

韓国の科学教師の授業の専門性を高めるための方案

金 範基

韓国教員大学校

要旨

韓国では教師の授業の専門性を向上させるために、あらゆる努力が尽くされている。例えば、教員養成大学では、優秀な予備教師(=教師予備群、教員養成系大学生)を養成するために、教員養成大学の評価を通して質的管理が行われている。教師養成において高く評価された大学は、より多くの教師の養成が保証され、低い評価を受けた大学は、入学定員数が減らされる。教師の任用に関しても、授業の実技評価を通して授業能力の高い教師が採用され、任用後は、1学期あたり2回の公開授業評価の実施が義務付けられる。優秀な評価を得た教師には、学習研究年の教師として研修に参加する機会が与えられる。また、その中から、首席教師に選ばれた教師は、授業時間数を減らし、他の教師らのメンターとして授業の指導ができるように制度を設けている。授業に専念できる環境を整えるために行政業務の簡素化が進められており、科学教師らの専門性の向上のための支援活動も増えていく傾向にある。

キーワード：授業の専門性，教員評価制，学習研究年の教師，首席教師

1. 序論

知識社会において教育を通して優秀な人材を養成するということは、国家競争力の強化に直結すると言えよう。主要先進国では、学校教育の改善を通して社会変化に対応していく努力として教員政策の革新が追求されている。OECD 主要国でも教師の量より質が強調され、教師養成・任用・専門性の開発の有機的な連携の強化が主要政策として推進されている。アメリカでも公教育の改善が強調され、長期的には雇用(就職先)と成長への道は「教室」から始まるというスローガンのもとで教育改革が強調されている。公教育の強化の基盤は、教師の専門性の向上にある。学校の多様な要求に対応でき、学校教育の内実化を図るために最も重要な資源は「教師」であり、教師の専門性の向上こそが教育の質の改善につながり、教育の競争力の確保につながると考えられる。よって、韓国は、教員の能力開発の評価制度など教師の授業の専門性に焦点を当てて教員政策の推進に力を入れている。学校現場での教員の士気増進、教権確立などの政策は、専門性の伸長というよりは与件調整が中心となった政策であったが、今日では、「専門性に基づいた教室授業の改善」が教員政策の核心課題として掲げられている。教師の「授業の専門性」の強化につながる体系的な支援体制を構築する方案として、予備教師の養成、任用体制の改善、在職教師に対する評価、研修強化を通じた教師の授業の専門性の伸長の支援、授業のやり方の改善・授業材料の開発の支援など現職教師を対象とした授業の専門性の支援のための研修体制の改編など教室授業の支援体制の活性化に力を入れている。

2. 本論

「教室」授業の改善のための方案として、現職教師の授業の専門性の向上のために「優秀な教師の養成及び任用」「教師の授業の専門性の伸長の支援」「授業に専念できる与件及び雰囲気調整」というように政策領域を分け、領域ごとに重要課題を選定し、推進している。

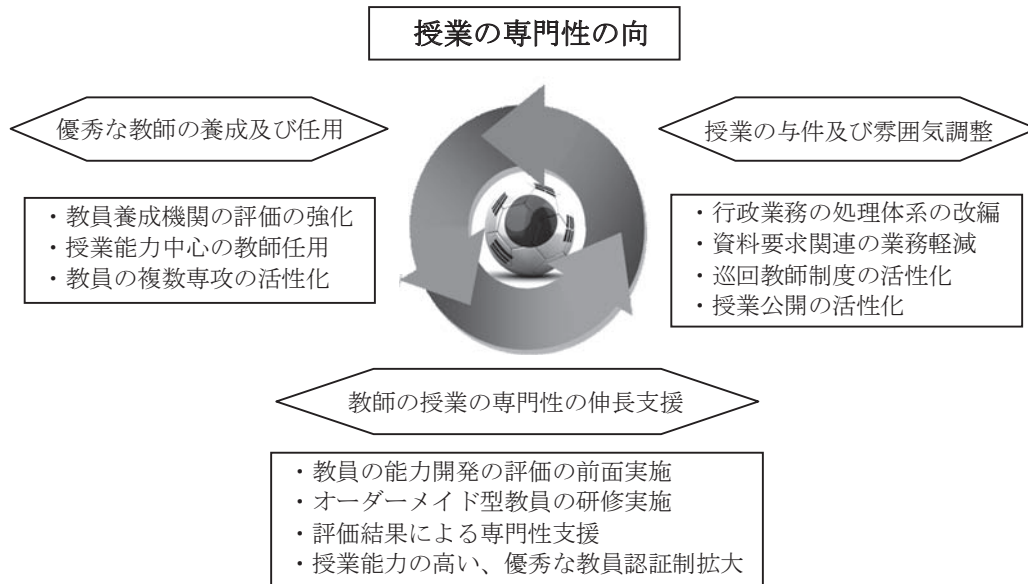


図1 授業の専門性の向上のための方案

1) 優秀な教師の養成及び任用

イ. 教員養成機関の評価

韓国の教員養成機関は、初等教員機関 13 箇所、中等教員機関 393 箇所から構成されている。教員任用試験の競争率は、初等教員の場合、2012 年には 1.84~2.57(平均で 2.11)、中等教員の場合は、科目や地域によって異なるが 10~20.1 程度となっている。現行の教育大学・師範大学(一般大学の教育科)・教職課程・教育大学院などの質的管理のために、2010 年から教員養成機関の評価結果と行・財政的な支援を連携させ、評価結果によっては、不適合/不十分(基準に達していない)という判定が出た機関に対して、入学定員数の削減、場合によっては学科の廃止をも考慮に入れている。教員養成段階で現場ですぐに適用可能な授業の専門性を身につけることができるように、教員養成大学に授業分析室の設置・活用を勧めている。また、教育実習の期間を 4 週から 8 週に増やしたり、履修単位を 2 単位から 4 単位へと変更し、実際の授業現場の経験提供を増やして現場適合性を強化するよう指示している。

ロ. 授業の専門性を中心とした教師任用¹⁾

2009 年度から教員任用試験では論述、教職適正、深層面接及び授業能力評価の 3 段階の選考方法が実施されている。しかし、1 次~3 次試験の総合点数で教師が選抜され、深層面接/教授・学習指導案/授業実演/実技・実験といった 3 次試験の比重が小さく、1 次や 2 次の教科科目/教育学などいわゆる暗記中心の評価が主として行われた上に、授業の実演時

間は6分～10分にすぎなかったため、受験生の授業能力の評価には限界があった。それを補うために、授業の専門性に比重をかけて評価したり、授業の実演時間(3次試験)を10分から20分～30分に拡大し、その評価結果を客観的評価指標として適用した。評価指標には性格、ボランティア活動の実績、契約職教員経歴(講師、任期制教員、インターンシップなど)を反映するようにした。授業実演に対する配点も10点ずつ上方調整するように市・道教育監に勧め、筆記中心の試験体制の改善を試みた。例えば、1次試験(客観式筆答試験)は選抜定員の200%を選抜し、その得点は選抜判定の点数としてのみ(Pass or Fail)活用し、最終の合格点数の算定には合算しないようにした。また、最終選抜では、2次試験(主観式試験)と3次試験(深層面接及び授業実技)の点数を合わせて最終合格者を選抜するように改善した。任用に当たっては市・道教育庁の自律権を強化するとともに、任用試験の実施方法・合格者決定方法を市・道教育監に任せることで市・道教育監の権限を拡大し、多様な選考方法を開発するよう誘導した。希少科目の場合、面接と授業実演だけで選抜が可能となった。

2) 教師の授業の専門性の伸長支援

イ. 教員の能力開発の評価²⁾

教員の授業の専門性を高め、教育の競争力を確保するために教員の能力開発の評価を実施するということは、社会的合意が形成されており、教員からも、国民からも、肯定的な評価が得られている(教員の能力開発の評価制度の導入の賛成：教員63.0%、国民76.3%)。モデル的に実施した結果、授業が「優れている」と評価された教師の割合や学生・父兄の満足度の向上が確認されたことから肯定的に評価できる。しかし、運営中心の教員の能力開発の評価だけでは全教員に対する授業の専門性の支援の施策としては不十分であり、評価の結果、「不十分」または「不満足」という評価を受けた教師が存在するのもまた事実である。それを改善するために、需要者の満足度の向上及び授業の専門性の伸長に焦点を当てた教員の能力開発の評価制度の全面実施、授業の専門性の伸長を促進する教員の能力開発の評価体制の構築などの方案を設けている。評価結果を該当教員に通告し、本人には自己分析及び自己能力開発の計画の樹立を、学校長・教育監には該当教員に合わせたオーダーメイド型研修の支援を行うようにしている。また、評価の結果が優秀な教師には学習研究年など専門性の深化の機会を与え、専門性の伸長が必要な教師には評価領域・指標別の集中研修が受けられるようにした。

ロ. オーダーメイド型教員研修

教師の授業の専門性の伸長の支援のための、教室授業の改善に活用可能な研修プログラム及び研修体制が整えられておらず、教員の能力開発の評価の結果と連携した不十分な分野を補うための研修、優秀な分野に対する深化研修などのオーダーメイド型の研修の必要性が求められている。現行の教員研修は、所属教育庁を中心に研修員機関によって運営されているため、研修プログラムといっても講義・理論中心であったり、教師の選択権が制約されたりするなど、実質的に教師の授業の専門性を高めるという効果は少ないようである。このような問題点を改善するためにも、教員の能力評価の結果による教師一人一人に

合わせたオーダーメイド型研修を実施し、個別の教師の授業の専門性の水準に合わせた研修の強化及び教育庁の研修費の支援、教科関連研修などを中心に拡大していく必要がある。評価優秀者に対しては、自律的な深化研修の機会の付与及び行・財政的支援の他、深化研修後には研修講師として活躍してもらう。一方で、能力開発のための支援が必要だと判断された教師に対しては、別途の研修過程に参加するよう勧めるべきである。オーダーメイド型研修の実施のための教員の研修支援体制が改善され、学校の専門経営人として学校長を育成するための研修の支援も強化されつつある。

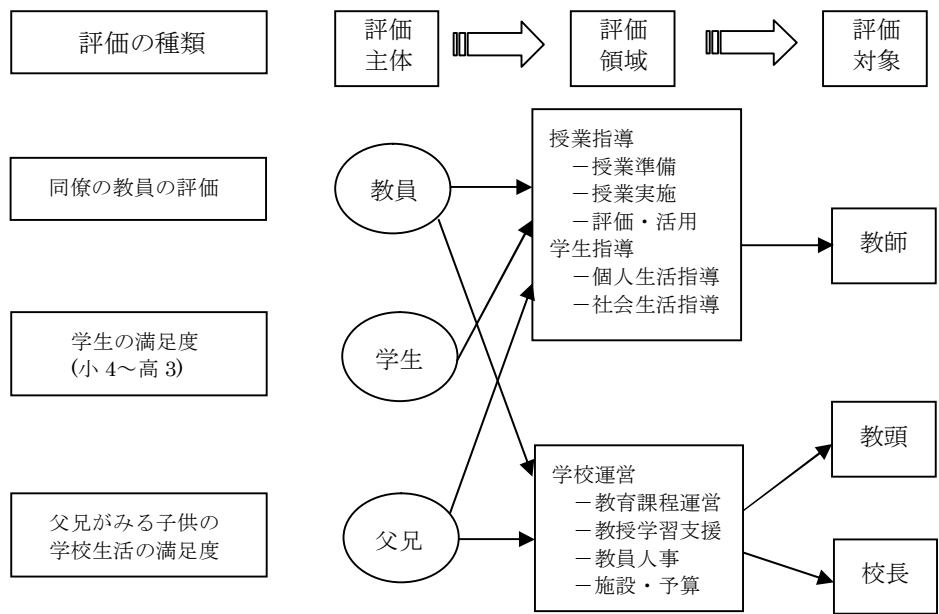


図2 教員の能力開発の評価の主要内容(教育科学技術部, 2009)

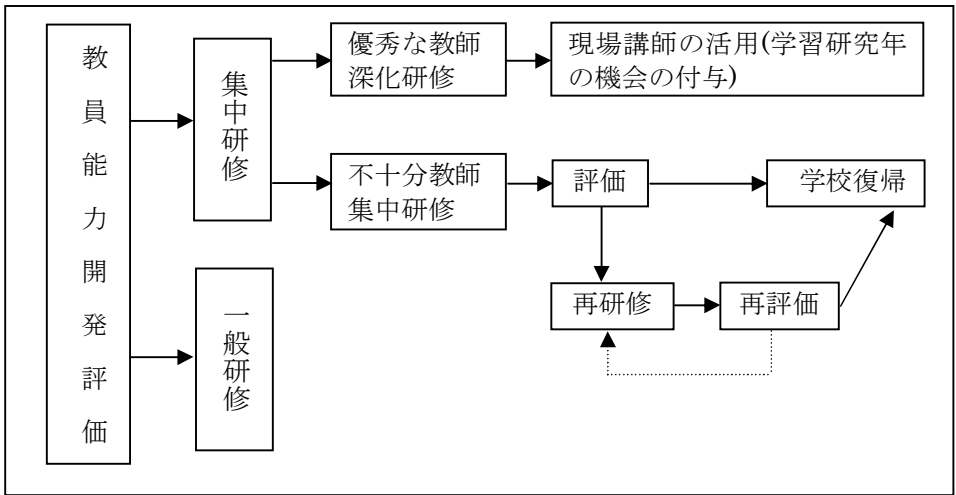


図3 教員養成能力開発評価の結果による研修体制(教育科学技術部, 2009)

ハ. 評価の結果による専門性の支援

韓国は、先進国に比べて教員の専門性の向上のための集中的な自己研鑽の機会が少なく、授業の専門性も満足できない状況である。また、個別教員に特化したオーダーメイド型の研修プログラム及び長期集中研修体制も構築されていない。その改善策として、教員の能力開発の評価を行い、その結果に基づいて優秀な教師に対しては、学習研究の機会を付与したり、教師の授業専門性・進学指導・経験などを総合的に考慮して EBS(Korea Education Broadcasting System)へ派遣したり、国内大学の入学査定官として派遣するシステムを導入、派遣期間中には報酬が支給されるのはもちろん経歴・号俸が 100%保証されるように支援している。教員の能力開発の評価管理委員会(学校、地域及び市・道単位)を通して集中研修の対象者を選定・検討し、対象者が集中研修に参加できるように段階別の多様な長期集中研修の運営を推進・考慮している。

二. 学校単位の成果給制度の導入

現行の教員の成果賞与金制度は、個人の評価の結果に即して支給する方法をとっており、学校単位の集団的成果は成果給に反映されていない。個人の成果のみが反映される成果給制度だけでは、学校全体の授業力など教育力の向上に導くことは難しい。校内の教師同士の協力を図るにも限界があるという指摘もある。校内の評価の結果だけが反映されるため、学校全体が優秀な教育成果を挙げても、その高い成果が学校に反映されることはない。これらの点を踏まえて、その改善策として、学校間の善意の競争を通じて学校の発展の動機を誘発し、学校単位での集団的成果を考慮に入れた成果給制度が考えられている。もちろん、それによって新たな問題が浮上するおそれもあるが、優秀な学校とそうではない学校を区別し、それぞれに相応しい成果を保証するということは一理ある考え方と思われる。学校単位の集団的成果を反映させることにより、授業奨学など教員同士の協同、学校間の競争が期待される。それを支えるための方案として、学校単位の授業の専門性と集団的教育成果の向上を図ることのできる保証施策を設けることや、支給の方法・比率を市・道教育庁の自由に任せそれぞれの教員成果給の支給指針に従わせることなどが考えられる。

ホ. 授業能力のある優秀な教師の認証制度

「優秀な教師の認証制度」とは、生徒・父兄の授業満足度や教育過程上の学習目標における達成度において優れた教師を「授業能力のある」優秀な教師として教育監が認証する制度である。しかし、市・道教育庁の優秀な教師の認証プログラムが多様過ぎて、行・財政的の支援が追いつかないなど、プログラムを広げていくためにはこれからの課題もある。「良い授業」をする優秀な教師が同僚や社会から認められるような制度的装置の下で授業能力のある教師が敬われ、認められる風土作りが必要である。よって、国家水準点を基とする優秀な教師の認証制度である「TSE³⁾」を推進、市・道教育庁別に多様な優秀な教師の認証制度の公募事業を実施し、優秀な教師として認証をもらった教師に対する多様なインセンティブ⁴⁾発掘及び付与を通して優秀な教師の認証制度の拡散を行・財政的が支援する方案を設けることが求められている。

3) 授業に専念できる与件及び雰囲気調整

イ. 学内の行政業務の処理体系の改編による行政業務の軽減

年間教師一人当たりには与えられた公文書処理の件数は、小・中・高の場合、およそ 80 件～110 件に及ぶ。多くの教師が公文書及び機資材管理などの過大な業務で、教授・学習指導などの教育活動を行う上での苦労を訴えている。教員たちの行政業務の軽減のために業務補助スタッフを持続的に増進してきたが、教育活動に対する専門性の不足により業務軽減に実質的な効果があったとはいえない。そこで、授業・授業の準備・学生評価及び生活指導などを中心とする教員の役割や責任など教師の職務基準を明確化し、教員の業務支援のための行政スタッフの業務と差別化を図るため、職務基準及び業務調整を通して学内に行政業務専任処理モデルを開発した。業務専任体系モデルでは、教頭を中心にした行政業務専任チーム(教頭が総括する)と、行政室を中心にした行政業務専任チームとに分けられ、専任モデルに従うモデル学校の運営が推進されている。それを通して教師が行政業務から開放され、教育活動に専念できる環境を作ることを目指している。国政監査期間中は、学校現場に対する資料の提出要求が頻繁に行われるため、教員の授業外の業務の過重負担が問題となっている。例えば、国会の資料提出の要請に対して担当者が便宜上、市・道教育庁に業務を移管する場合が多く、学校の負担になる場合が多かった。これを改善すべく、教育関連統計資料を基に「国監資料共有サイト」を開設し、過去の国政監査の要求資料を分析して繰り返し要求されてきた資料に関しては DB を構築して検索機能と既存の外部情報 DB との連携を通して担当者が積極的に活用できるようにした。そして、市・道教育庁への移管要請資料に対する「事前点検体制」を構築し、教育庁自身が学校現場の業務負担の軽減対策を実施するように勧めている。また、国監・市・道議会の資料共有サイトを構築し、活用するように誘導し、教員の教育外業務を軽減させている。

ロ. 巡回教師制度の活性化⁵⁾

‘06 年「巡回教師活性化計画」の実施後、巡回教師の数は増えてきたが、専攻科目の不一致により、相馳教師(その科目を専攻していない教師)の問題が未だなお存在している。

教員の服務管理上の苦労、保障体系の不十分さ、学校間の利己主義などによって学校間で協議が円満に行われなかったり、巡回教師の活用の実績は低迷傾向にある。教育過程の運営の内実化を図るために、必要に応じて巡回教師の配置を拡大させ⁶⁾、市・道教育庁別に巡回教師の運営目標制度を実施させている。目標値を上方調整してそれを達成した市・道を評価する際は、インセンティブを付与したり、地域単位の教員採用制度の導入の際、採用教員を一定比率で同地域内の巡回教師として活用できる方を設けている。巡回教師の場合、認定期間(3 年程度)巡回した場合、補填優先権を認め、一定期間(3 年程度)非巡回教師として勤務できるように巡回教師循環制度を実施している。学期、設立類型、学校級間の複合型の巡回教師を運営して、巡回教師に対する常時出張費支給などインセンティブを強化し、教務員旅費規程に基づいて巡回教師に活用できる方法を模索している。

ハ. 教師の授業公開の活性化

現在は、多くの小・中・高で授業公開が行われている。しかし、今までの授業公開は、

教育庁の奨学計画及び単位学校の授業公開計画によって選ばれた少数の教師にのみ機会が与えられ、外部奨学要員または父兄を招待するなどのイベント性のものが多かったなど、授業の専門性を高めるための効果的な授業公開が行われていたとはいいがたい。過去には、初任の新規教師・モデル学校の教師中心の授業公開であったため、教師全体の授業の専門性の伸長には限界があった。それが、今は教育関連機関の情報公開に対する特例法により、学校の全ての教師が学期ごとに2回以上授業公開することが義務付けられている。共働き父兄の授業参観誘導のために授業公開の時間・公開の形の多様化を図るとともに父兄から授業公開の申請ができるようにした。授業公開のマニュアルを製作・活用して父兄が授業公開の要請をしたとき、公開時期は学校教育計画や教師の教授・学習計画などを考慮して協議で調整できるようにした。同僚教師や専門家の参観から評価中心の授業コンサルティング、授業クリニックなど支援への転換を勧めている。市・道教育庁別に授業公開の義務化及び手順調整など制度化のための指針を設け、授業公開の活性化の定着及び優秀な事例を拡散させるためモデル学校を運営している。教科教育研究会及び教科別授業研究サークルの支援を通して授業公開の雰囲気広がるようにしたり、単位学校で「子供学校訪問の日」を運営するなど、授業公開の活性化のための基盤調整を行っている。

4) 授業力を高めるための活動

科学教師の授業力向上のためにあらゆる活動が行われている。その中には科学教師らが集まって自治的に作ったものもあれば、学術団体による活動及び教育庁の援助をもらって行われる活動もある。事例としては次のようなものがある。

イ. 全南中等物理教育研究会 <http://jnep.cnei.or.kr>)

全南中等物理教育研究会は、1998年8月全南教育科学研究院が開催した科学教師の実験研修に参加した物理教師らが「資料共有及び教科研究のための研究会」の必要性に共感し、発足した研究会である。活動内容は次のようである。

- A. 地域別火曜研究会
- B. 定期夏季・冬季研究発表会およびワークショップの開催
- C. 研究会主催の海外研修プログラムの運営
- D. 他地域の研究会及び科学教育関連団体との交流活動の推進
- E. 全南科学祭り及び生活科学教室の支援
- F. 会員の教科研究活動及び科学プログラムの運営の支援
- G. 道教育庁の研究プログラム及び道研究機関のプログラムの運営の支援
- H. ホームページを活用した現場教育の改善資料の発掘及び提供 など

ロ. 現場科学教育学会 <http://www.kosss.org>)

この学会は、科学教育の現場のニーズに応えるために科学授業、科学活動に関連した論文、短編、意見、参考資料、科学内容に関する教科教育過程や内容伝達に関連した理論、評論などを学会誌に掲載している。活動内容は以下のようである。

- A. 科学を学び、教えるにあたって効果的なやり方を研究することを督励
- B. 研究者、教師及び政策家の研究成果を分かち合う場としての機能

- C. 科学教育政策に影響を与えた人との協力を通して最終目的の達成
- D. 現場科学教育学会誌

ハ. 『韓国教員大学校の予備教師の優秀模擬授業大会』

韓国教員大学校教育研究院の教授学習センターでは、2011 年度予備教師の優秀模擬授業大会が実施された。今年で 3 回目となる予備教師の優秀模擬授業大会は、予選だけで 122 チーム(約 140 名)が参加し、大会に対する関心が高いことが窺えた。また、「教室親和的教師を養成する」という我が大学のビジョンを通して学生の授業に対する関心を高めるきっかけになった。他にも全国教育大学総長協議会と韓国教総が共同主催する「第一回全国教大予備教師良い授業探求大会」が全国 12 箇所の教大生約 150 名と現職教授約 100 名が参加する中で行われた。大会は、10 科目教科別に同じテーマに対して 4 人の予備教師がそれぞれ授業を実演する方法で行われた。大会を通して予備教師の授業能力の向上を目指している。

3. まとめ

韓国では、上位 5%以内の人材、比較的に高い水準の学生が教師という職業を選択している。高い競争率を勝ち抜いた者だけが教員になれる。しかし、一度教員として採用されてしまえば、特別な研修過程無しで一生教員として働けるという問題もある。このような問題点を解決するために、教員評価制度が導入され、学校単位の評価も行われるようになった。評価の結果によってはオーダーメイド型の研修も実施される。また、評価結果が優秀で首席教師として任命された教師には、他の教師の学習を指導するメンターとして活動する機会が与えられ、当人の希望があれば学習研究年の教師として研修する機会も与えられる。また、より有能な教師として成長する機会も付与される。それだけではなく、教員任用の際は、全ての予備教員に対する授業能力の評価が行われており、過去に比べて授業能力の高い教師が任用されるチャンスが広がっている。それに伴い、教員養成機関でも授業能力の向上のための指導をしなければならなくなっており、これからも授業能力の高い、優秀な教員が任用されることが期待される。他にも学会、教師らによる研究会、教育庁の支援活動など、科学教育の活性化のための努力があらゆる方面で行われていることを考えると、今後も一層の授業の専門性の向上が期待される。

註

1) 教員任用試験の体系

区分	中等(配点)	類型	合格者 選定
1 次	教育学(20) 専攻(80)	多肢選択	1 次点数から 2 倍 選抜
2 次	論述(100)	論述	2 次点数から 1.5 倍以上選抜
3 次 (市・道教育庁により 多少の差有り)	深層面接(40) 教授・学習指導案(20) 授業実演(40) 実技・実験(30)	面接, 実演	2 次+3 次試験を合わせた点数 から選抜

2) 教員の能力開発の評価のうち、一般教師の学習指導に対する評価領域/要素/指標

評価領域	評価要素	評価(調査)指標
学習指導 (3要素 12個 指標)	授業準備	・ 教育課程に対する理解及び教授学習の改善努力 ・ 学習者特性及び教科内容の分析 ・ 教授学習の戦略樹立
	授業実行	・ 授業の導入・教師の発問・教師の態度 ・ 教師－学生との相互作用・学習資料の活用 ・ 授業の進行・学習整理
	評価及び活用	・ 評価内容及び方法・評価結果の活用

3) 科学教科 TSE(Teaching Science by Experiment)認証制度: 認証のための準備過程(例: 実験探究研修など)そのものが教師の実験・探究能力を向上させるきっかけとなり、認証をもらった科学教師当人の希望があれば、科学高・科学英才学校などに優先的に任用できるようにするなど、学校現場の実験探究授業の内実化を促進するための制度。

4) 教育庁別に褒賞・昇進加算点付与、研究の実績に評点付与、研究費支給、教員養成機関出講、授業コンサルティング・クリニック専門団、メンターとして活動できるよう制度的措置設け、支援する。

5) 市・道教育庁別巡廻教師現況('08.4.1 基準, 単位: 人, %)

区分	ソウル	プサン	テグ	インチョン	クワンジュ	テジヨン	ウルサン	キョンギ	カンウォン	チュンブク	チュンナム	シヨンブク	シヨンナム	キョンナム	キョンナム	シ'ェジ'ェ	合計
合計	92	89	323	319	204	113	77	1,055	527	558	371	564	1,040	312	577	180	6,401
全体 教員数	71,471	28,068	20,864	22,337	12,690	12,922	9,877	89,339	14,941	13,527	18,423	18,593	19,814	24,012	28,834	5,288	411,000
割合 (%)	0.13	0.32	1.55	1.43	1.61	0.87	0.78	1.18	3.53	4.13	2.01	3.03	5.25	1.30	2.00	3.42	1.56

6) ※ 教育公務員法律第 22 条の 2(教育行政機関における巡廻教師配置)

① 教育監は教員配置の適正と教育過程の円滑な運営のために 2 つ以上の近隣学校を巡廻し、学生の教育を担当させることが特に必要だと判断される場合、市・道教育行政機関に教師をおくことができる。

② 第一項の規定により、市・道教育行政機関に配置された教師は、所属機関の長が指定した学校で教育を担当し、その学校の長の指導・監督を受ける。

参考文献

곽영순(2002). 과학과 교육 내실화 방안 연구.

교육과학기술부(2009). 교사의 수업전문성 제고 방안.

교육과학기술부(2011). 교원능력개발평가제.

한국교원대학교(2011). 한국교원대소식

한국교육대학교총장협의회, 한국교총(2011). 전국예비교사 좋은 수업 탐구 대회

Measures to Improve Teaching Competency of Science Teachers in Korea

KIM Beom-Ki

Korea National University of Education

Abstract

Every effort is being made in Korea to increase teaching competency of teachers. For example, teachers colleges conduct quality control by an evaluation system to educate good prospective teachers (part-time teachers and college students). The evaluation system guarantees the number of students in better-performing colleges and decreases the number in poorly-performing colleges. Teachers are employed by the evaluation of their actual teaching performance in class, and even after the employment teachers have to conduct two open evaluation procedures of their classes in one semester. Teachers who have been highly evaluated gain opportunities to study further. The best teacher among them has less teaching demand and guides other teachers as their mentor. Administrative procedures have been reduced so that teachers can spend more time for teaching, and science teachers are supported to increase their competency.

Key words: teaching competency, teacher evaluation system, the best teacher

1. Introduction

Developing good human resources are directly connected to increasing competitive power of a nation in knowledge society. Major advanced nations advance education policy and improve school education system to cope with social changes. Major OECD nations emphasize quality rather than quantity of teachers and promote coordination of initial-training, employment, and in-service training of teachers. The United States of America is keen on improving public education and educational reforms are ongoing with the slogan "Employment and economic growth start in classroom." Improving public education needs increasing competency of teachers. The most important resource to improve school education to deal with various demands is teachers, and to increase competency of teachers is primary to the improvement of quality and competitiveness of education. With this understanding, Korea promotes education policies in teacher evaluation systems that focus on improving competency of teachers. Education policies so far were managing conflicting situations to increase morale of teachers and to grant their rights to teach, but the current policies focus on "improving teaching competency." The policies include employment of part-time teachers, refinement of employment procedures, evaluation of teachers, increase of training programs for teaching competency, and refinement of the training programs.

2. Specific measures

Measures to improve teaching competency includes "training and employment of good teachers", "supports for developing teaching competency of teachers", and "environment setting to let teachers focus on teaching." Each area has its own agendas.

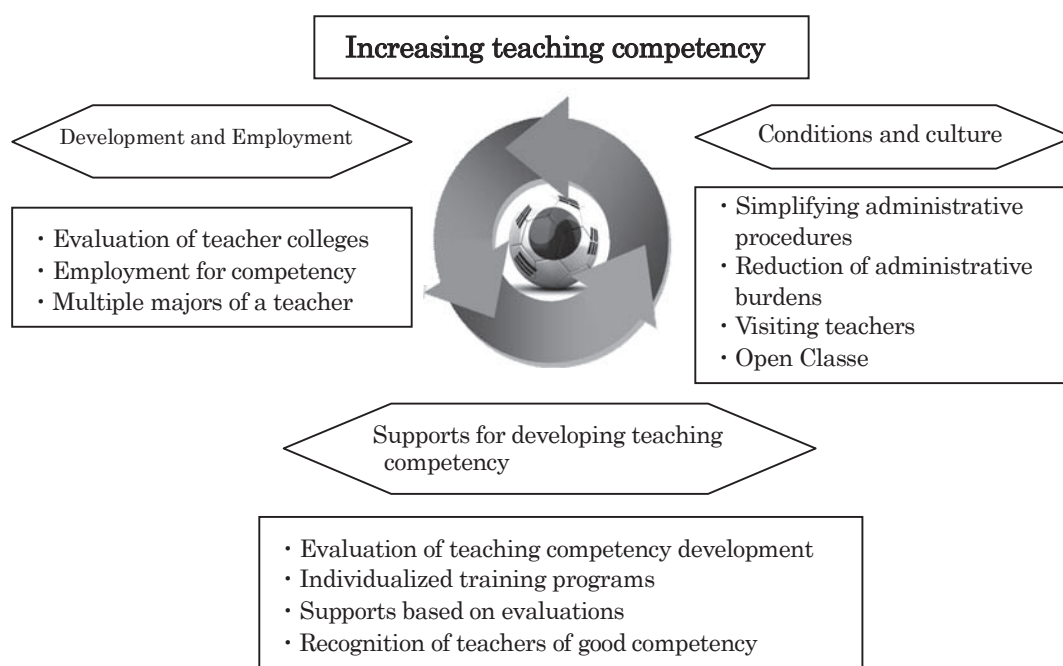


Figure 1. Measures to increase teaching competency

1) Training and employment of good teachers

a) Evaluation of teacher colleges

Teachers colleges in Korea consist of 13 colleges for primary education and 393 colleges for secondary education. Teacher employment examinations have competitive ratios ranging from 1.84 to 2.57 (2.11 on average) for primary education and 10 to 20.1 for secondary education (ratios depend upon subjects and areas). For the quality control of teacher colleges of various kinds, the results from the evaluation system lead to the decrease of the number of students (possibly to the nil) if teachers colleges are evaluated as inadequate or insufficient. To develop sufficient teaching competency at the level of pre-service training, teacher colleges are advised to have the department of class analysis. They are also advised to increase teaching practicum from 4 weeks to 8 weeks, to increase teaching credits from 2 units to 4 units, and to provide more opportunities to go to schools to learn flexibility in the actual teaching situations.

b) Employment of teachers by teaching competency¹

From 2009, teacher employment examinations consist of three stages of writing, aptitude tests, and interview and teaching performance. However, employment is decided by the total scores from the three stages, and the scores of the third stage is smaller in proportion than the scores of the first and second stages, where rote-learning for test items works as a test taking strategy. Furthermore, teaching performance only lasts for 6 minutes to 10 minutes. For these factors, the examinations are not perfect to discern teaching competency of candidates. To improve this shortcoming, examinations are being amended to evaluate more on teaching competency, to increase the time of the teaching performance from 10 minutes to 20-30 minutes and to adopt objective criteria for the evaluation of teaching competency. The criteria include personality, volunteer experience, and career (as lecturer, fixed-time teacher or internship teacher). Teaching performance receives 10 more scores and the examinations now have less proportion of paper-and-pencil tests. For example, the first stage of examinations selects candidates to 200% of the numbers to be employed and the results of this stage is either "Pass or Fail" and specific scores of these stages are not added to the total scores. The final selection is based on the result of the second stage (subjective examinations) and the result of the third stage (interview and teaching performance). Local governments have more autonomy and are empowered to decide specific procedures of employment examinations so that there may be more various selection procedures. For the employment of teachers of minor subjects, teachers can be selected only on the basis of interview and teaching performance.

¹ System of teacher employment

Stage	Secondary (Score)	Type	Selection
First	Pedagogy(20) Major(80)	Multiple choice	result of the first stage, select candidates to 200%
Second	Essay (100)	Essay	result of the second stage, select candidates over 150%
Third (Some differences among local agencies)	Interview (40) Teaching plan (20) Class demonstration (40) Performance and experiments (30)	Interview, Demonstration	result of the second stage and the third stage

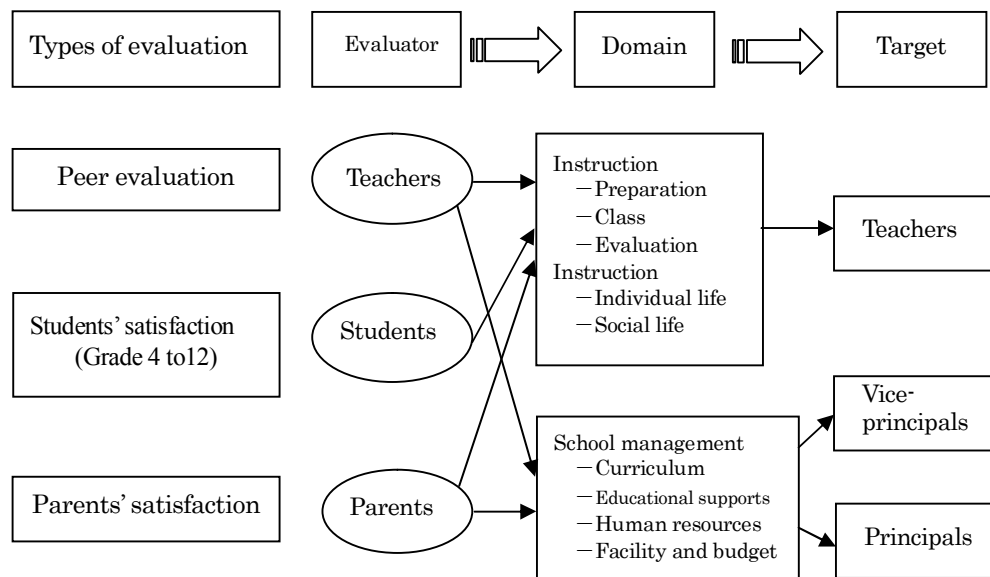
2) Supports for developing teaching competency of teachers

a) Evaluation of teachers for competency development ²

There is a consensus in Korean society to develop teachers' teaching competency and to evaluate the development for increasing competitiveness in education. Both teachers and the general public have positive opinions on this consensus (positive opinions to the introduction of evaluation system for teaching competency development: 63.0% of teachers, 76.3% of the general public). Model cases have demonstrated increase of the ratio of teachers with high competency and that of satisfaction among the parents. However, the evaluation of competency is not sufficient to support all teachers for increasing competency because the evaluations show that some teachers are "insufficient" or "inadequate" in competency. In order to improve this situation, a more complete implementation of the evaluation system is being planned to improve the satisfaction of the parents and to develop teaching competency. The evaluated teachers receive the result and are advised to conduct self-analysis and self-development of competency, and principals and superintendents are advised to provide individualized supports to the teachers. Teachers with good results have one year dedicated to self-study to further improve their competency, and teachers who need more development of competency have intensive training programs according to the criteria and levels of the evaluation.

² Domain, element, and criteria of teacher evaluation for teaching competency

Domain	Element	Criteria
Teaching instruction (3 elements and 12 points)	Preparation	· Curriculum understanding and instruction improvement · Analysis of learners and teaching content · Strategies for teaching and learning
	Class	· Introduction, questions and teacher attitude · Interaction between teacher-students, use of learning materials · Management of class and learning
	Evaluation	· Content, method and use of evaluation



**Figure 1. Contents of evaluation of teaching competency development
(Department of science education, 2009)**

b) Individualized training programs for teachers

Individualized training programs are needed because the current programs and their management systems are not sufficient to improve practical teaching competency, particularly in aspects where the evaluations inform the need for further development. The current programs are managed by educational institutions, for many of which teachers are employed, conduct theory oriented lectures, and offer not many options to teachers. They are not regarded as sufficient to improve teaching competency in real terms. Individualized training programs are needed for these reasons and more programs are to be held with sufficient budget to increase specific teaching competency. Teachers with good evaluation results are provided with more opportunities for autonomous learning program and financial supports, and they are expected to serve as teacher trainers after the program. On the other hand, teachers who are evaluated to be in need of further competency development are to be advised to participate in other training programs. Management systems for individualized training programs have been improved and supports for training programs for school leaders as professional managers are being strengthened.

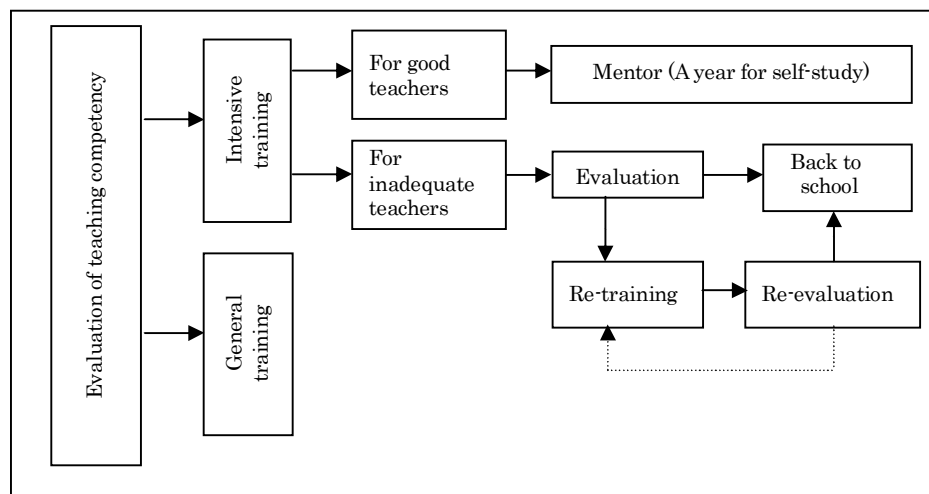


Figure 2. Training system based on the evaluation of teaching competency development (Department of science education, 2009)

c) Supports for competency according to results of evaluation

In comparison with other advanced nations, Korea provides fewer opportunities to teachers for intensive self-study and teachers' technical expertise is not exactly satisfactory. Furthermore, individualized training programs and long-term intensive training opportunities are not satisfactory, either. To improve this situation, teachers with good evaluation results are to be provided with opportunities to learn more, to go to EBS (Korea Education Broadcasting system) according to their technical expertise, experience in counseling student for further education, and career in general, or to serve as admission officers in national universities; they are paid in these opportunities and their career and salary status are guaranteed completely. Evaluation management committees (in school, area, and city and prefecture) select candidates for intensive programs and provide supports for various kinds of long-term intensive training opportunities.

d) School-based performance-payment system

The current payment system is based on the performance of individuals, and does not take into consideration the collective performance of each school. This system does not encourage collective efforts of a school for better teaching competency and co-operation between teachers in the school. Performance of a teacher is evaluated in relative terms in comparison with performances of other teachers in the same school, and improved performance of an entire school in absolute terms is not evaluated. To improve this situation, a new payment system is now planned to encourage fair competitions among schools for a better performance. This plan is being considered quite reasonable because it will distinguish good schools and others and guarantee payment that they deserve respectively, although it may lead to new problems we do

not anticipate now. The plan is expected to increase co-operation between teachers in a school for better teaching competency and fair competition among schools. Additional supports are being considered for the plan, including the one that allows each local agency to decide its specific procedures of payment.

e) Recognition of teachers with good teaching competency

"Recognition of teachers with good teaching competency" is a system where the superintendent recognizes teachers who are excellent in their achievement and receive great satisfaction from the parents of their students. However, there are too many systems of this kind and further financial and administrative supports are needed to extend systems of this kind. We need to develop civil culture where teachers with good teaching competency are recognized and respected. Therefore, TSE³ (the teacher recognition system according the national standard) and other local teacher recognition system are to be encouraged more, and financial and administrative supports particularly for various incentives⁴ for teachers are needed to expand systems of this kind.

3) Developing conditions and culture that allow teachers to focus on teaching

a) Reduction of administrative duties by changing procedures in school

Teachers in primary or secondary schools must deal with about 80 to 110 public documents individually a year. Many teachers complain about too heavy administrative duties of public documents and management of facilities to focus on teaching. Extra administrative staff members have been added gradually, but sufficient reduction of the duties is yet to come because the extra staff members do not possess enough understanding about teachers' educational activities. Therefore, a special administrative procedure model based on job descriptions and co-ordination has been developed to distinguish the roles of teachers (mostly class-related works and students supports) and the roles of administrative staff members (mostly supports for teachers). The model has one special administrative team managed by the vice-principal and the other special administrative team by the administrative department. The model is to allow teachers to be relieved from administrative duties and focus on teaching. However, the period of the national investigation demands many documents and increases extra burden of teachers. For example, when the Ministry of Education needs documents for the diet session, it orders local agencies to make them, which in turn order local schools to do so. To improve this situation, The "Documents Sharing System for the National Investigation" is now in operation that enables administrators to use Database systems for frequently used documents. The Ministry of Education is now advised to check the availability of documents before it

³ TSE is a system to encourage competent science teachers to teach science schools if they proved to be good at experiments and are recognized as competent.

⁴ Various financial and institutional supports are provided.

orders local agencies to make ones to reduce the burden of local schools. Local agencies are also advised to construct their documents sharing systems to reduce the burden of local schools.

b) Visiting teachers⁵

The number of visiting teachers has been increasing after the 2006 plan to increase visiting teachers. However, there are still some visiting teachers who haven't been trained to teach the subject they are to teach. The system of visiting teachers is not perfectly utilized because of difficulties in teacher management, insufficient compensation system, ego-centric behaviors of schools that prevent co-ordination among schools. To improve this situation, more visiting teachers are employed with a management system in each agency. Incentives are given to local agencies that have achieved the target that they set, and they are allowed to turn a certain proportion of new teachers into visiting teachers in the area. There is also a system that promotes visiting teachers who have served the three year period to become non-visiting teachers. Efforts are being made to increase financial incentives for visiting teachers of various kinds (term-based, category-based, or multiple classes/schools-based).

c) Promotion of class demonstration

Classes of primary and secondary schools are now demonstrated publicly. However, many of the classes are demonstrated by a small number of selected teachers for education policies of the Ministry of Education or their schools as events to invite prospective teachers and parents. They are not particularly meant for increasing teaching competency. Or some demonstration classes were conducted by new teachers, and the class demonstration system is not yet very effective to increase teaching competency in general. However, with the introduction of Special Laws for Information Disclosure in Educational Institutions, all teachers in every school are now obliged to demonstrate teachers more than two times a term. Class demonstrations are now conducted in various time and forms to meet varying demands of working parents. Parents can also ask for class demonstrations. When parents ask for class demonstrations according to the proper procedure set by the manual, schools must consult with the parents to decide the date of class demonstrations. Whereas class demonstrations in the past were evaluation-oriented, the current ones

⁵ Visiting teachers in local agencies (as of '08.4.1)

	Seoul	Busan	Daegu	Incheon	Gwangju	Daejeon	Ulsan	Gyeonggi	Gangwon	Chungch eongbuk	Chungch eongnam	Jeollabuk	Jeollanam	Gyeong sangbuk	Gyeong sangnam	Jeju	Total
Visiting teachers	92	89	323	319	204	113	77	1,055	527	558	371	564	1,040	312	577	180	6,401
All teachers	71,471	28,068	20,864	22,337	12,690	12,922	9,877	89,339	14,941	13,527	18,423	18,593	19,814	24,012	28,834	5,288	411,000
(%)	0.13	0.32	1.55	1.43	1.61	0.87	0.78	1.18	3.53	4.13	2.01	3.03	5.25	1.30	2.00	3.42	1.56

are support-oriented with consulting and clinic for better teaching. Local agencies are advised to make the class demonstration system obligatory and to standardize the procedure, and they designate model schools to promote the class demonstration system and spread good cases. They also support teachers meetings and circles for better teaching competency and develop culture for more class demonstration by making "school-visit days" for example.

4) Activities to increase teaching competency

All sorts of activities are being done to increase teaching competency of science teachers, including voluntary activities by science teachers, activities by research organizations, and official activities supported by the Ministry of Education. Below are some examples.

a) Association of Teachers of Physics in Secondary Schools in Jeonnam (<http://jnep.cnei.or.kr>)

The Association of Teachers of Physics in Secondary Schools in Jeonnam was started by some teachers of physics that participated in a training course on scientific experiments that was offered by the Institute of Science Education in Jeonnam in August, 1998. They believed that an association to share and study teaching materials was necessary. Its activities include:

- A. Tuesday study meeting in each district
- B. Regular conferences and workshops in summer and winter
- C. Programs to study abroad managed by the association
- D. Promotion of communication with other organizations in other areas and/or in related subjects
- E. Supports for science festivals and "science classrooms in life"
- F. Supports for the self-study of its members and management of scientific programs
- G. Support for research programs by local agencies and other organizations
- H. Use of the web for teaching materials

b) Korean Society for School Science (<http://www.kosss.org>)

This society publishes its own academic journal that includes academic papers, short reports, opinions, materials, theoretical accounts of science education, and reviews. Its main activities are:

- A. To promote effective methods of learning and teaching science
- B. To share research findings by researchers, teachers and policy-makers
- C. To achieve goals in co-operation with people who influences science education policies
- D. To publish the journal

c) Class Demonstration Competition by Pre-service Teachers in Korea National University of Education

The Center for Teaching and Learning in Korea National University of Education

held a class demonstration competition in 2011. The competition, the third one in this series, had 122 teams (about 140 persons) as participants and attracted the attention of people concerned. It also appealed the vision of the university: to develop teachers capable in classroom. In addition, the first National Convention for Pre-service Teachers in Teaching Colleges was held and had about 150 students and about 100 incumbent teachers from 12 areas of Korea. Under the same theme, 10 teaching subjects had class demonstrations by 4 pre-service teachers respectively. The convention is to increase teaching competency of pre-service teachers.

3. Conclusion

Teachers in Korea come from the top 5 % of the population. Only those who go through tough competitions successfully can become teachers. However, once employed, they keep their status for the rest of their career life without taking special training courses. This is why the evaluation systems for teachers and schools were introduced. According to the result of the evaluations, teachers are to take individualized training courses, or given opportunities to serve as a mentor of other teachers if they are recognized as the best teachers. The best teachers may have a year for their own study if they wish, or be given opportunities to learn to be still better teachers. Candidates to be a teacher must be evaluated in their teaching competency, and chances are now high that better qualified candidates are employed. Teachers colleges must train their students for better teaching competency, and Korea now expects the increase of competent teachers. Activities of academic associations, teachers research associations, and the Ministry of Education also increases the expectation for the improvement of science education.

References

- 곽영순(2002). 과학과 교육 내실화 방안 연구.
- 교육과학기술부(2009). 교사의 수업전문성 제고 방안.
- 교육과학기술부(2011). 교원능력개발평가제.
- 한국교원대학교(2011). 한국교원대소식
- 한국교육대학교총장협의회, 한국교총(2011). 전국예비교사 좋은 수업 탐구 대회

Copyright (C) 2012 <KIM Beom-Ki>. The author grants a non-exclusive license to the organizers of the Hiroshima Conference (Graduate School of Education, Hiroshima University) to publish this document in the Conference Reports. Any other usage is prohibited without the consent or permission of the author.

授業研究に基づく生物のデータベース問題における 生徒の解答能力を高める科学教師の育成 ーシンガポールの事例研究ー

Vanessa Neranjani d/o Muhundan、ジュン・ユアン中等学校

Poh Yong Beng、パスライト・スクール

Yeap Ban Har、マーシャル・キャベンディッシュ研究所

要約

21 世紀において分析的スキルや問題解決スキルの重要性が高まるにつれて、問題解決スキルとデータ処理スキルが重要視されるようになった。本研究の主な目的は授業研究を通してデータベース問題に答える生徒たちの能力向上をどのように教師がおこなうかということについて調査することである。これはシンガポールのある中学校において実施された事例研究である。結果として明らかになったことは、指導法や指導内容についての知識の増加という点で教師が授業研究から成果を得ているということである。その結果は理科を教えることと学ぶことの改善に情報を提供することができ、学校レベルにおける効果的な教師主導の専門的力量開発の基盤として授業研究の利用に情報を提供することができることを示している。

理科教育

シンガポールの理科教育は、理科教育カリキュラムの中心的関心として、科学的探究に重点的に取り組んでいる。授業もまた、実生活の中で生徒たちの学習内容といくつかのスキルを結びつけることを助けるようデザインされている。

PISA(2009)においてシンガポールが高い成果を得たことに伴い、生徒たちに科学的リテラシーを形成させることがますます重視されるようになってきている。科学的リテラシーとは、科学に関連する事象について、疑問を探究したり、新たな知識を獲得したり、科学的現象を説明したり、根拠ある結論を出したりするための、個人の科学的知識とその活用のことである。

21 世紀において分析的スキルや問題解決スキルがいつそう重要になってきたことを反映する調査報告がある。その報告では情報処理と問題解決がなされており、たとえばデータベース／ルーチン化されていないタイプの試験問題が付け加えられている。

生徒たちに今とくに必要なスキルは、彼らが受け取る膨大な量の情報をうまく処理し、必要なものを選び取り、そしてルーチン化されていない問題に取り組むために、その情報をどう利用するかを学ぶためのスキルである。

教師は生徒たちが日常生活に関連する多様な文脈から学ぶ機会、つまり理科学習をもっと本物のものにする機会をもたせるよう、教室での学習を通して生徒らに常に理科を学ぶ機会を継続的に提供することが推奨されている。

探究ベースの学習法

理科のカリキュラムは生徒を探究者として育てようとするものである。それは生徒たち

の中にある好奇心を利用し、その好奇心に火を点けようとする。教師は理科の授業における探究のリーダーである。彼らはファシリテーターであり、教室での探究プロセスを示す役割モデルなのである。

探究ベースの学習は、(教師に導かれたものであれ、生徒の主体性に任されたものであれ、) 生徒たちがどのくらい主体性をもっているかということや、どのくらい教師たちの支援が必要かということによって左右される。

探究ベースの学習法の主な特徴は、「質問」、「根拠」、「説明」、「関係づけ」、「コミュニケーション」である。

生徒たちはある出来事、現象、あるいはある問題に関わるひとつの問いから学習を始める。その過程で彼らはデータ収集やデータ分析の一環としていくつかの実験を通して証拠を集める。分析したデータを用いて、生徒たちは自分たちが学んでいることとはじめの問いとのつながりをつけるために説明を組み立てはじめる。彼らが自分たちの説明を伝え合い、その説明が正当化されたときに授業の終わりである。

生徒たちを探究者として育成するために、教師は自らの教室における指導法を変えていかなければならない。シンガポール教育省(MOE)はその教師こそこの指導法の変化において重要な鍵であると認識しているため、教師の専門的力量開発を高めることに力を注いでいる。

専門的力量形成のための学習コミュニティ

教師が教育の中心になるにつれて、彼らは自らの専門性の向上を主導する役割を担う必要がある。このため MOE の教育相兼第二国防相シ・エン・ヘンは事業計画専門家会議でのスピーチ(2009)で、いくつかの機会を提供するために専門的力量形成のための学習コミュニティ(PLCs)が作られることになるだろうと発言した。授業研究などの方法を通じて、教師たちは最もよい実践をやりとりしたり他人から学んだりするのである。

授業研究

専門的力量形成ツールのひとつは授業研究である。特に、日本の授業研究という方法に注目した。それは、日本の生徒たちが高いレベルの成績を示すからであり、また、日本の授業研究は複合的で文化的な活動であるという考えからである。(Stifler & Hiebert, 1999)。

授業研究は、調査研究を指すが、日本ではケンキュウジュギョウとしても知られている(Lewis, 2002)。ケンキュウとは、調査ないし研究(study)を意味し、ジュギョウとは授業(lesson(s))ないし指導を意味している。ケンキュウジュギョウは日本の数学教育と理科教育において、伝えるために教えるということから理解のために教えるということへの転換とみられ(Lewis, 2002)、日本の教育者の重んじるものである。その考え方はシンプルである。教師たちは授業研究プロセスを通じてひとつのグループで一緒に活動し、授業の計画、観察、反省を協働しておこなうのである。しかしながら、効果的な授業研究を開発し実行することは、作用しているいくつかの要因があるため、手間のかかるものである可能性がある(Stifler & Hiebert, 1999)。

授業研究プロセスは、いくつかの異なる部門から構成されている。すなわち、目標の設定、授業計画の研究授業教授と評価、そして学習のまとめである。

目標設定のために、教師たちのグループは調査テーマを決める。たとえば、その調査テーマはある学習領域における生徒たちの弱点であったり、あるいは教育者が教えることに困難を覚えるトピックであったりする。

決定された目標に基づいて、そのチームはひとつの授業を開発する。それが研究授業と呼ばれるものである。

この授業の目標は、教師たちが自分自身の経験を吟味することから始まり、できるだけ資料を調査して有効な授業計画を検討することに時間を費やししながら設定されるのである (Lewis, 2002)。よく考えられた授業計画のデザインは、効果的な授業の最も重要な点であり、能力のある教師の専門的力量を伴った実践に共通な点である (Cowan, 2006)。

授業計画が立てられると、ひとりの教師が教えることになる。チームのほかのメンバーたちはその授業を観察するために授業に出席してメモをとり、生徒が何を学びどう思考したかということについて、証拠を集める。それから授業研究グループのみんなで議論し、その授業に関する評価と反省をおこなう。こうしてはじめの授業計画は修正されるのである。

修正案とともに、その授業計画は別のグループの生徒たちに教えられる。授業後には評価、反省、そして授業計画に関する活動のための協議がおこなわれ、その授業研究サイクルは改善点が伝えられた新たな教室で繰り返しおこなわれることになる。(Appel, Leong, Mangan, Mitchell & Stepnaek, 2007)

最後に、目的を共有するための学習のまとめがある。これは、教師たちの反省とともに、教えることと学ぶことについての発見事項をまとめ共有することは、授業研究プロセスの重要な部分であるとみられている。このようにして得られた知識を用いて、教師たちはこれからの授業を計画し実施していくことができるのである (Lewis, 2002)。

視覚的オーガナイザー

視覚的オーガナイザーはしばしば教え学ぶ最中に用いられる方法である。それは知識の受け渡しの効果を高めるものである。視覚的オーガナイザーは難しくて分かりにくい概念をひととく力を持っている。それは学習者のために組織化された思考システムをつくることによって難解な概念をひととくのである。「視覚的オーガナイザーを学習した者は、内容の要点を学習した者に比べてより良いパフォーマンスをおこなっていた。(Sigafos & Green(2007))」

視覚的オーガナイザーは簡潔なテキストのなかにさまざまな説明を網羅し、長い文章形式で説明されるときに比べれば、生徒がより効果的に概念の要点をつかむことができるものである。Sigafos と Green もまた、彼ら自身の研究を通じて、生徒たちは教科書の文章や情報を学ぶよりもむしろ、簡単に把握できる情報である視覚的オーガナイザーを学ぶことにより多くの時間をかける傾向にあると結論づけていた。

研究課題

本研究において調査すべき研究課題は、「生徒たちが生物科のデータベース問題に答える能力を向上させることに関して、授業研究を通して教師たちが獲得するさまざまなタイプの専門的力量形成のための学びとはどのようなものか」である。

方法

参加者

参加者は中学校の学習チームの4人の理科教師である。それらの教師の役割を、以下に示す図1に示した。中学校3年生物を受ける2クラスの生徒たちが関わった。ひとつのクラスは、高い能力の生徒(75%の生徒が生物の継続的学力調査において75–85%の正答率である)で構成されており、もうひとつのクラスは中級の能力の生徒(75%の生徒が生物の継続調査において60–70%の正答率である)で構成されていた。

表1 関わった教師の役割

教師名	(第1ラウンド) W	(第2ラウンド) J	(第3ラウンド) V
観察者	JとVとC	WとVとC	JとWとC
日付	2011年4月25日	2011年5月2日	2011年5月3日
クラス	3E1	3E4/5	3E1

手順

ステージ1：研究テーマの作成

授業研究サイクルのはじまりにおいて、学習チームは研究テーマを作り上げるために協力した。チームはカリキュラムの目標と生徒たちが生物の授業でつまずく問題について検討した。研究テーマは、**効果的に自分の考えをはっきりとさせることができる生徒を育てること**、と決定された。学習チームは、生徒たちが筋の通った方法で自らの考えと知識を系統立てて自らの解答を示してほしいと考えたのである。

ステージ2：授業計画

学習チームのファシリテーターはこのチームがデータベース問題に答える生徒たちの力を高めるような授業を計画しデザインすることができるようリードした。このチームは、生徒たちの思考を根幹から支え、彼らの思考を組織する鍵となるツールとしてフローチャートを用いることを計画した(付録1参照)。また、彼らは授業を計画しながら以下の問いについても検討した。

1. 生徒たちに学んでほしいことは何か？
2. 彼らがそれを学ぶのをどのように手助けするか？
3. もし彼らがそれを学んでいないならどうするのか？

ステージ3：研究授業の実施

授業の主な目的は、以下の通りである。

1. フローチャートがいかに機能するかを説明する。
2. フローチャートを用いてデータベース論述問題に答える方法を説明する。
3. フローチャートを用いて自分の考えを簡潔にまとめる力を発達させる。

研究授業の流れは以下の通りであった(詳細な授業計画に関しては付録2を参照)。

1. データベース論述問題にたいするフローチャートを用いた答え方の例をいくつか示す。
2. データベース問題にフローチャートを用いて答えるスキルを生徒たちが使うことができるようにする。
3. 生徒同士でペア・ディスカッションさせ、ディスカッションのあいだ教師は助言する。
4. 明確に表現するスキルの発達をさらに高めるために、生徒同士のグループ活動を批評する。

ステージ4：授業後の所見を行う

研究授業のあと、この学習チームは研究授業が行われた日のうちに授業後のディスカッションに取り組んだ。

ステージ5：授業修正

授業後のディスカッションのあと、学習チームはサイクル1で実施された授業計画の修正をおこなった。こうして修正された授業は3E4のクラスと3E5のクラスで繰り返され、その後再び3E1のクラスで繰り返された。つまり、3つのサイクルの研究授業と授業後のディスカッションがあったということになる。

変更点

学習チームが行ったいくつかの変更点と、その目的と理由は以下の一覧表に示したとおりである。

授業	変更点	理由
1	データベース問題に答えるうえでのフローチャートの用い方を前よりも明確に説明する	この授業の主な要素は、フローチャートの使用である。生徒たちが教師による最初の例示でこのことを理解することができなければ、授業の目的が果たされることはなくなってしまうから。
2	生徒たちがお互いの解答を批評することができるようギャラリー・ウォークをさせるようにする	生徒同士の批評は、協働することを通して学習への取り組みを促すための一つの方法である。(信念：生徒たちはお互いの考えから学ぶことができる)

データと収集方法

データベース問題にたいする生徒たちの解答能力の向上の支援に関して、授業研究を通して教師たちが獲得するさまざまなタイプの専門的力量を高める学習を測るために、この学習チームは教師たちの振り返りをもとにして、事前の質的データを収集した。

予備調査の結果

教師たちの専門的力量を高める学習に関する振り返りが分析され要約された。予備調査結果では、教師たちの教授法にたいしては大きな成果を得ているということが明らかにな

った。

フローチャート（視覚的オーガナイザーの一形式）は、生徒たちが自分の考えをまとめる能力を高めるうえでの効果的な方法であるということに教師たちは気づいていた。そのような視覚的ツールを用いることが、難しくて分かりにくい概念をひも解くうえでの手助けとなるのである。また、このような視覚的ツールを用いることは、フローチャートのつながりを追うことにより、生徒たちのために組織化された思考システムを作り出す手助けにもなる。

教師たちはまた、生徒たちの活動への期待をより開かれた明確なものにすることの重要性について振り返っていた。教師たちは、記号化スキーマ(marking scheme)の使用が生徒たちの答えを評価するための規準を考えるもことになるということを見出した。そのような規準を生徒たちに知らせると、優れた文章に必要とされるさまざまな側面／特徴についてのはっきりとした高度な気づきが彼らにもたらされるのである。教師は、生徒たちがその期待／基準を前よりもずっと意識し、グループでの活動のあいだ教師の期待に応える努力を示す様子を目の当たりにしたのである。

また彼らは、ギャラリー・ウォークの形式で行われた生徒同士の批評が生徒たちに学びへの深い取り組みを促すということに気づいた。クラスの仲間の作品を批評する機会が与えられたので、生徒たちは友達作品について知りたがり、(記号化スキーマを使って)批評するという新たな責任を負い、他人が書いた作品を改善させるのに役立つ建設的なフィードバックを与えられるなどと、生徒たちは以前よりも高い注意力と熱意を示したのである。ギャラリー・ウォークはまた、書くことの規準／期待を考えなおしたり考えを補強したりし、ほかのグループから出された解答例について吟味するための多くの機会をもたらした。

制約

時間は間違いなく大きな制約だった。しかしながら、この学習チームは、学習すべきいくつかの概念を差し替えるために補習授業を行うことで、この問題にうまく対処していた。

また、関わった教師のサンプルの規模が大きくはないことも限界のひとつである。

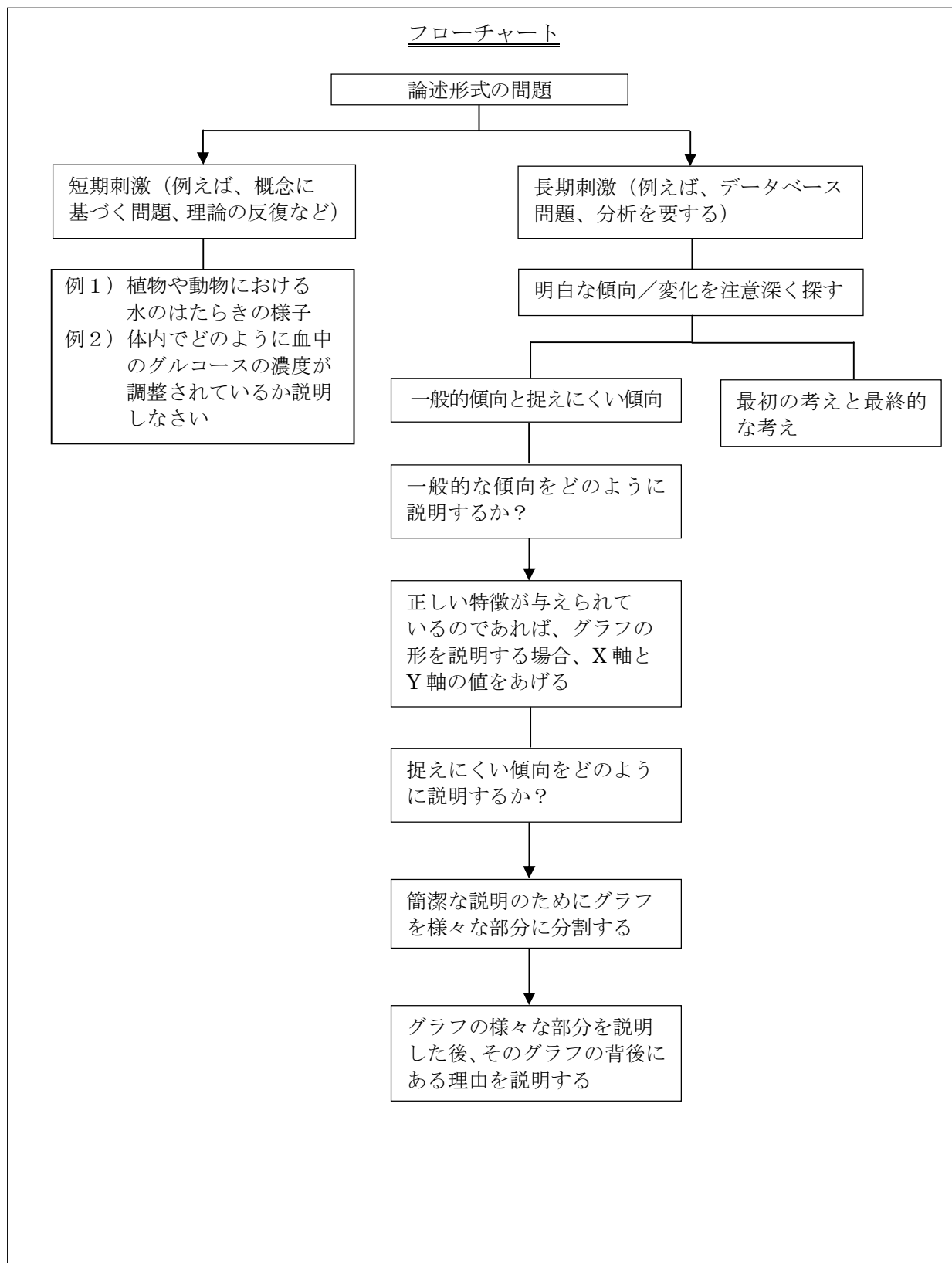
結論と示唆

授業研究を通して、中等学校の教師たちは、データベース問題に答えるための生徒たちの能力を向上させるうえで手助けとなる専門的知識の獲得に関して、好ましい証拠を示してくれた。彼らは、視覚的オーガナイザー（つまりフローチャート）や記号化スキーマや生徒同士の批評を利用することが、生徒たちが論述形式での解答の中で自分の考えを構成したりまとめたりするうえで、とりわけ有効であるということに気づいたのである。この研究を継続して、アクション・リサーチ・プロジェクトに発展させたい。

文献

- 1) Boudett, K.P., City, E.A., Murnane, R.J. (2005) Data Wise. Cambridge: Harvard Education Press.
- 2) Chew, L.C (2006). Action and Research across the Curriculum. Singapore: Pearson Education South Asia Pte Ltd.
- 3) Christine Lee (2011). School-Based Lesson Study in Singapore: A case study. Paper is presented at IMPULS SEMINAR, Tokyo, Japan.
- 4) Joseph D. Novak & Alberto J. Cañas (2006). "The Theory Underlying Concept Maps and How To Construct and Use Them", Institute for Human and Machine Cognition.
- 5) Kain, D.L (2003). Problem-Based Learning for Teachers, Grades 6-12. United States of America: Pearson Education Inc.
- 6) Sears, J. Sorensen, P.(2000) Issues in Science Teaching. London: RoutledgeFalmer.
- 7) Weimer, M. (2002). Learner-Centered Teaching. San Francisco: Josey Bass
- 8) Wallace, J. Louden, W. (2002). Dilemmas of Science Teaching. London: RoutledgeFalmer
- 9) Ministry of Education. (2008). Science Syllabus. Singapore: Ministry of Education.
- 10) <http://www.moe.gov.sg/media/speeches/2009/09/17/work-plan-seminar.php> Speech by Dr Ng Eng Hen, Minister for Education and Second Minister for Defence, at the MOE Work Plan Seminar 2009, on Thursday, 17 September 2009 at 9.30am at the Ngee Ann Polytechnic Convention Centre
- 11) <http://www.pisa.oecd.org/>
PISA 2009 Results : What students know and can do, Volume 1
PISA 2009 Assessment Framework
PISA 2006: Science Competencies for Tomorrow's World, Volume 1
PISA Released Items – Science
Draft Framework for PISA 2012 Problem Solving

付録 1



付録 2

一による授業計画	
教師名	
詳細	
クラス	中等学校 4 年エクスプレス・クラス—4E3/4
場所	教室
日付/始業時刻	5 月 3 日 午前 8 時 55 分
時間	2 時間 (60 分間)
クラスの規模	30 名
クラスの能力	<ul style="list-style-type: none"> ・ 平均よりも高い能力の生徒 ・ 実践的学習と理論的学習との関係性を説明することができる ・ 教科のさまざまな側面の結びつきを生み出すことができる
指導方法	生徒同士の学習/批評 グループ活動
タイトル	
生態学と生態系への人間の影響	
概観	<p>この授業は、生態学と生態系への人間の影響に関する話題を取り扱う授業である。この授業の目標は、論述問題に効果的に解答する方法にもとづいて、思考プロセスの紹介を生徒にすることである。思考プロセスはフローチャートで示された。その思考プロセスは、生徒たちがデータベース問題に解答する際に効果的に自分の考えや知識を一つにまとめることを可能にするものである。</p>
教材・教具	
ホワイトボード	
模造紙	
問題とフローチャート	
子どもの既習の知識	
生態学	
生態系への人間の影響	
私たちが生徒たちに学んでほしいと思っているのは何か？ (SIO)	
	<ul style="list-style-type: none"> ・ フローチャートがいかに機能するかを説明する。 ・ フローチャートを用いてデータベース論述問題に答える方法を説明する。 ・ フローチャートを用いて自分の考えを簡潔にまとめる力を発達させる。

私たちは生徒たちがそれを学ぼうえでどのように手助けするか？			
1. データベース論述問題にたいするフローチャートを用いた答え方の例をいくつか示す。			
2. データベース問題にフローチャートを用いて答えるスキルを生徒たちが使うことができるようにする。			
3. 生徒同士でペア・ディスカッションさせ、ディスカッションのあいだ教師は助言する。			
4. 明確に表現するスキルの発達をさらに高めるために、生徒同士のグループ活動を批評する。			
もしも生徒たちがそれを学んでいなかったとしたらどうするか？			
1. 生徒同士の学習に関して授業を見直す			
2. フローチャートを見直す			
3. より簡潔で詳細な考えの流れを発展させるために(必要とあれば)フローチャートを改良する			
もしも生徒たちがそれをすでに学んでいたとしたらどうするか？			
1. そのスキルの発達の重要性を繰り返して伝え、フローチャートを用いながら体系的に整理された方法を一つにまとめる			
授業の手順／指導活動（時間配分）			
課題	予想される生徒の反応	教師の活動	時間
教師による説明	この時、生徒は初めてフローチャートを目にすることになるので、生徒たちは少し戸惑いを見せるかもしれない。	<ul style="list-style-type: none"> 教師は与えられた具体例を用いながら、フローチャートを用いて解答する方法について説明する。これは生徒たちにとって明確な見通しを提供するだろう。したがって混乱は避けなければならない。 	10分
1. 生徒たちを4人グループに振り分ける。 生徒たちに役割を割り当てる 2. 生徒たちに論述用フローチャートのテンプレートとデータベースワークシートを配布する 3. グループで2つの問題に解答する	1. 生徒たちはフローチャートの用い方を理解できないかもしれない。 2. 生徒たちは、その話題をまさに今学習したという事実があるにも関わらず、その問題に解答するための理論的知識を持っていないかもしれない。	<ul style="list-style-type: none"> グループ活動のあいだでもなお混乱が見られる場合、教師はフローチャートを再び教えるべきである。 理論的な欠陥があるならば、教師は、生徒たちがその問題に取り掛かる前に、適切な形でその話題を検討することができる。 	20-25分
1. 生徒たちは、与えられた2つの質問に解答するなかで、フローチャートを使わなければならない。	1. 生徒たちは、話題を結びつける代わりに、その情報を細分化するかもしれない。 2. 生徒たちはグラフの境界がはっきりと分らないかもしれない。	<ul style="list-style-type: none"> 教師は、生徒たちが連続する流れの中で話題を結びつけるように導き、そのようにさせる。 教師はまたこれまでの具体例を用いながらグラフの境界について説明してもよい。 	10分

1. 教師は、評価のために記号化スキーマの用い方を説明する。	1. 生徒たちは、記号化スキーマの用い方についていまだ明確ではなく、注意して探すべきものを理解していない。	・教師は、これまでの具体例を用いながら記号化スキーマについて説明すべきである。	5 分
1. 生徒たちに自分の解答をピンで留めさせ、ギャラリー・ウォークのための準備をさせる。 2. 生徒たちには、それぞれのグループが、他の4つのグループを評価し、どのグループが最良の解答を用意したかをきちんと見極めるために、記号化スキーマが配布される。 3. 最高得点のグループには賞が与えられる。 4. 生徒たちには、他のグループのディスカッションを批評するために、ポストイットが配布される。	1. 生徒たちは友だちの作品を批評することがむづかしいかもしれない。	・教師は生徒たちの批評を行っているあいだ、それにふさわしい匿名性があるということとを、生徒たちに助言しなければならぬ。そしてそのことにより、生徒たちには書いたことを書くという自由が与えられる。	15 分
1. これまでにデータに基づいた問題に解答し比較することをお願いした同じグループの生徒たちからのフィードバックを収集する。	何人かの生徒たちは、フローチャートを用いながら、データに基づいた問題に解答する方法を理解していなかったかもしれない。	・スキルが翌朝までには発展しえないということを理解することが重要である。教師により与えられた多くの練習が、生徒の自分の考えをまとめる能力を向上させるだろう。	10 分
振り返りのための質問 データベース問題に答える際に出会った難しさとはどのようなものだったか データベース問題に答えるうえで、これまでのセッション（フローチャートなし）に比べて、このセッション（フローチャートあり）はどのような違いがあったか データベース問題に答えるうえで、フローチャートはどのように役立ったか そのモデルの導入は、データベース問題に答えることの理解に助けとなったか 実施した授業において、あなたが別に見たかったものは何か フローチャートの紹介から生まれた一番良いことは何か			

Enhancing Science Teachers' Competencies to help students answer database questions in Biology through Lesson Study

- A case study in Singapore-

Vanessa Neranjani d/o Muhundan, Jun Yuan Secondary School
Poh Yong Beng, Pathlight School
Yeap Ban Har, Marshall Cavendish Institute

Abstract

With a growing importance of analytic and problem solving skills in the 21st century, there has been an emphasis on problem-solving and data handling skills. The main purpose of this study is to investigate how teachers can help to improve students' ability to answer data base questions through lesson study. This is a case study conducted in a secondary school in Singapore. Findings revealed that teachers had benefited from lesson study in terms of increased knowledge in pedagogy and pedagogical content knowledge. Implications from the findings can inform improvement to the teaching and learning of science as well as the use of lesson study as an effective teacher-driven professional development platform at school level.

Science Education

Singapore's Science education focuses on scientific inquiry as the central focus of its curriculum. Lessons were also designed to help students to connect learning of content and skills through meaningful real life contexts.

With Singapore's high achievement in PISA (2009), there has been an increase emphasis on building scientific literacy in students. Scientific Literacy refers to an individual's scientific knowledge and use of that knowledge to identify questions, acquire new knowledge, explain scientific phenomena and draw evidence-based conclusions about science-related issues.

To reflect the growing importance of analytic and problem solving skills in the 21st century, there is a review in assessment with more emphasis on handling information & problem solving, for example the addition of data based/non-routine type of questions in examinations.

The key skills that students now need, is to learn to manage the vast amount of information that they receive, sieve out the necessary and use them to undertake non-routine tasks.

Teachers are encouraged to constantly provide opportunities in daily teaching and learning of science for students through use of classroom teaching pedagogies so as to provide students the chance to learn from a variety of contexts related to their daily life to make learning of science more authentic.

Inquiry-Based Learning approaches

The science curriculum seeks to nurture the student as an inquirer. It leverages on and seeks to fuel the spirit of curiosity in the students. The teacher is the leader of inquiry in the science classroom. They are facilitators and role models of the inquiry process in the classrooms.

The degree of inquiry-based learning (guided or open) depends on the amount of self-direction by students and guidance needed by teachers.

The essential features in inquiry-based learning approaches are Question, Evidence, Explanation, Connections and Communication.

Students start the learning with a question to engage with an event, phenomenon or problem. In the process, they collect evidences through experiments as part of data collection and analysis. With the analysed data, students begin to construct explanations to connect and link their learning to the problem. The lesson is concluded as they communicate and justify their explanations.

In order to develop students as inquirers, teachers need to change their instructional approaches in the classroom. MOE recognizes that the teachers are the key to the change and is committed to enhance the professional development of teachers.

Professional Learning Community

As teachers are the heart of education, they need to take their lead in their own professional upgrading. Dr Ng Eng Hen, Minister for Education and Second Minister for Defence in Ministry of Education (MOE)'s Workplan Seminar Speech (2009) announced that professional learning communities (PLCs) would be formed to provide opportunities for teachers to exchange best practices and learn from one another through tools such as lesson study.

Lesson Study

One of the tools is Lesson Study. In particular, Japan's method of teaching Lesson Study is focused on because of Japanese students' high levels of achievement and it being centred on the idea that teaching is a complex, cultural activity (Stifler & Hiebert, 1999).

Lesson Study, also termed as research study, is known as *kenkyuu jugyou* in Japanese (Lewis, 2002), where *kenkyuu* means research or study, and *jugyou* means lesson(s) or instruction. It is seen as a shift from teaching as telling to teaching for understanding in Japanese Mathematics and Science education (Lewis, 2002), valued by educators in Japan. The idea is simple: teachers coming together working in a group throughout the lesson study process, collaborating to plan, observe and reflect on lessons. However, developing and implementing effective lesson study can be complex, as there are factors at work (Stifler & Hiebert, 1999).

The lesson study process consists of different parts – goal setting, research lesson planning, lesson teaching and evaluation, and consolidation of learning.

For goal setting, a group of teachers identifies the research theme. It could be students' weakness in an area of learning, or a topic which educators find challenging to teach.

Based on the identified goal, the team develops a lesson, called a research lesson. The lesson goals are defined, with the teachers spending time investigating possible resources, considering available lesson plans to start with while tapping on their own experiences (Lewis, 2002). The thoughtful design of the lesson plan is the crux of an effective lesson – a commonality in the professional practice of effective teachers (Cowan, 2006).

The lesson planned is then taught by one teacher while the other team members are present to observe the lesson and make notes as well as collect evidence of student learning and thinking. There is then a discussion involving everyone in the lesson study group, evaluating and reflecting on the lesson. The original lesson plan is then revised.

With the revised plan, it is taught to another group of students. Meeting up after the lesson to evaluate, reflect and work on the lesson plan will take place and the cycle can be repeated with each new class the improved plan is delivered to (Appel, Leong, Mangan, Mitchell & Stepnaek, 2007).

Finally, there is a consolidation of learning for sharing purposes. This is seen as an important part of the lesson study process as the consolidating and sharing consist of the findings about teaching and learning, together with the teachers' reflections. With the knowledge gained, teachers can use them in planning and conducting future lessons (Lewis, 2002).

Graphic Organizers

Graphic organizers are tools often used during teaching and learning. They enhance the effectiveness of the delivery of knowledge. Graphic organizers embrace the ability to untangle concepts that are difficult and confusing. They do so by creating an organized system of thinking for the learner. "Those who studied graphic organizers performed better than those who studied outlines". (Sigafos and Green, 2007)

Graphic organizers tend to encompass explanations in brief text in which the learner is able to grasp the gist of the concept more effectively as compared to when the explanation is in a lengthy form of text. Sigafos and Green also concluded through their research that students tend to spend more time studying graphic organizers which are bite size information rather than studying textbook texts and information.

Research Question

In this study, the research question being investigated is

“What are the different types of professional learning teachers acquire through lesson study with respect to helping students improve their ability to answer database questions in Biology?”

Method

Participants

The participants are four Science teachers of a learning team in a secondary school. The roles of the teachers are shown in Table 1 below. Two classes of Secondary Three Biology students were involved. One class consisted of high ability students (75% scored 75%-85% for the Continual Assessment for Biology) while the other class was the middle ability group (75% scored 60%-70% for the Continual Assessment for Biology).

Table1 Roles of teachers involved

Name of Teacher	(First round) W	(Second round) J	(Third round) V
Observers	J, V and C	W, V and C	J, W and C
Date	25 th April 2011	2 nd May 2011	3 rd May 2011
Class	3E1	3E4/5	3E1

Procedure

Stage 1: Craft Research Theme

At the start of the lesson study cycle, the learning team came together to craft the research theme. The team considered the curriculum goals and problems that students faced in Biology. It was decided the theme is **cultivating students who are able to articulate their thoughts effectively**. The team wanted students to organize their thoughts and knowledge and present their answers in a sound and coherent manner.

Stage 2: Plan a Lesson

The facilitator led the team in planning and designing a lesson that would enhance students' ability to answer data based questions. The team planned to use a flowchart as the key tool to scaffold students' thinking and organise their thoughts (refer to Appendix 1). The team also considered the following questions while planning the lesson

1. What do we want students to learn?
2. How do we help them learn it?
3. What if they do not learn it?

Stage 3: Conduct the research lesson

The main objectives of the lesson were as follows –

1. Illustrate how the flowchart works.
2. Explain the method of answering database essay questions using the flowchart.
3. Develop the ability to succinctly articulate their thoughts using the flowchart.

The flow of the research lesson was as follows –

1. Show examples of how essay (database) questions are answered using the flowchart.
2. Allow students to develop the skills of answering database questions using the flowchart.
3. Allow peer discussion and teacher guidance during discussion.
4. Critique peer group work to further enhance development of the skill of articulation.

Refer to Appendix 2 for detailed lesson plan.

Stage 4: Conduct a Post-Lesson Observation

After the research lesson, the learning team engaged in a post-lesson discussion on the same day as the research lesson.

Stage 5: Revise the Lesson

After the post lesson discussion, the learning team went on to revise the lesson plan carried out in cycle 1. The revised lesson was then repeated for 3E4/5 and subsequently for 3E1 again. Hence, there were 3 cycles of research lessons and post lessons discussions.

Modifications

Some of the modifications that the learning team made and the objectives and rationale behind the changes are listed below.

Lesson	Modifications	Rationale
1	Clearer explanation of how to use the flowchart in answering the data base questions.	The main component of the lesson is the usage of the flowchart. If they do not understand this at the first instance, then the objective of the lesson would not have been met.
2	Allow the students to have a gallery walk in which they critique one another's answers.	Peer critique is one of the ways to promote engagement of learning through collaboration (belief: students can learn from one another)

Data and Collection Methods

To measure the different types of professional learning teachers acquire through lesson study with respect to helping students improve their ability to answer database questions, the team used teachers' reflections to gather preliminary qualitative data.

Preliminary Findings

The teachers' reflection on professional learning was analysed and summarised. The preliminary findings revealed that teachers seemed to benefit substantially in their pedagogy.

Teachers found the flowchart (a form of graphic organiser) to be an effective tool in enhancing students' ability to articulate their thoughts. Using such visual tool helps to untangle concepts that are difficult and confusing. It also helps to create an organized system of thinking for the students by following the sequence of the flowchart.

They also reflected the importance of making the expectations of students' work more open and explicit. The teachers found that the use of marking scheme unpacks the criteria for assessing students' answers. Such criteria when made known to students provides greater clarity and heightened awareness to different aspects/features needed in good writing. Teachers observed that students were more aware of the expectations/ standards and showed efforts to meet those expectation during their group work.

They also found that peer critique in the form of gallery walk promoted high engagement in student learning. Given a chance to critique fellow classmates' work, students showed higher alertness and enthusiasm as they were curious about their friends' writings and entrusted with new responsibility to critique (using the marking scheme) and give constructive feedback to help others improve their written work. The gallery walk also provided ample opportunities to revisit/ reinforce the criteria/ expectations of writing and study examples of answers from other groups.

Limitations

Time was definitely a major constraint. However, the learning team managed to work around this by using remedial lessons to replace any concepts that needed to be taught.

The sample size of teachers involved was small.

Conclusions and Implications

Through lesson study, teachers in a secondary school showed positive evidence in gaining professional knowledge in helping students improve their ability to answer database questions. They found the use of graphic organiser (i.e. flowchart), marking scheme and peer critique to be particularly useful in helping students organise and articulate their thoughts in written answers. There is an intention to continue this study into an action research project.

Bibliography

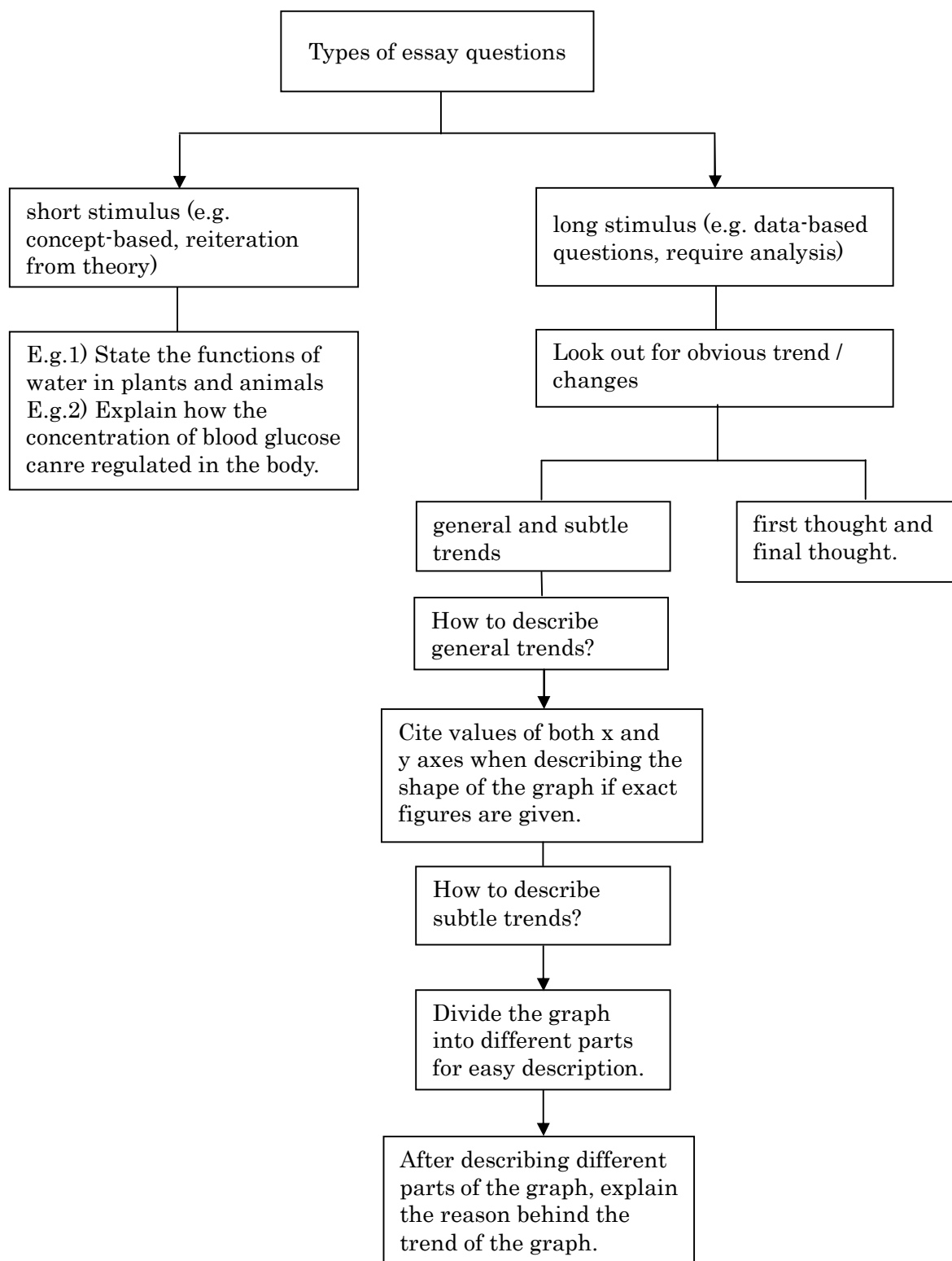
- 1 Boudett, K.P., City, E.A., Murnane, R.J. (2005) *Data Wise*. Cambridge: Harvard Education Press.
- 2 Chew, L.C (2006). *Action and Research across the Curriculum*. Singapore: Pearson Education South Asia Pte Ltd.
- 3 Christine Lee (2011). *School-Based Lesson Study in Singapore: A case study*. Paper is presented at IMPULS SEMINAR, Tokyo, Japan.
- 4 Joseph D. Novak & Alberto J. Cañas (2006). *"The Theory Underlying Concept Maps and How To Construct and Use Them"*, Institute for Human and Machine Cognition.
- 5 Kain, D.L (2003). *Problem-Based Learning for Teachers, Grades 6-12*. United States of America: Pearson Education Inc.
- 6 Sears, J. Sorensen, P.(2000) *Issues in Science Teaching*. London: RoutledgeFalmer.
- 7 Weimer, M. (2002). *Learner-Centered Teaching*. San Francisco: Josey Bass
- 8 Wallace, J. Loudon, W. (2002). *Dilemmas of Science Teaching*. London: RoutledgeFalmer
- 9 Ministry of Education. (2008). *Science Syllabus*. Singapore: Ministry of Education.
- 10 <http://www.moe.gov.sg/media/speeches/2009/09/17/work-plan-seminar.php> Speech by Dr Ng Eng Hen, Minister for Education and Second Minister for Defence, at the MOE Work Plan Seminar 2009, on Thursday, 17 September 2009 at 9.30am at the Ngee Ann Polytechnic Convention Centre
- 11 <http://www.pisa.oecd.org/>
PISA 2009 Results : What students know and can do, Volume 1
PISA 2009 Assessment Framework
PISA 2006: Science Competencies for Tomorrow's World, Volume 1
PISA Released Items – Science

Draft Framework for PISA 2012 Problem Solving

Copyright (C) 2012 < Vanessa Neranjani d/o Muhundan, Poh Yong Beng, Yeap Ban Har >. The author grants a non-exclusive license to the organizers of the Hiroshima Conference (Graduate School of Education, Hiroshima University) to publish this document in the Conference Reports. Any other usage is prohibited without the consent or permission of the author.

Appendix 1

Flowchart



Appendix 2

LESSON PLAN BY -	
Name of Teacher	
DETAILS	
Class	Secondary 4 Express– 4E3/4
Venue	Classroom
Date/Time	3 rd May/8.55am
Duration	2 periods – 60 minutes
Class Size	30
Class Ability	<ul style="list-style-type: none"> • Average to higher ability students • Able to formulate relationship between practical and theoretical learning. • Able to produce connections between different aspects of subject.
Method of teaching	<ul style="list-style-type: none"> • Peer teaching/critique • Group work
TITLE	
Ecology and the Effects of Man on the Ecosystem	
OVERVIEW	
This lesson would be a lesson for the topic on Ecology and the Effects of Man on the Ecosystem. The objective of this lesson is to introduce a thinking process to the students based on how to answer essay questions effectively. The thinking process, which is presented in a form of a flowchart, allows the students to effectively articulate their thoughts and knowledge when answering database essay questions.	
LESSON MATERIALS AND RESOURCES	
<ol style="list-style-type: none"> 1. White board 2. Mahjong Paper 3. Questions and Flowchart 	
Pupil's Previous Knowledge	
They should already understand –	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ecology 2. Effects of Man on Ecosystem 	
What is it that we want the students to learn? (SIO)	
<ul style="list-style-type: none"> • Illustrate how the flowchart works. • Explain the method of answering database essay questions using the flowchart. 	

<ul style="list-style-type: none"> Develop the ability to succinctly articulate their thoughts through using the skill taught to them. 			
How do we help them learn it?			
<ol style="list-style-type: none"> Show examples of how essay(database) questions are answered using the flowchart. Allow students to develop the skill of answering database questions using the flowchart. Allow peer discussion and teacher guidance during discussion. Critique peer group work to further enhance development of the skill of articulation. 			
What if they do not learn it?			
<ol style="list-style-type: none"> Revise the lesson in terms of peer teaching. Revise the flowchart. Amend the flowchart (if necessary) to develop a more concise and detailed flow of ideas. 			
What if they already know it?			
<ol style="list-style-type: none"> Reiterate the importance of the development of the skill or articulating their thoughts in a systematic and organised manner using the flowchart. 			
Lesson Procedures/Instructional Activities (with time allocation):			
Task	Anticipated student responses	Teacher Action	Duration
1. Teacher explanation	<ol style="list-style-type: none"> As this is the first time the students are exposed to the flowchart, they might be a bit confused. 	<ul style="list-style-type: none"> Teacher to explain the method of answering using the flowchart with a given example. This would provide a clear picture for the students and hence avoid confusion. 	10 mins
<ol style="list-style-type: none"> Divide the students into groups of 4. Assign roles to the students. Give the students the essay flowchart + template and a data based worksheet. Answer 2 questions as a group. 	<ol style="list-style-type: none"> Students may not be able to understand the method of using the flowchart. Students may not have the theoretical knowledge to answer the question despite the fact that they have just studied the topic. 	<ul style="list-style-type: none"> Teacher should re-teach the flowchart if there is further confusion during group work. If there is a theoretical void, teacher can go through topic in point form before students attempt the question. 	20-25 mins
<ol style="list-style-type: none"> Students are to use the flowchart in answering the 2 questions given to them. 	<ol style="list-style-type: none"> Students might segmentize the information instead of connecting the points. Students may not be clear about the division of the graph. 	<ul style="list-style-type: none"> Teacher to guide and bring the students to connect the points into continuous flow. Teacher may also explain the division of the graph using the previous example. 	10 min

1. Teacher to explain how to use the marking scheme for assessment	1. Students still unclear about how to use the marking scheme and do not know what to look out for.	<ul style="list-style-type: none"> Teacher should explain the marking scheme using the previous example. 	5 mins
1. Get students to pin up their answers and prepare for gallery walk. 2. Each group will be given a marking scheme to assess four other groups and gauge which group came up with the best answer. 3. The highest scoring team will be given a prize. 4. Students will be given <i>post-its</i> to critique the other groups discussion.	1. Students may have difficulty critiquing their peer's work.	<ul style="list-style-type: none"> Teacher must advise student that there will be a level of anonymity, when critiquing of the students, which gives the students the freedom to write what they want, 	15 mins
1. Gather feedback from the same group of students who did the data based questions previously and ask for comparisons.	1. Some students may not have understood the method of answering data based questions using the flowchart.	<ul style="list-style-type: none"> It is important to understand that the skill can not develop over night. More practice, given by the teacher would definitely improve the ability of the students to articulate their thoughts. 	10 mins
Questions Asked for Reflection <ol style="list-style-type: none"> What are some of the difficulties faced when answering data-based questions? How different was this session (with flowchart) as compared to the previous session (without flowchart) in answering the data-based question? How helpful is the flowchart in answering database questions? Did the implementation of the model aid in your understanding of answering database questions? What would you like to see different in the lesson conducted? What was the single best thing that came out of the introduction of the flowchart? 			