

大学・大学院における実践的教育で 教育・学習する「メタ技術」

2011年6月41日
情報システム学会
情報システムのあり方と人間活動研究会
法政大学
溝口徹夫

目次

1. 概要
2. 「メタ技術」の意味
3. 実践的教育OJLの理解
 - 3.1 経団連の意見書
 - 3.2 座学と実践
 - 3.3 実践的教育と企業の実践教育の違い
 - 3.4 学習者は実践的教育で何を学ぶか
 - 3.5 OJL以外の実践的教育は
4. システムデザイン・マネジメント学の教育

概要

本話題のきっかけ

本学会の2010年度シンポジウムでの講演

本報告の目的

用語「メタ技術」の定義の議論ではない

何をどのように教育するかを理解する

何をどのように学習するかを理解する

2. 「メタ技術」の意味

「メタデータ」 データを記述するデータ

| | | |
|-------------|-----------------|---------------|
| メタメタ データ | メタ定義 データ | メタ定義 データ定義 |
| メタ データ | 定義データ | メタ定義 データ |
| (事実) データ | アプリケーション データ | |
| | 情報システム | 辞書システム 標準 |

「メタ技術」の意味(続き)

‘Meta-Mathematics’ 数学(例:代数学、幾何学)を数学するための数学

‘Meta-Mathematics’ 各種数理分野での表現を観察する言葉による数理表現

代数学 幾何学 対象分野の言葉による数理表現

‘メタ技術’ =技術を観察する立場でとらえた成果

⇒ 個々の(ないしは共通の)技術

⇒ 経験を経て習得した個々の(ないしは共通の)技術

3. 実践的教育OJLの理解

発端となった経団連の意見書の内容

意見書の提言のための座学と実践についての議論

小林隆志, 沢田篤史, 山本晋一郎, 野呂昌満, 阿草清滋, ‘On the Job Learning: 産学連携による新しいソフトウェア工学教育手法’, 情報システム学会誌Vol.5, No.2

3.1 経団連の意見書

ソフトウェアの開発に携わるITベンダー企業、組み込みソフトウェア企業

情報工学関連の学部・学科出身の新卒者のうち、新卒者向けのIT技術研修を受けずとも、即業務に対応可能な即戦力たる人材は、わずかに1割弱

新卒者選考の段階では、社会人として必要とされる基本的な能力、ITも含めた基礎的な教養などが採用の判断材料で、ITの専門的知識・スキルはほとんど念頭に置いていない。

新卒者向けのIT技術研修を受けても、業務に従事できない人材が新卒者全体の約2割(8割はIT技術研修で業務に従事できる!)

3.1 経団連の意見書(続き)

(入社後の企業の実践教育に対応できるよう)大学・大学院教育に求める具体的なIT知識・スキル

複数のプログラム言語を使いこなし、簡単なプログラミングができる。ハードウェア、ミドルウェア、ネットワーク、データベース、OS等のシステム開発にかかる要素技術の基本概念を理解し、説明できる。作業計画、各工程の作業内容、作業結果など、システム開発に係る知識を持ち、その手順、意義を理解し、説明できる。品質、コスト、工程、リスクなどシステム開発の管理技術の基礎知識を持ち、その重要性、必要性を理解し、説明できる。研究にあたってコンピュータ上のシミュレーションのみならず、実際にモノに触れ、実作業をした経験が少なからずあり、また、そうした経験の重要性を認識し、業務につなげることができる。システム開発プロセスを一通り経験し、各プロセスを実施可能なスキルを身につけている。実践的なプロジェクト・マネジメント知識・スキルを持ち、小規模のプロジェクト・マネジメントができる。

3.2 座学と実践(その1 座学)

複数のプログラム言語を使いこなし、簡単なプログラミングができる。ハードウェア、ミドルウェア、ネットワーク、データベース、OS等のシステム開発にかかる要素技術の基本概念を理解し、説明できる。作業計画、各工程の作業内容、作業結果など、システム開発に係る知識を持ち、その手順、意義を理解し、説明できる。品質、コスト、工程、リスクなどシステム開発の管理技術の基礎知識を持ち、その重要性、必要性を理解し、説明できる。

情報工学関連の学部・学科出身の新卒者のうち、新卒者向けのIT技術研修を受けずとも、即業務に対応可能な即戦力たる人材は、わずかに1割弱

座学(大学でも企業でも大きな違いはない、しかしなぜ意見なのか)

- 提供される座学の教育内容が必要とされるレベルでない
- 学習者が座学の内容を理解していない。

新卒者向けのIT技術研修を受けても、業務に従事できない人材が新卒者全体の約2割(8割はIT技術研修で業務に従事できる!)

大学の座学にも課題が残っている

3.2 座学と実践(その2 実践)

(入社後の企業の実践教育に対応できるよう)大学・大学院教育に求める具体的なIT知識・スキル(以下のものは何らかの実践が必要)

研究にあたってコンピュータ上のシミュレーションのみならず、実際にモノに触れ、実作業をした経験が少なからずあり、また、そうした経験の重要性を認識し、業務につなげることができる。システム開発プロセスを一通り経験し、各プロセスを実施可能なスキルを身につけている。

実践的なプロジェクト・マネジメント知識・スキルを持ち、小規模のプロジェクト・マネジメントができる。

実践(大学と企業で大きな違いがある)、大学では企業のような実践はできない。何をどの程度まで実践するか

一通りのシステム開発プロセスの経験

プロジェクト・マネジメント可能(疑問:新卒者はいつ知識・スキルは活用するか)

3.3 実践的教育と企業の実践教育の違い

OJLの教育目標

(1)製品レベルの実システム開発の経験

製品レベルの実システム開発の品質とその評価

(2)開発や管理に関するスキルの修得

開発と管理の修得は並行経験できるか

(3)開発課題の特徴に応じた適用技術の取捨選択能力の獲得

単独の開発対象経験で課題特徴判断と適用技術の取捨選択は可能か

企業の実践教育

長期間・テーマ限定

3.4 学習者は(大学・大学院)実践的教育で何を学ぶか

(単一のプロジェクトの)一通りのシステム開発プロセスの経験から

(1)製品レベルの実システム開発の経験

開発経験が製品レベルの成果につながることを理解

製品レベル成果の評価が必要になる。特に学習者の自己評価が大切

(2)開発や管理に関するスキルの修得

修得したスキルはいつどのように活用されるかを理解する。それは一般性を持つことを理解する。

(3)開発課題の特徴に応じた適用技術の取捨選択能力の獲得

開発課題の特徴と適用技術の特性の整合を理解する

3.4 学習者に実践的教育でどう開発するかの学びの指導

重要な観点は学生が実問題を対象とした開発を通して何を学んだかであり、普段の指導においては「なにを」ではなく「どう」開発したかに重点をおく

期間内に開発問題をどう解いたか、座学で学んだ技術をどのように適用したのかの説明を求める(OJLでは開発(教育)対象は与えられる)

Application レベルの知識を獲得できているかを確認するために、「なぜ」その方式や技術を選択し実施したのかの説明も求め、対象問題を抽象化し得失を検討できているかを確認

3.5 OJL以外の実践的教育は

システム開発の上流から下流への教育プロセス

PBL

上流/下流と不明確/明確とは同じではない

実践は上流/下流ともに明解・具体的である

学習者は出発点の上流具体理解が困難であろう

システム成果は長期間後に得られるので途中のプロセス成果を明らかにすることが大切

教育成果評価は実践成果評価と同じ?

教育プロセスは実践プロセスと同じ流れ?

3.5 OJL以外の実践的教育は(続き)

実践と実践志向教育の枠組み考察 教育の評価のためにも

| | 実践 | 教育 |
|----------|-----------------|--|
| Why(根拠) | Practice.Reason | Teach.Reason |
| What(対象) | Practice.Object | Teach.Object covers Practice.Reason, Practice.Object and Practice.Ways |
| How(方法) | Practice.Ways | Teach.Ways covers ways the given Teach.Object is taught. |

Teach.Object (*) :=
 Teach.Object [Practice.Reason (*)] &
 Teach.Object [Practice.Object (*)] &
 Teach.Object [Practice.Ways (*)]
 Teach.Ways (*) := Teach.Ways [Teach.Object (*)]
 Teach.Reason (*) := Teach.Reason [Teach.Object (*)] &
 Teach.Reason [Teach.Ways (*)]

3.5 OJL以外の実践的教育は(続き)



教育成果評価は実践成果評価と同じ?

教育プロセスは実践プロセスと同じ流れ?

提言:双方向の教育プロセス(上流開始+下流開始)

提言:上流開始は学習者の不明解な理解を詳細化するのではなく概略のまま一通り(多数の)開発を俯瞰する

提言:下流開始は実践的課題(文書作成・検査・保守)を主体

提言:時間の余裕があれば下流開始は上流を与えて逐次下流プロセスから詳細レベルで上流へ逆流

システムデザイン・マネジメント学の教育

学習者の特性と教育目標

- 何らかの専門性を身につけた経験者を主な対象
- 環境共生, 社会協生, 安心・安全, 健康・福祉などの多様な価値の関係性をも考慮
- システム全体を創造的にデザインするための知恵とスキルを教授することを目指す

System of Systems メタ技術? V字型

狼 嘉彰, 前野 隆司, 「次世代の技術・社会システムを創造するリーダーの育成を担うシステムデザイン・マネジメント学の大学院教育」, 情報システム学会誌 Vol. 6, No. 1

システムデザイン・マネジメント学の教育(続き)

V字型 メタ技術?

- システムの要求仕様作成, 分析, 設計, 動作検証, 要求仕様の妥当性確認についての講義
- 実践的なグループ演習

V字型はもの見方の枠組み

枠組みを対象にどのような手法で適用するか

このようなシステムの枠組みを対象に普遍的に適用できるか

枠組みを対象に普遍的に適用できない場合はどうするか