

نوآوری در آموزش مهندسی

تألیف

دکتر حسین معماریان

توجه!

این کتاب مشمول قانون حمایت از حقوق مؤلفان و مصنفان است. تکثیر کتاب به هر روش اعم از فتوکپی، ریسوگرافی، تهیه فایل های pdf، لوح فشرده، باز نویسی در وبلاگ ها، سایت ها، مجله ها و کتاب، بدون اجازه کتبی ناشر مجاز نیست و موجب پیگرد قانونی می شود.



انتشارات دانشگاه تهران

شماره ۳۲۸۰

شماره مسلسل ۷۱۹۲

معماریان، حسین، ۱۳۹۱ - نوآوری در آموزش مهندسی / حسین معماریان. تهران: دانشگاه تهران. مؤسسه انتشارات، ۱۳۹۱.	
۴۳۸، ۱۹ ص. حضور، جدول، نمودار. (انتشارات دانشگاه تهران؛ شماره ۳۲۸۰). ISBN 978-964-03-6271-6	
فهرستبندی بر اساس اطلاعات فیبا ص.ع. به انگلیسی: Hossein Memarian. Innovation in Engineering Education, 2012.	
واژه‌نامه. کتابنامه. نمایه.	
مهندسی - - راهنمای آموزشی. دانشگاه تهران. مؤسسه انتشارات. ۱۳۹۱ / ۲۰۰۷	
۱۳۹۱ ۲۶۹۸۱۱۶	T ۶۵ / م ۶ ن ۹ شماره کتابشناسی ملی

ISBN:978-964-03-6271-6



9 789640 362716

عنوان: نوآوری در آموزش مهندسی

تألیف: دکتر حسین معماریان

نوبت چاپ: اول

تاریخ انتشار: ۱۳۹۱

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران

چاپ و صحافی: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران

طرح روی جلد و سرفصلها از مؤلف

«مسئولیت صحت مطالب کتاب با مؤلف است»

«کلیه حقوق برای ناشر محفوظ است»

بها: ۱۱۵۰۰۰ ریال

خیابان کارگر شمالی - خیابان شهید فرشی مقدم - مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران

پست الکترونیک: press @ ut. ac. Ir - سایت: http://press. ut. ac. Ir

پخش و فروش: تلفکس ۸۸۰۱۲۰۷

فهرست مطالب (فشرده)

پیش‌گفتار

بخش اول. تدارک آموزش مهندسی

۱. مهندسی و آموزش / ۱

۲. طراحی تدریس / ۳۵

۳. هدف‌ها و دستاوردهای یادگیری / ۶۵

بخش دوم. تدریس و یادگیری در مهندسی

۴. سخنرانی در کلاس / ۹۳

۵. آموزش دانش‌جو محور / ۱۲۵

۶. یادگیری فعال / ۱۴۷

۷. ارزیابی یادگیری / ۱۷۵

بخش سوم. تضمین کیفیت آموزش مهندسی

۸. ارزشیابی در جهان / ۲۰۹

۹. ارزشیابی در ایران / ۲۴۱

۱۰. سازوکار ارزشیابی درونی / ۲۶۹

بخش چهارم. برنامه‌ریزی آموزش مهندسی

۱۱. نگرشی تازه در آموزش مهندسی / ۳۰۳

۱۲. طراحی درس جدید / ۳۲۷

۱۳. طراحی برنامه کارشناسی جدید / ۳۵۱

۱۴. کاستی‌های آموزش مهندسی ایران / ۳۷۱

— منابع، واژه نامه، فهرست راهنما / ۳۹۵

فهرست مطالب (مفصل)

بخش اول: تدارک آموزش مهندسی

۱. مهندسی و آموزش / ۳
- ۱-۱. مهندس و مهندسی / ۴
 - مهندسی چیست؟ / ۵
 - مهندس کیست؟ / ۷
 - تکوین مهندسی مدرن و آموزش آن / ۱۰
 - مهندسی در اروپا و آمریکا / ۱۰
 - مهندسی در ایران / ۱۲
- ۲-۱. طراحی فرایند مشکل‌گشایی مهندسی / ۱۵
 - طراحی مهندسی / ۱۶
 - مقایسه طراحی و روش علمی / ۱۷
 - برخی مفاهیم کلیدی دیگر / ۱۹
 - رابطه مهندسی با علوم و ریاضیات / ۲۱
- ۳-۱. دستاوردها و چالش‌های مهندسی / ۲۲
 - دستاوردها و ناکامی‌های مهندسی در قرن بیستم / ۲۳
 - چالش‌های پیش روی مهندسی / ۲۵
 - غلبه بر موانع / ۳۰
 - منابع / ۳۲
۲. طراحی تدریس مهندسی / ۳۵
 - ۱-۲. مقدمه / ۳۶
 - ۲-۲. طراحی درس / ۳۷
 - گردآوری اطلاعات / ۳۸
 - تعیین هدف‌های درس / ۴۰
 - انتخاب محتوای درس / ۴۰
 - توالی مطالب درس / ۴۲
 - طراحی جلسات درس / ۴۳
 - انتخاب منابع درس / ۴۵

- ۳-۲. تهیه راهنمای درس / ۴۶
محتوای راهنمای درس / ۴۶
- ۴-۲. اولین روز کلاس / ۵۳
ایجاد یک محیط مثبت در کلاس / ۵۳
بیان انتظارات و معیارهای درس / ۵۴
آمارگیری توانایی‌ها / ۵۵
- ۵-۲. برقراری شرایط ناخواسته / ۵۶
رفتارهای غیرمتمعارف / ۵۶
برخورد با رفتارهای نامناسب / ۵۸
تدریس در شرایط فوریت‌ها / ۵۹
- ۶-۲. پی‌نوشت / ۶۰
منابع / ۶۲
۳. تدارک هدف‌ها و دستاوردها / ۶۵
- ۱-۳. مقدمه / ۶۶
- ۲-۳. هدف‌های یادگیری / ۶۷
- طبقه‌بندی بلوم / ۷۰
- ۳-۳. هدف‌ها و دستاوردهای آموزش مهندسی / ۷۶
هدف‌ها و دستاوردهای برنامه آموزشی / ۷۶
هدف‌های آموزشی برنامه / ۷۷
دستاوردهای برنامه / ۷۷
- هدف‌های یادگیری درس‌ها / ۸۰
- تهیه هدف‌های یادگیری درس / ۸۲
- ۴-۳. ارزیابی هدف‌ها و دستاوردها / ۸۳
جدول ارزیابی / ۸۵
- ۵-۳. پی‌نوشت / ۸۷
منابع / ۸۹

بخش دوم: تدریس و یادگیری در مهندسی

۴. سخنرانی در کلاس / ۹۱
- ۱-۴. مقدمه / ۹۲
- ۲-۴. تدریس با صورت سخنرانی / ۹۵
- راهبردهای کلی / ۹۶
- آغاز سخنرانی / ۹۶
- جلب توجه دانشجویان / ۹۷
- مهارت در سخنوری / ۱۰۱
- پایان سخنرانی / ۱۰۲
- بعد از سخنران / ۱۰۲
- ۳-۴. سخنرانی به همراه وسایل کمک آموزشی الکترونیکی / ۱۰۴
- سخنرانی با پاورپوینت / ۱۰۵
- تهیه اسلایدها / ۱۰۶
- قبل از سخنرانی با پاورپوینت / ۱۰۹
- ارایه سخنرانی با پاورپوینت / ۱۱۱
- مدیریت بحران / ۱۱۴
- ۴-۴. خطاهای عمده در سخنرانی / ۱۱۵
- منابع / ۱۲۱
۵. آموزش دانشجوی محور / ۱۲۵
- ۱-۵. مقدمه / ۱۲۶
- ۲-۵. سبک‌های یادگیری / ۱۲۷
- یادگیری درکی و حسی / ۱۲۷

یادگیری دیداری و شفاهی / ۱۲۹

یادگیری کنشی و فکری / ۱۲۹

یادگیری ترتیبی و یکپارچه / ۱۳۰

۳-۵. سبک‌های تدریس / ۱۳۳

۴-۵. انواع سبک‌های تدریس / ۱۳۶

یادگیری فعال / ۱۳۶

مشروط یادگیری / ۱۳۷

یادگیری مشارکتی / ۱۳۹

یادگیری سوال‌محور / ۱۴۱

۵-۵. پی‌نوشت / ۱۴۳

منابع / ۱۴۶

۶. یادگیری فعال / ۱۴۷

۱-۶. مقدمه / ۱۴۸

۲-۶. روش‌های یادگیری فعال / ۱۵۱

سوالات مفهومی / ۱۵۱

آزمون بدون نمره / ۱۵۳

خلاصه تک جمله‌ای / ۱۵۴

مقاله یک دقیقه‌ای / ۱۵۵

کارت کاستی / ۱۵۵

جدول موافق و مخالف / ۱۵۶

بحث / ۱۵۷

مناظره / ۱۵۸

تحلیل هدایت شده / ۱۵۹

بارش ذهن / ۱۵۹
 اشتراک اندیشه / ۱۶۰
 مدل سازی مهارت های تحلیلی / ۱۶۱
 مشکل گشایی / ۱۶۱
 موب خط / ۱۶۱
 بازدید / ۱۶۲
 جنبه پیشنهادات / ۱۶۳
 کمیته ارتباط / ۱۶۴
 روش جورچین / ۱۶۲
 روش های یادگیری تجربی / ۱۶۷
 یادگیری تجربی / ۱۶۴
 یادگیری پروژه محور / ۱۶۲
 شبیه سازی / ۱۶۴
 به کارگیری رسانه های الکترونیکی / ۱۶۸
 واکنش به نمایش ویدئویی / ۱۶۸
 ایمیل و ویس میل / ۱۶۸
 اینترنت / ۱۶۸

۳-۶. پی نوشت / ۱۶۹

منابع / ۱۷۱

۷. ارزیابی یادگیری / ۱۷۵

۱-۷. مقدمه / ۱۷۶

۲-۷. ترویج صداقت علمی / ۱۷۷

در جلسه امتحان / ۱۷۹

بعد از امتحان / ۱۸۰

۳-۷. تهیه انواع آزمون / ۱۸۱

انواع آزمون / ۱۸۲

آزمون چهار جوابی / ۱۸۴

آزمون صحیح-غلط / ۱۸۴

آزمون تطبیقی / ۱۸۵

آزمون تشریحی / ۱۸۵

آزمون با پاسخ کوتاه / ۱۸۵

- مجموعه مسایل / ۱۸۵
 آزمون شفاهی / ۱۸۵
 آزمون عملکرد / ۱۸۶
 آزمون در منزل / ۱۸۵
 آزمون کتاب باز / ۱۸۶
 آزمون گروهی / ۱۸۷
 آزمون زوجی / ۱۸۷
 پرونده / ۱۸۷
 آزمون برخط / ۱۸۸
 کارایی آزمون ها / ۱۸۸
 تهیه سوالات امتحان / ۱۸۸
 ۴-۷. کاهش اضطراب امتحان / ۱۹۲
 آماده سازی برای امتحان / ۱۹۲
 در جلسه امتحان / ۱۹۴
 ایجاد فرصت های بیشتر / ۱۹۵
 پس از امتحان / ۱۹۶
 نظرخواهی از دانشجویان / ۱۹۷
 ۵-۷. نمره دادن / ۱۹۸
 اعتراض به نمرات / ۱۹۹
 روش مناسب نمره دادن / ۲۰۰
 محاسبه نمره امتحان / ۲۰۱
 منابع / ۲۰۴

بخش سوم: تضمین کیفیت آموزش مهندسی

۸. ارزشیابی در جهان / ۲۰۹
 ۱-۸. مقدمه / ۲۱۰
 ۲-۸. تضمین کیفیت در جهان / ۲۱۱
 ۱-۲-۸. ارزشیابی در آمریکای شمالی / ۲۱۱
 ایالات متحده آمریکا / ۲۱۱
 کانادا / ۲۱۳
 ۲-۲-۸. ارزشیابی در اروپا / ۲۱۶

فرایند بولونیا/۲۱۶

ساختار ارزشیابی در اروپا/ ۲۱۷

سازوکار ارزشیابی برنامه‌ها/ ۲۲۱

ارزیابی درونی/ ۲۲۱

ارزیابی بیرونی/ ۲۲۳

ارزشیابی برنامه‌ها/ ۲۲۴

۳-۲-۸. ارزشیابی در آسیا و آفریقا/ ۲۲۵

ژاپن/ ۲۲۵

ترکیه/ ۲۲۶

پاکستان/ ۲۲۷

امارات متحده عربی/ ۲۲۹

مالزی/ ۲۳۰

آفریقای جنوبی/ ۲۳۰

مصر/ ۲۳۱

۳-۸. موافقت نامه‌های جهانی/ ۲۳۱

موافقتنامه‌های ارزشیابی/ ۲۳۱

موافقتنامه‌های استاندارد شایستگی حرفه‌ای/ ۲۳۲

پیمان واشنگتن/ ۲۳۳

۴=۸. پی‌نوشت/ ۲۳۶

منابع/ ۲۳۸

۹. ارزشیابی در ایران/ ۲۴۱

۱-۹. مقدمه/ ۲۴۲

۲-۹. ارزشیابی درونی برنامه‌های آموزش مهندسی/ ۲۴۶

ملاک ۱. دانشجویان/ ۲۴۶

ملاک ۲. هدف‌های برنامه آموزشی/ ۲۴۷

ملاک ۳. دستاوردهای برنامه/ ۲۴۸

ملاک ۴. ارتقاء مداوم کیفیت/ ۲۴۹

ملاک ۵. برنامه درسی/ ۲۴۹

ملاک ۶. آموزشگران/ ۲۵۰

ملاک ۷. امکانات/ ۲۵۲

ملاک ۸. پشتیبانی/ ۲۵۲

- ملاک ۹، ملاک ویژه برنامه آموزشی / ۲۵۳
- ۳-۹. ارزیابی بیرونی برنامه‌های آموزش مهندسی / ۲۵۴
- ارزشیابی / ۲۵۵
- فرایند ارزیابی بیرونی / ۲۵۶
- ارزشیابان / ۲۵۸
- گزارش ارزیابی بیرونی / ۲۵۹
- ۴-۹. پی‌نوشت / ۲۶۲
- منابع / ۲۶۶
۱۰. سازوکار ارزیابی درونی / ۲۶۹
- ۱-۱۰. مقدمه / ۲۷۰
- ۲-۱۰. فرایند ارزیابی / ۲۷۱
- تهیه ماموریت و هدف‌های کلی برنامه / ۲۷۲
- تهیه دستاوردها / ۲۷۵
- روش تهیه دستاوردها / ۲۷۶
- ۳-۱۰. انتخاب روش‌های ارزیابی / ۲۷۸
- پروژه کارشناسی / ۲۷۹
- پرونده کاغذی / ۲۸۰
- آزمون‌های درسی / ۲۸۰
- آزمون‌های استاندارد / ۲۸۱
- ارزیابی عملکرد / ۲۸۱
- نظرخواهی از دانشجویان / ۲۸۱
- نظرخواهی از دانش‌آموختگان / ۲۸۲
- نظرخواهی از کارفرمایان / ۲۸۲
- مصاحبه با دانشجویان / ۲۸۲
- گروه‌های منتخب / ۲۸۴
- بازنگری درس‌ها / ۲۸۵
- ۴-۱۰. گردآوری داده‌های ارزیابی / ۲۸۵
- مناسب بودن داده‌های گردآوری شده / ۲۸۶
- ۵-۱۰. تحلیل داده‌های ارزیابی / ۲۸۸
- ملاک‌های عملکرد / ۲۸۸
- ساختار عمومی امتیازدهی / ۲۸۹

- امتیازدهی ملاک های عملکرد / ۲۹۰
 ۶-۱۰. به کار بستن نتایج / ۲۹۴
 روش های بهبود برنامه / ۲۹۵
 مستندسازی پیشرفت فرایند ارزیابی / ۲۹۶
 ۷-۱۰. پی نوشت / ۲۹۶
 منابع / ۲۹۸

بخش چهارم: برنامه ریزی آموزشی

۱۱. نگرشی تازه در آموزش مهندسی / ۳۰۳
 ۱-۱۱. مقدمه / ۳۰۴
 ۲-۱۱. مفهوم نوین مهندسی / ۳۰۶
 تحول در مهندسی / ۳۰۷
 ۳-۱۱. قالب آموزش مهندسی / ۳۰۹
 ۴-۱۱. استانداردهای آموزش مهندسی / ۳۱۲
 قالب آموزش مهندسی / ۳۱۲
 دستاوردهای یادگیری / ۳۱۳
 برنامه تحصیلی یکپارچه / ۳۱۳
 درآمدی بر مهندسی / ۳۱۳
 تجربیات طراحی و ساخت / ۳۱۳
 کارگاه / ۳۱۵
 تجربیات یادگیری یکپارچه / ۳۱۵
 یادگیری فعال / ۳۱۵
 مهارت های حرفه ای اساتید / ۳۱۶
 مهارت های تدریس اساتید / ۳۱۶
 ارزیابی مهارت ها / ۳۱۶
 قضاوت در مورد برنامه / ۳۱۷
 ۵-۱۱. توسعه برنامه آموزشی بر مبنای نگرش جدید / ۳۱۷
 ۶-۱۱. تجربیات طراحی و ساخت در نگرش جدید / ۳۲۲
 ۷-۱۱. پی نوشت / ۳۲۲
 منابع / ۳۲۶

۱۲. طراحی درس جدید/ ۳۲۷
- ۱-۱۲. مقدمه/ ۳۲۸
- ۲-۱۲. آموزش حرفه مهندسی در جهان/ ۳۲۹
- ۳-۱۲. ساختار و محتوای درس جدید/ ۳۳۱
- آموزش مهندسی/ ۳۳۲
- ارتباطات مهندسی/ ۳۳۴
- بازار کار مهندسی/ ۳۳۶
- پژوهش در مهندسی/ ۳۳۷
- عملیات مهندسی/ ۳۳۸
- ۴-۱۲. فعالیت های عملی/ ۳۴۰
- آشنایی با رشته های مهندسی/ ۳۴۰
- ارتباط شفاهی/ ۳۴۱
- ارتباط کتبی/ ۳۴۱
- ارتباط الکترونیکی/ ۳۴۲
- ارتباط تصویری/ ۳۴۲
- برآورد و تخمین در مهندسی/ ۳۴۵
- طراحی مهندسی/ ۳۴۵
- ۵-۱۲. اجرای درس پیشنهادی/ ۳۴۵
- ۶-۱۲. پی نوشت/ ۳۴۸
- منابع/ ۳۴۹

۱۳. طراحی برنامه کارشناسی جدید/ ۳۵۱
- ۱-۱۳. مقدمه/ ۳۵۲
- ۲-۱۳. آموزش علوم مهندسی در جهان/ ۳۵۳
- کانادا/ ۳۵۳
- آمریکا/ ۳۵۵
- اروپا/ ۳۵۷
- آسیا و اقیانوسیه/ ۳۵۸
- ۳-۱۳. آموزش علوم مهندسی در ایران/ ۳۵۸
- برنامه مصوب کارشناسی علوم مهندسی/ ۳۵۹
- ۴-۱۳. پی نوشت/ ۳۶۵
- منابع/ ۳۶۸

۱۴. کاستی های آموزش مهندسی ایران / ۳۷۱

۱-۱۴. مقدمه / ۳۷۲

۲-۱۴. اقباع ملاک های ارزیابی / ۳۷۲

دانشجویان / ۳۷۳

مهدفها / ۳۷۳

دستاوردها / ۳۷۴

ارتقاء مداوم کیفیت / ۳۷۴

برنامه مری / ۳۷۵

آموزشگران / ۳۷۷

امکانات / ۳۷۸

پشتیبانی / ۳۷۹

ملاک ویژه / ۳۷۹

۳-۱۴. دستاوردهای یادگیری / ۳۸۰

دانش مهندسی / ۳۸۲

بررسی های مهندسی / ۳۸۲

طراحی مهندسی / ۳۸۳

کارگروهی / ۳۸۴

تحلیل مهندسی / ۳۸۵

مسئولیت های حرفه ای / ۳۸۵

ارتباطات مهندسی / ۳۸۵

مهندسی و جامعه / ۳۸۵

یادگیری مداوم / ۳۸۶

آگاهی از مسایل معاصر / ۳۸۶

کار با ابزارهای مدرن / ۳۸۶

۴-۱۴. پی نوشت / ۳۸۷

چه باید کرد؟ / ۳۸۹

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری / ۳۸۹

مراکز آموزش مهندسی / ۳۸۹

آموزشگران مهندسی / ۳۹۰

موسسه ارزشیابی آموزش مهندسی / ۳۹۱

انجمن آموزش مهندسی ایران / ۳۹۱

منابع / ۳۹۳

منابع / ۴۰۳

واژه نامه / ۴۲۳

انگلیسی به فارسی / ۴۲۳

فارسی به انگلیسی / ۴۲۹

فهرست راهنما / ۴۳۷

www.ketab.ir

پیش‌گفتار

دانشجویان در هنگام اتمام تحصیلات خویش چه دانش‌ها، مهارت‌ها و نگرشی‌هایی باید داشته باشند و قادر به انجام چه کارهایی باشند؟ و چگونه می‌توانیم مطمئن شویم که به‌این توانایی‌ها دست‌یافته‌اند؟ اینها پرسش‌های اساسی در آموزش مهندسی در طی دو دهه گذشته بوده است. کوشش‌هایی که برای پاسخ به‌این پرسش‌ها صورت گرفته، منجر به تغییرات شگرفی در آموزش مهندسی شده است.

توانایی حرفه‌ای را می‌توان ارتباط پیچیده بین سه مقوله دانش، مهارت و نگرش به حساب آورد. به‌این منظور، یک دوره آموزش مهندسی باید بتواند دانش آموختگانی تربیت کند که ضمن داشتن دانش کافی از مبانی علوم و مهندسی، دارای مهارت و توانایی در ارتباطات، کارگروهی و خودآموزی باشند و نگرش درستی نسبت به حترای اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی مهندسی داشته باشند.

آموزش، پژوهش و مشارکت در فعالیتهای اجرایی و مدیریتی سرفصل‌های فعالیت‌های استادان دانشگاه است. از این میان فعالیت‌های آموزشی را می‌توان به سه بخش برنامه ریزی و طراحی آموزش، تدریس و یادگیری و ارزیابی میزان یادگیری، تقسیم کرد. این کتاب به هر سه این زمینه‌ها پرداخته است.

هدف کتاب ارائه روش‌هایی برای بالابردن کیفیت آموزش مهندسی و شامل مجموعه فعالیت‌هایی است که باید از سطح ارائه یک درس تا یک برنامه آموزشی صورت‌گیرد تا آموزش مهندسی عرضه شده بتواند در ارزشیابی‌های ملی و بین‌المللی موفق باشد و جایگاه جهانی شایسته‌ای را کسب کند.

کتاب حاضر در چهار بخش و چهارده فصل تالیف شده است. بخش اول به مطالب مربوط به تدارک آموزش و تدریس اختصاص یافته است. در فصل ۱ برخی از مهمترین مفاهیم، مثل فناوری، مهندس و مهندسی تشریح شده‌اند و ضمن مرور تاریخچه آموزش مهندسی، چالش‌های پیش روی آن بررسی شده است. در فصل ۲ طراحی درس و تدریس، که از مهم‌ترین قدم‌ها به منظور آماده شدن برای آموزش است، تشریح شده است. طراحی درس و منابع درسی از یکسو و ارزیابی دانشجویان پس از آموزش از سوی دیگر، با توجه به هدف‌های آموزشی صورت می‌گیرد. در فصل ۳، روش تهیه هدف‌های آموزشی برای درس‌ها و برنامه‌های آموزشی ارائه شده است.

بخش دوم کتاب به فرایند تدریس و یادگیری اختصاص یافته است. تدریس به صورت سخنرانی از دیرباز روش رایج آموزش دانشگاهی بوده است. در فصل ۴ پیشنهادهایی برای تدریس موفق به صورت سخنرانی سنتی و همچنین به کارگیری روش‌های جدیدتر مثل پاورپوینت، ارائه شده است.

بررسی‌های چند دهه اخیر نشان داده اند که یادگیری در روش‌های آموزشی سنتی استادمحور، کارایی مورد انتظار را ندارد و با درک بهتر سازوکار یادگیری، می‌توان به‌سطوح بالاتری از انتقال مفاهیم و شایستگی‌ها، دست یافت. در فصل ۵ سبک‌های مختلف یادگیری و روش‌های تدریس و یادگیری دانشجومحور، مورد بحث قرار گرفته است. فصل ۶ به یکی از مهم‌ترین روش‌های دانشجومحور، یعنی یادگیری فعال و روش‌های اجرای آن در کلاس درس اختصاص یافته است. در پایان تدریس، دستیابی به‌هدف‌های آموزشی باید به‌گونه‌ای سنجیده شود. بخش ۷، به‌روش‌های ارزیابی میزان یادگیری دانشجویان پرداخته است.

بخش سوم کتاب به ارزشیابی آموزشی اختصاص دارد. در عصر حاضر، مهندسی به‌پدیده‌ای جهانی تبدیل شده و در نتیجه آموزش آن نیز متحول گشته و تاکید آن بر دستاوردهای آموزش، یعنی توانایی‌های دانشجویان بعد از فراغت از تحصیل، متمرکز شده است. این نگاه جدید که ابتدا در آمریکای شمالی آغاز شد، به‌سرعت مورد توجه قرار گرفت و کشورهای مختلف سعی در بازنگری برنامه‌های آموزشی خود و تطابق آن با این نهضت جدید در آموزش مهندسی داشتند. در فصل ۸ کتاب وضعیت کنونی آموزش مهندسی در آمریکا، اروپا و دیگر نقاط جهان بررسی و اقدامات کشورهای مختلف جهت تضمین کیفیت آموزش‌های عرضه شده و پیمان‌های بین‌المللی که برای هماهنگی در برنامه‌های آموزش مهندسی منعقد شده، مورد بحث قرار گرفته است. تضمین کیفیت آموزش‌ها مستلزم ارزشیابی در سال‌های اخیر ارزشیابی برنامه‌های آموزش مهندسی کشور در دستور کار قرار گرفته است. در فصل ۹ سازوکار پیشنهادی برای ارزشیابی برنامه‌های آموزش مهندسی کشور، به‌گونه‌ای که در بیشتر کشورها رایج است، عرضه شده است. ارزشیابی به‌دو صورت درونی، به‌وسیله موسسه آموزشی، و بیرونی، به‌وسیله موسسات مستقل ملی یا بین‌المللی، صورت می‌گیرد. در فصل ۱۰ سازوکاری اجرایی، برای انجام ارزیابی‌های درونی و بیرونی برنامه‌های آموزش مهندسی، تشریح شده است.

بخش چهارم کتاب به برنامه‌ریزی آموزشی و پاسخ به این پرسش می‌پردازد، که برای ارایه آموزش مناسب و موفقیت در فرایند ارزشیابی باید در برنامه‌های آموزش مهندسی کشور چه تغییراتی به‌وجودآید و چه نوآوری‌هایی را باید منظور کرد. در فصل ۱۱، نگرش تازه‌ای که در باره محتوای برنامه‌های آموزش مهندسی ارائه شده، و با استقبال سریع همراه بوده، تشریح شده است. هدف نگرش جدید، تربیت مهندسانی با شایستگی‌هایی مورد نیاز صنعت فرداست. بازنگری برنامه‌های آموزشی مهندسی، و هماهنگی هرچه بیشتر با آنچه در دنیا رایج است، مستلزم بازنگری درس‌ها و روش تدریس، طراحی درس‌های جدید و در مواردی معرفی برنامه‌های آموزشی تازه است. در فصل ۱۲ مشخصات یک درس جدید، که برای رفع بخشی از کاستی‌های برنامه‌های آموزش مهندسی کشور طراحی شده، تشریح

شده است. فصل ۱۳ کتاب به معرفی یک برنامه آموزشی جدید، یعنی کارشناسی علوم مهندسی، که به تازگی در دانشکده فنی دانشگاه تهران راه اندازی شده، اختصاص یافته است. فصل ۱۴ نیز کاستی‌های آموزش مهندسی در کشور را بررسی می‌کند.

برابر انگلیسی تمامی مفاهیمی که در متن کتاب با حروف سیاه (بولد) آمده‌اند، در واژه‌نامه انتهای کتاب، به دو صورت فارسی به انگلیسی و انگلیسی به فارسی، گردآوری شده است. از دیگر قسمت‌های بخش پایانی کتاب فهرست منابع مورد استفاده است. در انتهای کتاب، همچنین فهرست راهنما، که ابزار مناسبی برای دسترسی سریع به محل رجوع اسامی، واژه‌ها و مفاهیم داخل متن است، ارائه شده است.

آگاهی از تجربیات آموزشی و نظرات اصلاحی همکاران دانشگاهی و دیگر علاقمندان به آموزش مهندسی، کمک ارزنده‌ای به برطرف کردن لغزش‌های احتمالی، و بهبود کیفیت مطالب کتاب در چاپ‌های بعدی، خواهد بود.

حسین معاریان

استاد مهندسی زمین دانشکده فنی دانشگاه تهران

memarian@ut.ac.ir

بهار ۱۳۹۱