oleh Kemp, Morrison dan Ross. Tahap dalam merancang menggunakan model ini adalah *identify instructional problems and specify goals, examine learner characteristics, (3) identify subject content, (4) state instructional objectives, (5) sequence content, (6) design instructional strategies, (7) plan instructional delivery, (8) develop evaluation, (9) select resources.*

D. Daftar Pustaka

- Abell, Sandra K, Rogers Meredith A, dkk. 2009. *Preparing the Next Generation of Science Teacher Educators: A Model for Developing PCK for Teaching Science Teachers.* Journal of Science Teacher Education. 20:77-93.
- Arends, Richard I. 1997. *Classroom Instruction and Management.* USA : McGraw Hill Company.
- Arends, Richard I. 2007. *Learning to teach.* USA: McGraw Hill Company.
- Chiapetta, Eugene L. & Koballa, Thomas R. 2010. *Science Instruction in the Middle and Secondary Schools.* New York: Pearson.
- Hewitt, Paul G & etc. (2007). *Conceptual Integrated Science.* Pearson Education: US.
- Insih wilujeng. (2010). Kompetensi IPA Terintegrasi melalui Pendekatan Keterampilan Proses Mahasiswa Pendidikan IPA. *Jurnal Ilmiah Pendidikan.* Nomor. ISSN: 0216-1370.
- Kemp, Jerrold E. (1977). *Instructional Design.* California: David S. Lake Publishers.
- Kemp, Morisson, Ross. (1994). *Designing Effective Instruction.* Macmillan College Publishing Company: New York.
- NSTA. 2003. *Standards for Science Teacher Preparation.* Revised 2003.
- Shulman. L.S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15 (2), 4-14.
- Shulman, L.S. (1987). Knowledge and Teaching: Foundation of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22.
- Sund & Trowbridge. (1967). *Teaching Science by Inquiry in the Secondary School.* Ohio: Charles E. Merrill Publishing Company.
- Trefil, James & Hazen Robert. 2007. *The Sciences, An Integrated Approach.* USA: John Wiley and Sons, Inc.