

AMC-UvA 关于医学信息学硕士衔接课程

（受老朋友荷兰 **Arie Hasman** 教授委托，翻译了此衔接课程。**Arie** 教授是一个事业性很强，非常认真负责的著名的医学信息学教授，加上今天 **Internet** 网络教育飞速发展，对有志于医学信息学的青年学生来说，确是一个极好的深造机会。——包含飞）

Version 1

A. Hasman

3 july 2006

介绍

阿姆斯特丹医学科学中央大学 (the Academic Medical Center-University of Amsterdam, AMC-UvA) 医学信息学硕士教学面向我校或其他大学的学士及其他专业的硕士。不招收没有学士学位的学生。完成我校学士学位的学生可以直接进入医学信息学硕士教学。其他学生必须通过一个考试，以证明具有医学信息学必需的基础。这些基础在本报告的附件中给予规定。在考试委员会决定申请者应该学习的课程后，入学程序将会更详细地清晰地介绍。申请者的关于这些课程的知识需要经过考试。

医学信息学领域分为三部分：（医学）信息学部分，医疗卫生信息部分和医学部分。每个组成部分都有一系列专题组成（见附件）。如果学生能根据毕业文凭等证明他们已充分详细地学过这些专题，则可以免修这些专题。

AMC-UvA 设计了一个转换教程（称为前硕士教程），可使学生无须来 AMC-UvA 就读，但能得到必要的知识。本教程提供候选者必要的文献资料。候选者还可以通过 email 或 Blackboard 就上述专题向老师提问。所有的候选者必须经过考试。对订购这些衔接课程没有强制规定。本报告的附件包含所有的关于这些专题的内容的信息，候选者可以自主地独立地学习这些材料。衔接课程的价格：每 EC (European Credit) 候选者必须付 40 euro's。一个 EC 相当于 28 个学时。EC 的数目为必须学习的页数除以 3（这里假定候选者一个小时可以成功地学习 3 页），然后除以 28。

此报告解释 Pre-硕士入学过程。在附件中，列示所需的内容和专题，以及包含这些内容和专题的相关文献。

前硕士入学手续

必须的手续如下：

1. 申请者必须向医学信息学学院考试委员会提供申请书，申请书可以从 Web 下载。
2. 根据申请者提供的（证明，所修课程和分数）信息，判断申请者的学位是否相当于或高于我校的学士学位。如果答案是肯定的，那么申请者在医学信息学知识方面是否还有不足。如果申请者的学位低于我校的学士学位，那么申请不会被接受。
3. 考试委员会将发信给申请者通知申请者是否接受前-硕士和应该选修何种课程以满足进入硕士培养的要求。申请者有最多 2 年的时间通过考试已掌握了信中指定的那些课程。

4. 考试每年可进行 4 次：2 次在 7 月和/或 8 月，另外 2 次在 12 月和 1 月。成功地通过考试的申请者将得到通知其被接受硕士培养的信函。信函的有效期为 2 年。考试可以在申请者所在国进行。考试应有适当的监考。将与申请者所在国的大学或研究院订立相关的协议。

通过考试的申请者必须在 9 月份经过计算机实习（Java 和 SQL）。

附件

医学信息学硕士需要的知识

1.信息学成分(14.2 EC)

- 逻辑(0.7 EC)

- o 真值表
- o 语义场面描述
- o 命题逻辑求解

Topic: Logic				
Book/Journal	Chapter	Subject	Pages	# pg
Kelly ¹	1	Truth Tables	1-26	26
	2	Semantic Tableaux	27-41	15
	5	Resolution in Propositional Logic	94-111	18
Total:				59

- 数学(2.5 EC)

- o 线性代数
- o 图论
 - § 有向和无向图
 - § 图, 环和树
 - § 图算法
- o 集合与关系

Topic: Mathematics				
Book/Journal	Chapter	Subject	Pages	# pg
Lipschutz & Lipson ²	1&2	Sets and Relations	1-49	49
	5	Linear Algebra	102-132	31
	8,9&10	Graphs	188-314	127
Total:				207

- 数据传输方法和计算机网络原理(0.5 EC)

- o ISO/OSI 七层模型
- o 协议和网络标准
- o 网络相关技术
- o 远程通讯标准
- o 电子数据接口/HL7
- o 互联网
- o 安全

Topic: Data communication and computer networks				
Book/Journal	Chapter	Subject	Pages	#pg
Van Bommel ³ & Musen	5	Telecommunication, networking and integration	67-77	11
Shortliffe, Perreault, Wiederhold & Fagan ⁴	5	Local data communication	200-203	3
		Internet communication	204-207	4
		Software for network communication	217-222	4
Total:				22
Topic: Security in medical information systems				
Book/Journal	Chapter	Subject	Pages	#pg
Van Bommel & Musen ³	33	Security in medical information systems	503-512	9
Shortliffe, Perreault, Wiederhold & Fagan ⁴	5	Data and system security	226-230	9
Total:				18

- 计算机程序结构，算法设计和编程(1.1 EC)

- o 算法

- § 递归

- § 搜索算法

- § 排序算法

- § 索引功能

- o 数据结构

- § 结构化和抽象数据类型

- § 堆栈，排队和树

- § 数据和对象操作

Topic: Algorithms and Data Structures				
Book/Journal	Chapter	Subject	Pages	# pg
Brookshear ⁵	5	Algorithms	171-223	53
	8	Data Structures	319-357	39

Total:	92
---------------	-----------

- **数据库系统(1.9 EC)**

- o 数据库概念/结构
 - § 基于过程与基于数据
 - § 二层 client/server 结构
 - § 三层 client/server 结构
 - § 数据模型，模式和实例
 - § 三模式结构
 - § 数据的独立性
 - § DBMS 组分
- o ER 模型
 - § 实体类型，属性和关键词
 - § 关系类型，任务和结构类型
 - § ER diagrams notations (ER 图形记法)
- o EER 和对象模型 UML
 - § 子类，超类，继承
 - § 具体化，一般化和限定
- o 关系数据库设计
 - § ER-关系映射
 - § EER-关系映射
- o SQL(查询语言: SQL)
 - § SQL 命令
 - § SQL 的基本查询
- o 用 SQL 生成数据库和查询关系数据库

Topic: Databases				
Book/Journal	Chapter	Subject	Pages	#pg
Elmasri and Navathe ⁶	2	DB concepts/architectures	25-47	23
	3	Entity Relationship model	49-83	35
	4	Enhanced Entity-Relationship Model and UML Modeling	85-121	37
	7	Relational Database Design using ER-to-Relational Mapping	191-205	15
	8	SQL	207-253	47
Total:				157

- **生物统计学(1.6 EC)**

- 几率和频率概念
- 数据类型
- 错误检查和偏离
- 总结统计学
- 离散和连续几率分布
- 分布函数和几率密度函数
- 采样和采样分布
- 置信区间
- 研究设计
- 随机化临床实验，群组研究，病例-对照研究
- 假设检验
- （无）条件性几率，Bayes'规则
- 协方差
- Logistic 回归
- 存活分析

Topic: Biostatistics				
Book/Journal	Chapter	Subject	Pages	#pg
Petrie & Sabin ⁷	1-42	Medical Statistics		138
Total:				138

- **人工智能和机器学习(1.5 EC)**

- 什么是人工智能？
- 知识表示和推理
 - § 表示/推理充分性
 - § 语法和语义
 - § 语义网络
 - § 框架
 - § 命题和谓词逻辑
 - § 基于规则的系统
- 专家系统
 - § 体系结构
 - § 反向/正向链接
 - § 基于不确定性和 Bayes 定律的推理
- 问题求解中应用查询
 - § 图和树
 - § 广度优先查索
 - § 纵向优先查索

- § 攀登
- § 最佳优先查索/ A*算法
- § 状态空间查索
- § 规划
- o 机器学习和神经网络
 - § 解释空间学习
 - § 决策树诱导
 - § 神经网络

Topic: Artificial Intelligence				
Book/Journal	Chapter	Subject	Pages	#pg
Cawsey ⁸	1	AI introduction	1-8	8
	2	Knowledge representation and inference	9-39	31
	3	Expert systems	40-67	28
	4	Search in problem solving	68-97	30
	7	Machine learning and neural networks	143-167	25
Total:				122

- 软件工程的理论和概念(1.9 EC)
 - o 软件工程的目标和重要性
 - o 软件开发的生命周期
 - o 统一建模语言(UML): 用例图, 状态图和活动图 (thoroughly)
 - o 统一建模语言(UML): 类图, 相互作用图, 实现图 (essentials)

Topic: Software engineering				
Book/Journal	Chapter	Subject	Pages	# pg
Brookshear ⁵	7	Software engineering		28
Scott ⁹	1-10	UML		129
Totaal:				157

- 图象和信号的信息解释和处理(2.5 EC)
 - o 生物信号分析
 - o 生物信号处理方法
 - o 图象, 概念
 - § 什么是图象
 - § 人眼和可视系统的特征
 - § 体视学

§ 电镜图谱

Topic: Medical signals				
Book/Journal	Chapter	Subject	Pages	# pg
Van Bommel & Musen ³	8	Biosignal Analysis	117-125	9
	13	Clinical support systems	197-202	6
	25	Biosignal processing methods	399-412	14
Total:				29

o 图象获取

- § 电子摄像机
- § CCD 传感器
- § CT
- § X-图象
- § 核磁共振
- § 超声波
- § 核医学

o 数字图象

- § 采样和数字化
- § 分辨率
- § 颜色模型
- § 图象表示

o 临床支持系统: RIS

o 基本图象处理

- § 文件格式, 存储
- § 显示, 打印
- § 感兴趣的区域
- § 复合图象

o 灰度和颜色的加强

- § 灰度映射 (线性, 非线性)
- § 图象直方图
- § 直方图平滑

o 相邻性处理

- § 卷积和互相关
- § 线性滤波
- § 边界发现 (拉普拉斯算法, Canny 边界探测法)
- § 秩滤波

o 频域

- § 傅立叶变换
- § 图象谱

- § 图象过滤
- § 反卷积
- o 几何操作
 - § 仿射变换
 - § 内插规划
- o 图象分割
 - § 阈值法
 - § 环境关系技术)
- o 形态学
 - § 图象腐蚀
 - § 图象扩张
 - § 图象开口
 - § 图象闭合

Topic: Digital image processing				
Book/Journal	Chapter	Subject	Pages	# pg
Efford ¹⁰	1&2	Imaging, concepts	1-19	19
	3	Digital images	20-30	11
	5	Basic image manipulation (selection: storage, display, printing, image arithmetic)	62-101	14
	6	Grey level and colour enhancement	103-131	17
	7	Neighbourhood operations	133-182	33
	8	The fequency domain	188-225	34
	9	Geometric operations	228-249	14
	10	Segmentation	250-269	16
	11	Morphology	271-295	20
Total:				178

2. 卫生信息成分(8.6 EC)

- 病人流，主诉、发病率、死亡率模式(0.1 EC)
 - 发病率，死亡率
 - 终身健康轮廓图
 - 疾病负荷，质量调整生命年(quality adjusted life year,QALY)
 - 症状，残废，障碍
 - 健康状态，（与健康相关的）生活质量，满意度
 - 预防，治疗，改善健康产出

Topic: Patient flows, patterns of complaints, morbidity and mortality				
Book/Journal	Chapter	Subject	Pages	#pg
Wilson & Cleary ¹¹		Linking clinical variables with Health-Related Quality of Life. A conceptual model of patient outcomes.	59-63	5
Hoeymans, Essink-Bot, Perenboom & Kramers ¹²		Samengestelde volksgezondheidsmaten: wat zijn dat eigenlijk?	195-197	3
Bonneux ¹³		Cholesterol-lowering therapy for smokers and non-smokers: a life table analysis	2004-2006	3
			Total:	11

- 卫生系统的政策，管理，经济，结构和机构(2.4 EC)
 - The position of the GP
 - 交叉学科的合作
 - 职业性卫生，职业病医生
 - 老年看护，残障看护，心理健康看护
 - 透壁看护？
 - 病人/客户组织
 - 内部财务
 - 外部财务
 - 与卫生保健相关的政策

Topic: Policy, management, financing, structure and organization of the healthcare system				
Book/Journal	Chapter	Subject	Pages	#pg
Mackenbach & van der Maas ¹⁴	2		31-65 78-81	39
	3		85-116	32
	7		178-192	15
	8		193-235	43
	9		260-297	38
Mercx, Jaspers & Schaaf ¹⁵		Het algemene ziekenhuis	222-243	22
Rutten, van Busschbach, van Hout, Koopmanschap & Michel ¹⁶		Economische evaluatie van gezondheidszorg-programma's. Principes en instrumentarium.	74-82	9
Total:				198

- 医院的战略性信息管理(2.3 EC)

- o 基本概念

- § 数据，信息和知识
- § 信息系统及其组件
- § 医院信息系统
- § 卫生信息系统
- § 医院的信息管理

- o HIS

- § 医院功能
- § HIS 的模型化
- § 模型化 HIS 的元模型
- § 医院的信息处理工具
- § HIS 架构
- § HIS 内的整体性和整合

- o HIS 的质量估计

- § 结构，过程和质量
- § 平衡问题是信息管理的挑战

- o 战略信息处理

- § 战略上，战术上和操作上的信息处理
- § 信息管理的组织结构
- § HIS 的战略规划，检控，引导

Topic: Strategic information management in care organizations				
Book/Journal	Chapter	Subject	Pages	# pg
Haux & Winter ¹⁷	2	Basic concepts	25-43	18
	3	Hospital information systems	45-150	105
	4	Quality assessment of hospital information systems	151-176	27
	5	Strategic Information Management	177-220	43
Total:				193

- 医疗卫生过程的管理(0.8 EC)
 - o 元素组织科学和商业经济学
 - o 医院的机构，结构和功能
 - o 政策决策过程的模型化

Topic: Management of care processes				
Book/Journal	Chapter	Subject	Pages	#pg
NHS ¹⁸		Improving flow: process and systems thinking	1-36	36
Bosman, de Jonge, de Keizer, Joore, van der Voort & Scheffer ¹⁹		Benchmarking	1018-1023	6
WHO ²⁰		How well do health systems perform?	21-46	26
Total:				68

- 医学记录维护(0.6 EC)
 - o 记录维护的目标，结构和应用
 - o 电子病历

Topic: Medical record keeping				
Book	Chapter	Subject	Pages	#pg
Van Bommel ³ & Musen	6	Coding and Classification	81-98	18

	7	The Patient Record	99-115	17
	29	Structuring the Computer-Based Patient Record	449-462	14
Total:				49

- **医学登记(0.7 EC)**

- o 登记机构以及与卫生政策的关系
- o 登记的目标，应用和潜力
- o 数据质量
- o 医学记录的关联
- o 基准化

Topic: medical registries				
Book/Journal	Chapter	Subject	Pages	#pg
Reitsma ²¹	1	Registers in cardiovascular epidemiology	9-35	26
Wyatt ²²		Acquisition and use of clinical data for audit and research	15-25	11
Lilford, Mohammed, Spiegelhalter & Thomson ²³		Use and misuse of process and outcome data in managing performance of acute medical care: avoiding institutional stigma	1147-1154	8
Arts, de Keizer & Scheffer ²⁴		Defining and improving data quality in medical registries: A literature review, case study, and generic framework	600-611	12
Total:				57

- **术语学系统 (0.5 EC)**

- o 语义三角：概念，术语和编码
- o 框架，语义网络
- o 术语学，分类学，词汇，同义词，叙词表的类型学
- o 术语学的需求

Topic: terminological systems				
Book/Journal	Chapter	Subject	Pages	#pg
Winston ²⁵	2	Semantic nets and description matching	16-22	7
	9	Frames and Inheritance	179-190 197-207	23
De Keizer NF, Abu-Hanna A,		Understanding terminological systems. I: Terminology and typology	16-21	6

Zwetsloot-Schonk JHM ²⁶				
Cimino JJ ²⁷		Desiderata for Controlled Medical Vocabularies in the Twenty-First Century.	394-403	10
Total:				46

- 医学过程和决策的形成(1.2 EC)

- o 医学过程的期
- o 诊断过程的步骤
- o 决策工具
- o 循证医学

Topic: Methods and approaches of medical practice/medical decision making				
Book/Journal	Chapter	Subject	Pages	#pages
Grundmeijer, Reenders & Rutten ²⁸	2	From complaint tot medical problem (the pre-medical phase)	33-54	22
	3	From medical problem to probability diagnosis	57-65	9
	4	Diagnostic strategies	67-86	20
	5	Diagnostic instruments – clinical history taking, physical examination and investigations	89-110	22
	6	Diagnosis - aims, types, communication	113-136	24
Total:				97

3.医学成分(6 EC)

- 前临床部分

学生无须记住所有的事实，但必须熟练地读懂医学专业用语，和理解医学研究者和医生的方法学和推理

- 普通细胞生物学（细胞器，膜，细胞类型，组织类型，细胞间连接）
- 主要人体器官系统（神经系统，肌肉-骨骼系统，心和血循环，肾和泌尿系统，胃肠道和内分泌系统）解剖学和生理学

- 临床部分

对高度流行的疾病的病原学，病理生理学，治疗有所理解（学生应该熟练地阅读医学专用术语，理解医学研究者和医生的方法学和推理）

- 心脏（冠心病，心率不齐，心力衰竭）
- 循环（动脉粥样硬化，高血压）
- 肺（肺炎，慢性阻塞性肺病，哮喘，肺动脉栓塞）
- 胃肠道（炎性结肠炎，肿瘤，肝衰竭）
- 泌尿系统（肾衰竭，肾置换疗法）
- 内分泌系统（垂体腺，甲状腺，胰腺，性腺）
- 神经系统（痴呆症，神经血管性疾病）

Topic: Medical				
Book/Journal	Chapter	Subject	Pages	#pg
<i>Pre-clinical:</i> Marieb ²⁹	3,4,9,11-14,16-19,22-26	See items mentioned above	Selected readings pertaining to the items mentioned above	680
<i>Clinical:</i> Souhami & Moxham ³⁰	14,15,17,19,21-23,26	See items mentioned above	Selected readings pertaining to the items mentioned above	475
Total:				1155

4.整合医疗卫生信息和信息学成分(1.4 EC)

- 医疗卫生信息系统 (0.7 EC)

- o 目标和应用
 - § 医院内信息处理的意义
 - § 信息与通讯技术（ICT）的进展
 - § 系统地进行信息管理的意义
- o HISs
 - § HISs
 - § 卫生信息系统
- o 信息系统的构架
 - § HIS 的构架

Topic: Information systems in healthcare				
Book/Journal	Chapter	Subject	Pages	# pg
Haux & Winter ¹⁷	1	Goals and use	1-23	23
	3	Hospital information systems	30-34 / 45-62	21
	3	Information system architectures	112-123	11
Total:				55

- 医学登记(0.7 EC)

- o 登记的组织和与医疗卫生政策的关系
- o 登记的目标，应用和潜力
- o 数据质量
- o 医学记录连接
- o 基准化

Topic: medical registries				
Book/Journal	Chapter	Subject	Pages	#pg
Reitsma ²¹	1	Registers in cardiovascular epidemiology	9-35	26
Wyatt ²²		Acquisition and use of clinical data for audit（审计） and research	15-25	11
Lilford, Mohammed, Spiegelhalter & Thomson ²³		Use and misuse of process and outcome data in managing performance of acute medical care: avoiding institutional stigma	1147-1154	8
Arts, de Keizer & Scheffer ²⁴		Defining and improving data quality in medical registries: A	600-611	12

		literature review, case study, and generic framework		
Total:				57

5.医疗卫生信息成分的整合(1.2 EC)

- 医学实践的方法与路径
- 医学处理和医学决策生成

Topic: Methods and approaches of medical practice/medical decision making				
Book/Journal	Chapter	Subject	Pages	#pages
Grundmeijer, Reenders & Rutten ²⁸	2	From complaint tot medical problem (the pre-medical phase)	33-54	22
	3	From medical problem to probability diagnosis	57-65	9
	4	Diagnostic strategies	67-86	20
	5	Diagnostic instruments – clinical history taking, physical examination and investigations	89-110	22
	6	Diagnosis - aims, types, communication	113-136	24
Total:				97

6. 整合信息学和医学成分(0.7 EC)

- 成像和系统处理技术临床和科研中的应用

Topic: Medical imaging				
Book/Journal	Chapter	Subject	Pages	# pg
Van Bemmelen & Musen ³	9	Medical Imaging	127-146	20
	10	Image processing and analysis	147-156	10
	12	Patient-centered information systems (selection)	176-193	18
	13	Clinical support systems: RIS	195-197	3
	26	Advances in image processing	413-422	10
Total:				61

7.整合卫生，医疗和信息学成分(3.2 EC)

- 临床决策支持和知识技术学(1.1 EC)

Topic: clinical decision support and knowledge technology				
Book/Journal	Chapter	Subject	Pages	#pg
Shortliffe, Perreault, Wiederhold & Fagan ⁴	20	Clinical decision support systems	698-736	39
Shortliffe, Perreault, Wiederhold & Fagan ⁴	3	Biomedical decision making: probabilistic clinical reasoning	80-132	53
Total:				92

- 医学术语学(0.5 EC)

- o 语义三角概念和编码
- o 框架，语义网络
- o 术语学，分类，词汇，同义词，超级叙词表的拓扑学
- o 术语学系统的需求

Topic: terminological systems				
Book/Journal	Chapter	Subject	Pages	#pg
Winston ²⁵	2	Semantic nets and description matching	16-22	7
	9	Frames and Inheritance	179-190 197-207	23
De Keizer, Abu-Hanna & Zwetsloot-Schonk ²⁶		Understanding terminological systems. I: Terminology and typology	16-21	6
Cimino ²⁷		Desiderata for Controlled Medical Vocabularies in the Twenty-First Century.	394-403	10
Total:				46

- 医学和临床科学研究(1.6 EC)

- o 概率和频率概念
- o 数据类型
- o 错误检测和异常值
- o 概要统计分析

- o 离散型或连续型随机变量的分布
- o 分布函数和概率密度函数
- o 抽样和抽样分布
- o 置信区间
- o 模型设计
- o 随机临床实验，队列研究，病例对照研究
- o 假设检验
- o （无）条件性概率，Bayes'准则
- o 协方差（离散）
- o Logistic 回归
- o 生存分析

Topic: Biostatistics				
Book/Journal	Chapter	Subject	Pages	#pg
Petrie & Sabin ⁷	1-42	Medical Statistics		138

参考书和参考文献

1. J Kelly, The Essence of Logic, Prentice Hall 1996, ISBN 0133963756 (prijs: \$46.27).
2. S Lipschutz and M Lipson, Schaum's Outline of Discrete Mathematics, McGraw-Hill 1997, ISBN 0-07-038045-7 (prijs: \$11.53, list price \$16.95).
3. JH van Bommel and M Musen, Handbook of Medical Informatics, Springer Verlag, 1997.
4. EH Shortliffe, LE Perreault, G Wiederhold, LM Fagan, Medical informatics: computer applications in health care and biomedicine. Springer, Preview of third edition.
5. JG Brookshear, Computer Science: An Overview (8th edition), Pearson 2005, ISBN 0-321-26971-3 (prijs: \$77.40).
6. R Elmasri, SB Navathe, 'Fundamentals of Database Systems'. Addison-Wesley, 4e editie, 2003, Addison-Wesley, ISBN 0-321-20448-4.
7. A Petrie, C Sabin, Medical Statistics at a Glance. 2nd edition. London: Blackwell Science Ltd., 2003. ISBN 1405127805.
8. A Cawsey, Essence of Artificial Intelligence, ISBN: 0135717795.
9. K Scott, *UML Explained*. Addison-Wesley, (2001) ISBN 0201721821.
10. N Efford, Digital Image Processing: a practical introduction using Java. Pearson Education, 2000. ISBN: 0-201-59623-7.
11. IB Wilson, PD Cleary, Linking clinical variables with Health-Related Quality of Life. A conceptual model of patient outcomes. JAMA 1995;273:59-63.
12. N Hoeymans, ML Essink-Bot, RJM Perenboom, PGN Kramers, Samengestelde volksgezondheidsmaten: wat zijn dat eigenlijk? TSG 2000;78:195-197.
13. L Bonneux, Cholesterol-lowering therapy for smokers and non-smokers: a life table analysis. Lancet 2000;356:2004-2006.
14. JP Mackenbach, PJ van der Maas, Volksgezondheid en gezondheidszorg. 3^e druk. Maarssen: Elsevier gezondheidszorg, 2004.
15. JRJM Mercx, FCA Jaspers, JH Schaaf. Het algemene ziekenhuis. Deel B. Organisatie van het algemene ziekenhuis. In: JM Boot, E Jurg (ed.). Gezondheidszorg-in-stelling. Lochem: De Tijdstroom: 1988:222-243.
16. FFH Rutten, JJ van Busschbach, BA van Hout, MA Koopmanschap, BC Michel, Economische evaluatie van gezondheidszorgprogramma's. Principes en instrumentarium. TSG 1998;76:74-82.
17. R Haux and. A Winter, Strategic Information Management in Hospitals, An Introduction to Hospital Information Systems. (2003), Springer, ISBN 0-387-40356-6.
18. NHS, Improving flow: process and systems thinking. Improvement leaders guide. [http://www.modern.nhs.uk/improvementguides/process/human/Process mapping, analysis and redesign](http://www.modern.nhs.uk/improvementguides/process/human/Process%20mapping,%20analysis%20and%20redesign)
19. RJ Bosman, E de Jonge, NF de Keizer, JCA Joore, PHJ van der Voort, GJ Scheffer, Intensive care geneeskunde in Nederland, 1997-2001. II.

- Verandering in de tijd en verschillen tussen ziekenhuizen. *Ned Tijdschr Geneesk* 2003;147:1018-1023.
20. WHO, How well do health systems perform? in: *The World Health Report 2000. Health Systems: Improving Performance*. Geneva: WHO, 2000: 21-46.
 21. JB Reitsma, Registers in epidemiologic research. Academisch proefschrift. Amsterdam: AMC-UvA, 1999:9-35.
 22. JC Wyatt, Acquisition and use of clinical data for audit and research. *Journal of Evaluation in Clinical Practice*. 1995;1:15-25.
 23. R Lilford, MA Mohammed, D Spiegelhalter, R Thomson, Use and misuse of process and outcome data in managing performance of acute medical care: avoiding institutional stigma. *The Lancet*, 2004: 363:1147-1154.
 24. DGT Arts, NF de Keizer, GJ Scheffer, Defining and improving data quality in medical registries: A literature review, case study, and generic framework. *Journal of the American Medical Informatics Association*. 2002; 9: 600-611.
 25. PH Winston *Artificial Intelligence*, 3rd Edition 0201533774 (Hardback) May 1992, 750 pages.
 26. NF de Keizer, A Abu-Hanna, JHM Zwetsloot-Schonk, Understanding terminological systems. I: Terminology and typology. *Methods Inf Med*. 2000 Mar;39(1):16-21.
 27. JJ Cimino, Desiderata for Controlled Medical Vocabularies in the Twenty-First Century. *Methods Inf Med*. 1998;37:394-403.
 28. HGLM Grundmeijer, K Reenders, GEHM Rutten (red.) *Het geneeskundig proces*. Elsevier, tweede herziene druk, 2004.
 29. EN Marieb, *Human anatomy and physiology*, Sixth edition. Pearson Benjamin Cummings, ISBN 0321204131.
 30. RL Souhami and J Moxham, *Textbook of Medicine*, Third edition. Churchill Livingstone, ISBN 0443055920.

