

中学校技術分野の生物育成の学習におけるe-Learning教材を 活用した授業実践

—人間力育成の可能性について—

(技術教育講座) 森 慎之助
(技術教育講座) 大西 義浩
(松山市立鴨川中学校) 薬師神 吉啓
(附属中学校) 楠 橋 光久

Teaching Practice using e-Learning for Lesson of Biological Cultivation in Technology Education for Junior High School

—Possibility of Human Ability Developing—

Shinnosuke MORI, Yoshihiro OHNISHI, Yoshihiro YAKUSHIJIN
and Mitsuhsa KUSUHASHI

(平成24年6月5日受理)

1. はじめに

これまで、著者らは中学校技術・家庭科（技術分野）の「情報に関する技術」プログラムによる計測・制御の学習において、e-Learning教材を活用した授業実践を3学年の生徒を対象に行ってきた。生徒からは、計測・制御に関する知識、プログラムと制御の関係、プログラム作成の考え方、プログラム作成の実習などについて、学習内容の理解の進度に合わせた学習ができることにより、高い評価を得た。その要因は、復習が即時にできる、e-Learning教材を使用した学習が新規的で生徒らは学習内容に関する興味・関心の度合いが高く、学習意欲が保持できるなどであった。また、教師側からは、学習進度が遅れている生徒に関わる時間を持てるなど効率的な学習ができることを明らかにした。さらに、この学習を通して、生徒の「人間力」（課題解決力・探究心・集中力・協働的問題解決力・自己評価力）を育成できる可能性があることがわかった。

そこで、本研究は、①中学校技術・家庭科（技術分野）で新たに必修化された「生物育成に関する技術」の学習におけるe-Learningを活用した学習の可能性、②e-Learning教材を活用した個別学習型による人間力の

育成の可能性、および③人間力の育成に及ぼす要因について検討した。

2. e-Learning教材

今回作成したe-Learning教材の内容は、「スプラウトの育成」である。スプラウトは種まきから収穫まで1週間程度であり、栽培期間が短く、繰り返し栽培できることが利点である。このことより、育成条件（水分量、日照時間、スプラウトの種類など）を多岐に変化させることが容易であり、実験を含め、試行錯誤しながら育成が可能である。

教材の内容は、スプラウトの栽培に興味を持たせられるようにオリジナルで作成した写真や動画、図などを多く取り入れることにより、学習意欲を高められるように工夫し、どのように作業を進めていけばいいのかを視覚的にわかりやすく学習できるように作成した。また、育成記録はアプリケーションソフトであるホームページビルダー（H.P.B.）を使用し、Web上でクラス全員を含め他のクラスの育成記録を閲覧できるようにした。このソフトの使用法に関してもe-Learning教材を作成した。

3. 授業実践

授業実践は、愛媛大学教育学部附属中学校の第3学年の2クラス（74名）で行った。授業時期は平成22年10月から平成22年12月であり、授業時数は9時間である。授業の流れを表1に示す。生徒らはスプラウトの育成を2回行った。生徒2名にノートパソコンと携帯情報端末機器（i-Pad）を1台ずつ配布した。e-Learning教材を

参考にしながらスプラウトの種まきの作業を行っている様子を図1に示す。

また、表2に人間力についての項目と内容を示す。今回は課題解決力、探究心、集中力、協働的問題解決力および自己評価力とした。授業前および授業後に行ったアンケートの調査項目内容を表3および表4に示す。

表1 授業の流れ

学習項目	時数
①「オリエンテーション」と「育成計画の作成」	1
②「種まき」と「育成記録の作成」	1
③「育成計画の見直し」と「育成記録への加筆」	1
④「育成の見直し」と「育成記録の見直し」	1
⑤「育成記録の仕上げ」	1
⑥「2回目のスプラウトの育成計画の工夫」	1
⑦「種まき」と「H.P.B.による生物育成レポートの作成」	1
⑧「育成の見直し・実施」と「H.P.B.による育成記録の仕上げ」	2



図1 e-Learning教材を参考にして種まきの作業を行っている様子

表2 人間力について

課題解決力	自らの力で生活の中の課題を見つけ、それを解決するための具体的方法を、自己学習により身に付けようとする力
探究心	物事の意義・本質などを探り、よりよいものを探し求めようとする心
集中力	自らに課された問題に集中を集め、意識を研ぎ澄まして、物事に取り組もうとする力
協働的問題解決力	自分を取り囲む他者と関係し、様々な考えを共有したり、自分と他者の考えを比較したりすることで、自らの考えを客観的に吟味する力
自己評価力	自分の学習した過程や内容を対象化して認識することにより、自分自身に対しての認知行動・過程を把握し、新たな学びへの意欲を創造する力

表3 授業前アンケートの調査項目内容

調査項目	設問	内 容	記入方法
スプラウト育成に関する設問	(1)	育成の意欲の度合いを知る	選択方式
	(2)	探究の意欲の度合いを知る	選択方式
	(3)	育成への自信の度合いを知る	選択方式
人間力に関する設問	(4)	考える力の育成への期待の度合いを知る	選択方式
	(5)	他者と協力してものごとを進める力の育成の期待の度合いを知る	選択方式
	(6)	自ら実践する力の育成への期待の度合いを知る	選択方式
学習方法に関する設問	(7)	パソコンを利用した学習方法に関する意識を知る	選択方式
	(8)	教師指導型と個別学習型の授業形態に関する意識を知る	選択方式

表4 授業後アンケートの調査項目内容

調査項目	設問	内 容	記入方法
人間力に関する設問	(1)	課題解決力の向上の要因を知る	選択方式
	(2)	物事を探究する意欲の向上の要因を知る	選択方式
	(3)	物事に取り組む集中力の向上の要因を知る	選択方式
	(4)	協働的問題解決力の向上の要因を知る	選択方式
	(5)	他者の考えを認めて自分を評価する力の向上の要因を知る	選択方式
学習方法に関する設問	(6)	教師指導型と個別学習型の授業形態に関する意識を知る	選択方式
	(7)	設問 (6)に対する内容を知る	記述方式

4. 結果および考察

4.1 授業前調査結果

4.1.1 スプラウトの栽培に関する調査

設問 (1) では、スプラウトの育成への意欲について回答させた。およそ8割の生徒が肯定的な回答をした。また、設問 (2) では、スプラウトの育成の失敗に対する原因の追究の意識について回答させた。およそ9割の生徒が肯定的な回答を示した。さらに、設問 (3) では、スプラウトを育成する自信について回答させた。約6割の生徒が肯定的に回答した。これまで生徒らは1学年で大根および2学年でトマトの栽培を行っている。育成経験や知識を持っているにもかかわらず、予想に反して低い値であった。

ところで、設問 (1) で否定的に回答した生徒10人のうち7人が「スプラウトの育成に自信がある」と回答している。1学年および2学年で学習してきた知識や経験から、スプラウトの育成は難易度が低いと判断したために、育成意欲に否定的に回答したと思われる。

4.1.2 人間力の育成の期待に関する調査

この授業を通しての人間力の育成の期待の度合いについて回答させた。設問 (4) は、「自分で感じ、考える力の育成」、設問 (5) は「他者と協力してものごとを進める力の育成」および設問 (6) は「自ら実践する力の育成」である。回答結果を図2に示す。以下、図中のグラフ内の数値は人数を表している。図より、「考える力」、「自ら実践する力」に関して高くなっており、「他者と協力してものごとを進める力」に関しては低くなっている。このことから、e-Learning教材を使用した個別学習方法のイメージを個人の能力によって問題を解決していくというイメージを持っていることがわかる。

設問 (7) はパソコンを使用する個別学習方法のイメージについて回答させた。生徒の約75%が「難しそう」、「どちらかといえば難しそう」と回答している。設問 (8) では教師指導型と個別学習型の学習形態の意識について回答させた。教師指導型の方がよいと答えた生徒が38人、パソコンによる個別学習型の方がよいと答えた生徒は

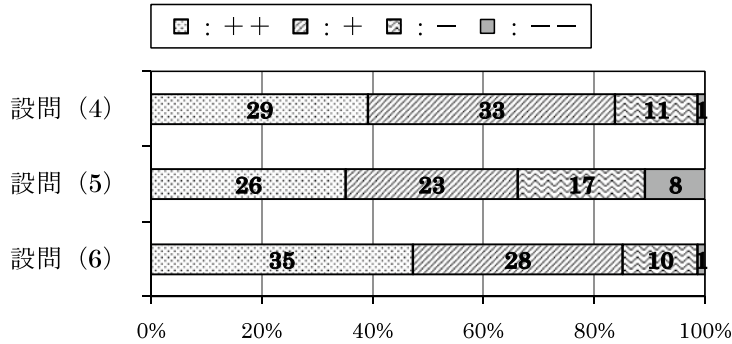


図2 e-Learning教材を使った人間力育成の期待に関する調査結果

36人となり、ほぼ同じ割合となった。設問 (6) と設問 (7) の結果について詳細に考察してみた。設問 (6) で「難しそう」と回答した生徒の55人の内、26人が個別学習型の授業を肯定的に捉えていた。これは、パソコンを利用した個別学習型の授業を、「難しそう」というイメージを持ちながらも、パソコンを利用する個別学習に対し、期待感を持っていると考えられる。

4.2 授業後調査結果

設問 (1) から (5) については、それぞれの力を育成するために影響したと思われる要因を7つ用意した。その要因を表5に示す。これに、「⑧本授業ではその力は育成できない」を加え、選択肢を8つにした。今回は各設問につき、3つまで選択させた。

表5 要因の項目内容

①	e-Learning教材の使用 (主に学習内容)
②	デジタル機器の使用 (タブレットPC, i-padなど)
③	教師の助言
④	授業形態
⑤	班活動
⑥	スプラウトの育成
⑦	育成記録の作成
⑧	本授業ではその力は育成できない

4.2.1 課題解決力の要因に関する調査

設問 (1) では、自ら学び課題を解決する能力の向上に役立ったと思う要因を回答させた。結果を図3に示す。もっとも多かったのが①e-Learning教材の使用で、続いて⑤班活動であった。その理由を記述式で回答させた。

生徒らの多くは、「e-Learning教材を使って知りたい情報を探す作業工程」と回答した。他には、スプラウトを2回育成する過程で、育成方法について理解し、改善しようとするのが課題解決力の向上に役立ったと考えている生徒もいた。

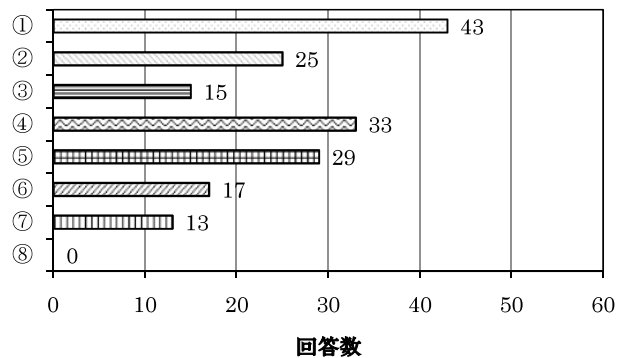


図3 「課題解決力」の要因に関する調査結果

班活動では、班内の話し合いで出た意見から、新しい知識や考え方を学び、課題の解決に活かしたことも課題解決力の向上に役立ったと感じている生徒もいた。生徒の記述から「先生に頼ってしまうと、自分が成長できないと思ったから」、「自分でしなくてはという自立心が生じた」など、教師に頼ってしまうことで、課題を解決する能力を育成することはできないと考えた生徒もいた。

4.2.2 探究心の要因に関する調査

設問 (2) では、物事を探究する意欲が向上したと思う要因について回答させた。その結果を図4に示す。図より、①e-Learning教材の使用および②デジタル機器の使用に対して回答数が高いことがわかる。理由とし

て、「e-Learning教材の情報が充実していたこと」、「メニューからリンクを通じて知りたい情報のあるページにたどり着きやすいこと」などであった。e-Learning教材は内容が充実しているだけでなく、教材の操作性も探究する意欲を向上させるために重要な要因であることがわかる。

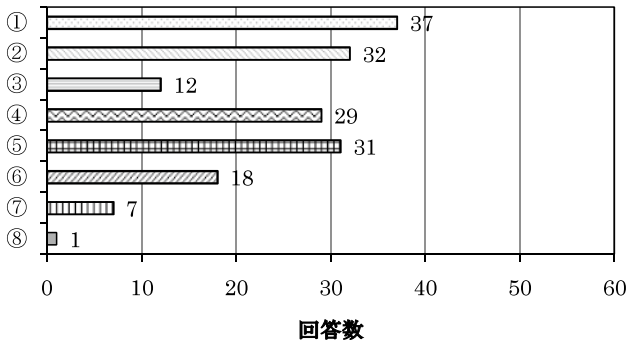


図4 「探究心」の要因に関する調査結果

4.2.3 集中力の要因に関する調査

設問(3)では、物事に取り組む集中力の要因について回答させた。その結果を図5に示す。図より、①e-Learning教材の使用、⑤班活動および④授業形態に対して回答数が高いことがわかる。

理由として「知りたいところがすぐに見つかる」、「項目ごとにきれいにまとまっている」、「画像と文章を組み合わせ、説明がされている」等であった。班活動に関し、集中力の向上に役立ったと回答している生徒も多数いることより、多くの生徒は、班で活動することによって意見交換が行われ、役割分担できたことで集中力が向上したと考えられる。

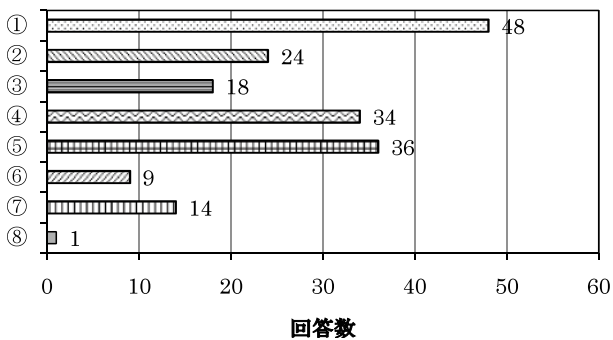


図5 「集中力」の要因に関する調査結果

4.2.4 協働的問題解決力の要因に関する調査

設問(4)では、他者と協力してものごとを進める能力の向上に役立ったと思う要因について回答させた。その結果を図6に示す。⑤班活動および④授業形態と回答した生徒が多かった。その理由として、「班内でよく話し合った」、「班活動で、様々な意見を出せて聞いた」、「みんなでe-Learning教材を見ながら学習できた」などであった。今回の授業と次回の授業の間に、スプラウトの成長状況について情報交換を行ったかについて調査を行った。約7割の生徒が「行った」と回答しており、授業時間外においても生徒間でスプラウトの生育状況などに関する情報交換を行っていた。

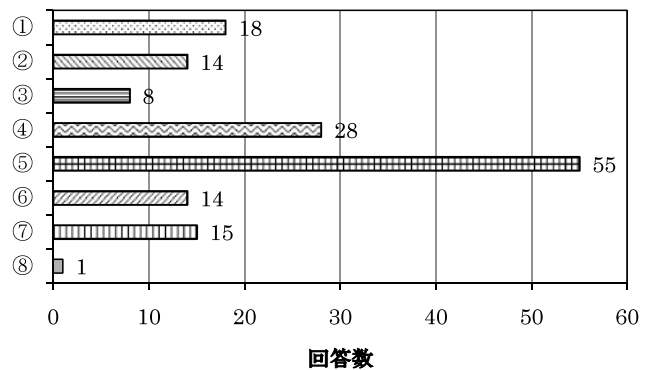


図6 「協働的問題解決力」の要因に関する調査結果

また、「授業は何人のグループで行いたいですか?」という設問に関して、ほぼ全ての生徒が、2~3人の班構成が良いと回答した。理由として、「少人数で意見を出し合った方が良いものができると思うから」、「2人で助け合いながらできるのが良い」等であった。班活動にすることで、意欲的に学習に取り組み、協力して問題を解決することができたと感じていることがわかった。

4.2.5 自己評価力の要因に関する調査

設問(5)では自己評価力の要因について回答させた。その結果を図7に示す。図より⑤班活動に対し、回答数が最も多いことがわかる。理由として、「他の班で作成した育成記録が閲覧できるようになったこと」であった。これは、育成記録をパソコンで作成していく過程で、他の班が作成した育成記録を自由に閲覧できるよう環境が整えられており、他者の考え方やまとめ方、表現方法の良さなどを知ること、自分を客観的に評価する力の向上に役立ったと考えられる。

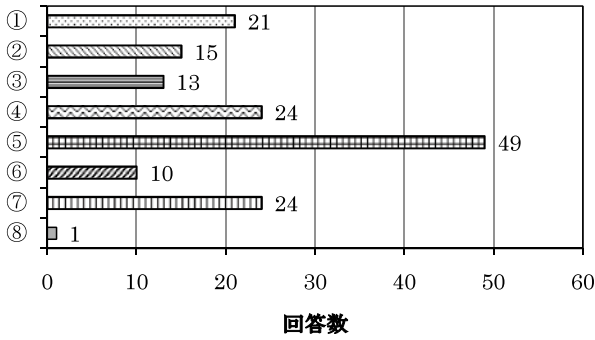


図7 「自己評価力」の要因に関する調査結果

以上の結果より、課題解決力、探究心、集中力、協働的問題解決力、自己評価力とその要因について検討した。各項目と各要因の上位3つについて相関図を作成した。その結果を図8に示す。図において、要因の1位が実線、2位が破線、3位が一点鎖線である。課題解決力、探究心および集中力にはe-Learning教材、協働的問題解決力および自己評価力には班活動の影響を及ぼしていることがわかる。また、個別学習型の授業形態は、探究心以外の4つの項目に影響を及ぼしていることもわかる。

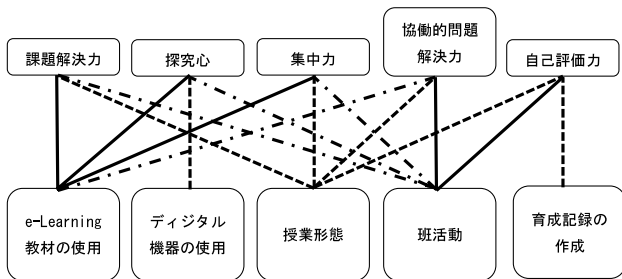


図8 人間力に及ぼす要因の相関図

4.2.6 授業形態に関する意識調査

授業後に、授業形態（教師指導型と個別学習型）について回答させた。その結果を授業前のそれと一緒に図9に示す。8割の生徒が個別学習型に対して肯定的に回答した。授業前では個別学習型は5割の肯定的意見であり、肯定意見が3割増加したことがわかる。個別学習型に対する肯定的および否定的な回答理由を記述式で回答させた。その結果を表6および表7に示す。肯定的な意見では「自分のペースでできる」、「自分の力でできる」であった。しかし、今回の授業実践で、完全な一人による学習は行っていないにも関わらず、このような意見が出たことに関してはさらなる省察が必要である。否定的な意見

は、パソコン操作への苦手意識や教師との対話による授業進行の希望などであった。

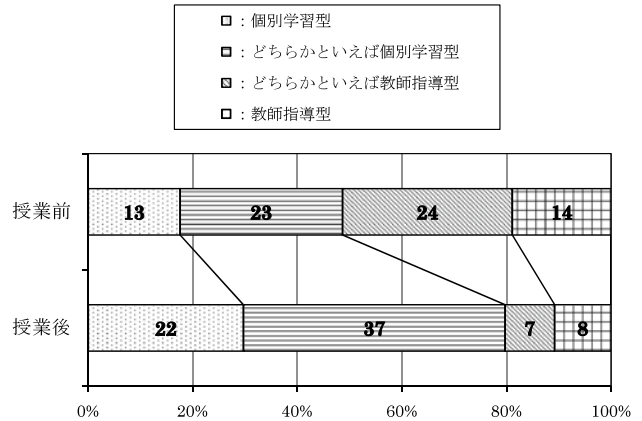


図9 授業形態に関する意識調査の結果

表6 個別学習型授業に対する肯定的意見の内容

自分のペースでできる	17人
自分の力でできる	10人
パソコンを使うことで意欲がわく	9人
詳しく説明されている	7人
パソコンの使用方法が学べる	5人
視覚的に理解できる	3人
見なおすことができる	3人

表7 個別学習型授業に対する否定的意見の内容

パソコンを扱うのが苦手	4人
教師指導の方が分かりやすい	3人
1つ分からないことがあると先に進めなくなる	2人
質問しにくい	2人
教師指導の方が自分のためになる	1人

今回の授業実践を通して生徒らは一人による個の学習は望まず、小集団（2～3名）による班活動を行うことを望んでいることより、育成知識および課題解決の方法の共有を互いに確認し、それが探究心や集中力につながっていると推察される。また、教師はe-Learning教材の使用を授業構成の主教材にするのではなく、補助教材である認識を持つことが重要である。そうすることにより、前述のパソコン操作に苦手意識を持つ生徒や教師との対話を望む生徒らに関われる時間を多く持つことが

でき、充実した学習指導やスムーズな学習の進行が可能と考えられる。さらに、作成したe-Learning教材の内容の充実、詳細なメニュー画面、エラーに対する処理の方法、分からない用語が出た時に調べることのできる用語集のページを掲載するなどの課題がある。

スプラウトおよびそのe-Learning教材は生物の生育環境と育成技術の学習および育成計画を立て、生物の育成の体験的学習活動が可能である。

4.2.7 授業内容による比較

e-Learning教材を使用した学習について生物育成と計測・制御の学習と比較してみた。計測・制御の学習も3学年で行われており、調査対象者も生物育成の学習時と同じ生徒である。その結果を図10に示す。生物育成の学習では、協働的問題解決力および自己評価力、計測・制御の学習では課題解決力および集中力が高いことがわかる。これは、計測・制御の学習のプログラム作成時における授業形態が影響していると考えられる。すなわち、プログラム作成は生徒個人で行う時間が長く、疑問に関してe-Learning教材を閲覧して解決することが多かった。それにより、生徒間での話し合いも少なくなる。このことより、計測・制御の学習では、課題解決力や集中力が身に付いたと回答した生徒が多くなったと思われる。一方、生物育成の学習では、観察ノート作成など、班で話し合う時間が長く、生徒間での観察ノートの自由閲覧などできたために、協働的問題解決力および自己評価力が高くなったものと思われる。

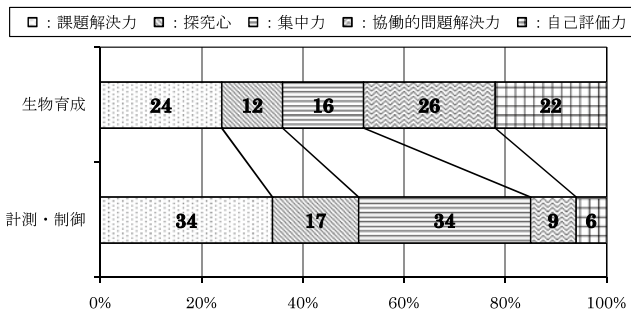


図10 授業内容による人間力育成の効果

これらのことより、e-Learning教材を使用した学習において、その使用方法を変えるだけで生徒らが身に付けることができる人間力育成の効果が異なることがわかつ

た。

5. まとめ

中学校技術・家庭科（技術分野）で新たに必修化された「生物育成に関する技術」の学習において、e-Learningを活用した学習の可能性および人間力を育成する可能性について検討した。また、人間力の育成のための要因についても検討を行った。以下に得られた結果を示す。

- (1) e-Learning教材を用いた学習型において、生徒の「人間力」(課題解決力・探究心・集中力・協働的問題解決力・自己評価力)を向上させる可能性がある。今回は、協働的問題解決力・自己評価力の向上に効果的である。
- (2) 課題解決力、探究心および集中力に及ぼす要因はe-Learning教材、協働的問題解決力および自己評価力に及ぼす要因は班活動である。
- (3) 「生物育成に関する分野」の生物の生育環境と育成技術の学習および育成計画を立て、生物の育成の体験的学習活動にスプラウトおよびe-Learning教材は適用可能である。

参考文献

- (1) 文部科学省，中学校学習指導要領（平成20年7月）解説－技術・家庭編－
- (2) 森慎之助，大西義浩，楠橋光久，小田裕太郎，プログラムによる計測・制御学習および人間力育成に関する授業実践の検討，日本産業技術教育学会第52回全国大会講演要旨集，p.115（2009）
- (3) 森慎之助，楠橋光久，小田裕太郎，白濱弘幸，稲井義正，新学習指導要領の中学校技術分野における「情報に関する技術」についての研究－自己実現力および自己評価力育成の可能性の検討－，愛媛大学教育実践総合センター紀要，27巻，pp.145-152（2009）
- (4) 中原採種場(株) HP，http://www.nakahara-seed.co.jp/online_catalog/sprout/sprout.php
- (5) 株式会社村上農園 HP，<http://murakamifarm.com/academy/index.shtml>