

12月LOT研レジュメ

2002年12月12日

担当：菊地秀文

東工大社会理工学研究科・赤堀研 M2

論文のインフォメーション

タイトル : Learning by Design: Iterations of design challenges for better learning of science skills

著者 : Janet L. Kolodner

出展 : Cognitive Studies, 9(3), 338-350. (Sep. 2002)

キーワード : hands-on project, learning by design, case-based reasoning, problem solving transfer

1 , はじめに

実習（課題解決学習）は教育において一般化している
学生はそこから自分ができたこと、すべきこと以上のことを学んでいる

Learning by design（LBD）とは？

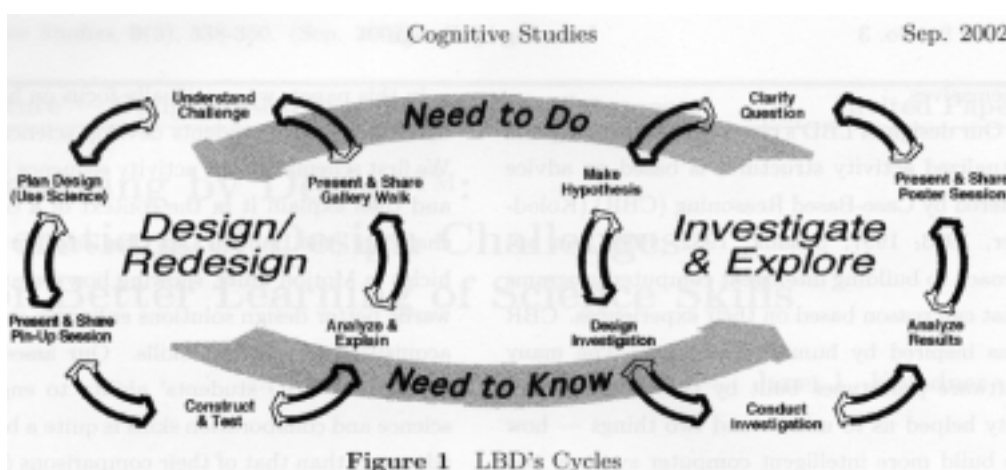
case-based reasoning (CBR)によって示された認知的モデルに基づく
経験から得られる学習モデル
結集（orchestrating）させるためのガイドラインを提供
転移（transfer）の促進によって教室における学習を押し進める

筆者らは、転移のための多くのアフォーダンス（affordances）と潜在的なアフォーダンスを確認

教室のしきたり（classroom rituals）および教師と生徒のそれらのアフォーダンスと行為の特定を支援する
実践をデザイン

いくつかのLBDのカリキュラムを実行して、3000人以上の学生を評価

2 , デザインサイクル



反時計回りの方向の強力な矢印は、その配列が通常その方向にあることを示す
逆方向の白い矢印は時々後方に循環することがあることを示す

筆者らは LBD で 7 つの新しい機能を発見している。(Kolodner et al., 2002, 2003a 参照)
この論文においては 2 点に焦点化する

(1) LBD の反復的な繰り返し

~ 学習のために何度も何度も循環する ~

学生は課題を追求するために何度かこのデザインサイクルを回し設計・再設計を行う
難題の再解釈 > > 計画の修正 > > 再構築 > > 新しいデータの収集
学習は解決していくための反復的な循環によって精練され、実践を促進する
学生が学習にとって何が必要であるかを学んでいく
概念とスキルの反復相精製を促進する

(2) 一般への開示

LBD の枠組みにおいて彼らは学習におけるアイディアのフィードバックや共有の機会を得る
それぞれの提示のタイプは**形式化**されており、その提示に備えることは生産的なリフレクションと解
釈を促進する上での重要な戦術となる

3 , Learning by Design (LBD) の重要なエキス

クラス活動の形式化 (Ritualized classroom activities)

以下の繰り返しやコラボレーションを提供

- ・ 重要なくつかのスキル・セットを実行するための系統的な方法
- ・ 共同学習者との問いや議論、生産的なリフレクション

オーケストレーション (Orchestration)

- ・ LBD は、異なるグループの間でクラスの調査に対する責任を分割する(ジグソー・アプローチの場合のよ
うに)
- ・ 学生は他のグループの研究によって学ぶ

教師の指導 (Teacher's coaching)

- ・ 教師はタイミングを計って、科学的な語彙や経験則を伝える機会を握る
- ・ 彼らの活動を目的とする科学的内容と実践を結びつける
- ・ 学生の適切なリフレクションを支援する

デザイン日誌 (Design diary)

- ・ デザイン決定のために根拠を示す
- ・ 何をすべきで何に気をつけなければならなかったのか思い起こさせるツール(個人や小規模のグループだ
けでなく大規模なグループにおいても)

ホワイトボードにいろいろ書き込む (Whiteboarding)

- ・ クラスの公的な外面的な記録を提供する(「事実と観察」「アイデアと仮説」「学習結果」など)
- ・ あたらしい「事実と観察」「アイデアと仮説」「学習結果」などが見つかったら再訪問しつけ加える
- ・ ホワイトボードはクラス全体として難題を分散して解決していくのに役立つ

5, 結果:

2つの方法を使って LBD を用いた学生と比較教室で比較し評価

- (1) 標準化されたテスト形式の一般的な科学スキル知識テスト、物理学の内容知識に関するテスト
- (2) 内容知識、科学スキル、課題解決能力の変化について、2つのパフォーマンスを用いるグループ設定の評価課題でテスト (評価は詳細にわたりビデオテープに録画)

Table 2 Results of Performance Assessments for 1999-2000 and 2000-2001: Means and Standard Deviations for Comparison and Learning by Design Students after the unit

Coding Categories	1999-2000	1999-2000	2000-2001	2000-2001	1999-2000	1999-2000	2000-2001
	Typical Comparison	Typical LBD	Typical Comparison	Typical LBD	Honors Comparison	Honors LBD	Honors LBD
Self-checks	1.50 (.58)	3.00 (.82)** t(6) = 3.00	1.30 (.67)	3.88 (1.03)* t(7) = 5.548	2.33 (.58)	4.25 (.50)*** t(5) = 4.715	5.00 (.00)*** t(3) = 6.197
Science Practice	2.25 (.50)	2.75 (.96)	1.40 (.89)	3.75 (1.32)* t(7) = 3.188	2.67 (.71)	4.75 (.50)*** t(4) = 4.648	4.75 (.35)** t(3) = 4.443
Distributed Efforts	2.25 (.50)	3.25 (.50)* t(6) = 2.828	1.70 (.84)	3.00 (.00)* t(7) = 3.064	3.00 (1.00)	4.00 (1.15)	4.25 (.35)
Negotiations	1.50 (.58)	2.50 (1.00)	1.40 (.65)	2.88 (1.03)* t(7) = 2.631	2.67 (.58)	4.50 (.58)*** t(5) = 4.158	4.00 (.00)* t(3) = 3.098
Prior Knowledge adequate	1.50 (.58)	2.75 (.96)	1.60 (.89)	3.88 (.75)* t(7) = 4.059	2.67 (1.15)	3.50 (1.00)	4.25 (.35)
Prior Knowledge	1.75 (.50)	2.25 (.50)	1.60 (.89)	3.75 (.87)* t(7) = 3.632	3.0 (.00)	3.75 (1.50)	3.75 (.35)
Science Terms	1.75 (.50)	2.75 (.96)	1.50 (.87)	2.88 (.63)* t(7) = 2.650	2.67 (.71)	3.50 (1.00)	4.00 (.00)

* = $p < .03$; ** = $p < .02$; *** = $p < .01$

N = groups where most groups consisted of 4 students each.

(Means are based on a likert scale of 1-5, with 5 being the highest rating) Reliability for the coding scheme ranged from 82-100 percent agreement when two coders independently rated the tapes. For this set of data, a random sample of four - five tapes were coded for each teacher from one class period. Approximately 60 group sessions are represented in this table, representing 240 students.