

## *Summary*

Knowledge plays an important role in our economy. Managing this knowledge implies managing the human beings who are the possessors of knowledge. It is generally agreed upon that knowledge sharing is a core process of organisations. Sharing knowledge can take different forms, one of which is the master-apprentice relation. The master-apprentice relation is an ancient method characterised by the thought that when a novice is placed in the proximity of an expert, he will be trained in practice by watching the master at work. Although several contemporary authors refer to the master-apprentice relation as a useful method for knowledge sharing, little is known about how to establish and operate a functioning master-apprentice relation in a present-day organisation. For the master-apprentice relation to be a useful method in the “toolbox of knowledge management”, the concept needs to be analysed and developed beyond its conceptual nature. This issue is addressed in this research study. The goal of this research is to answer the following question:

*How can contemporary organisations establish and operate master-apprentice relations within their organisations in order to improve knowledge sharing?*

To illustrate that a new type of master-apprentice relation is created, this research introduces the term ‘expert-apprentice relation’ for knowledge sharing that takes place between an expert and his apprentice. By exploring the mechanisms behind expert-apprentice relations, this research attempts to create a solution for practitioners who have knowledge problems within their organisation, by enabling them to employ expert-apprentice relations to address those problems. Therefore the research objective can be described as follows:

**to create a protocol for establishing and operating  
expert-apprentice relations in contemporary organisations**

The objective can be classified as a design objective. Design Science Research (DSR) is selected as the research strategy because the research objective is concerned with answering a design question. DSR is aimed at the creation of prescriptive knowledge for the improvement of professional practice.

This research collects requirements for the design of the protocol. These requirements are categorised into functional requirements, operational requirements, boundary conditions, design restrictions, and attention points. To achieve the research objective, the concepts and

theories behind the expert-apprentice relation have been investigated first in order to extract relevant findings for the design. Literature covering knowledge and knowledge sharing, learning, and the development of expertise has been studied. Several examples are known from history and different cultures of the practising of expert-apprentice relations. This research explores two such examples: the master-apprentice relation in medieval guilds in Europe and the Japanese sempai-kohai relation. These examples resulted in additional findings for the design of the protocol.

The projects in the Talent Project served as case studies for this research. The Talent Project matches talented students with experts in their field to work in an expert-apprentice relation. The case studies lasted for three years. First an exploration was conducted in which six expert-apprentice relations were studied. The relevant findings from the study of literature and the exploratory studies were used to determine the requirements for the design of expert-apprentice relations.

The requirements for the design are used to create a preliminary design which serves as a starting point for the development of the protocol. The iterative development of a preliminary design of the protocol in twenty case studies resulted in the creation of the C4 protocol for expert-apprentice relations. The C4 protocol starts with the identification of three primary types of expert-apprentice relations. These three types of relations are linked to knowledge characteristics of the expert within the expert-apprentice relation, based on the knowledge definition of Weggeman. The three identified types are primary types, as different secondary types can exist which combine two or more primary types. The three identified types of expert-apprentice relations are:

1. The I-dominant relation in which the Information-component of the expert's knowledge, that is, the knowledge that is to be shared, is dominant;
2. The S-dominant relation in which the Skills-component of the expert's knowledge is dominant;
3. The A-dominant relation in which the Attitude-component of the expert's knowledge is dominant.

The foundation of the C4 protocol consists of the four phases in expert-apprentice relations: Composing, Connecting, Culminating, and Completing. Each phase is composed of several steps. In total the C4 protocol for expert-apprentice relations consists of twenty-two steps:

#### COMPOSING

1. Identify the need for an expert-apprentice relation
2. Select the expert-apprentice relation as a suitable problem solving method
3. Define the goal(s) and limitations of the relation
4. Define the participating expert and participating apprentice
5. Identify the type of relation

6. Select and match expert and apprentice
7. Place the relation in its environment
8. Check the boundary conditions

#### CONNECTING

9. Manage expectations and make agreements in a kick off meeting
10. The apprentice accompanies the expert
11. Expert and apprentice recognise and identify each other's knowledge domains
12. Observe and monitor the relation
13. Evaluate the relation and intervene if necessary

#### CULMINATING

14. Expert and apprentice engage in deliberate observation
15. Expert and apprentice engage in deliberate practice
16. Expert and apprentice engage in deliberate reflection
17. Expert and apprentice engage in unstructured activities
18. Monitor and evaluate the effects of knowledge sharing

#### COMPLETING

19. Observe the need to end the relation
20. Expert and apprentice round off activities and agreements
21. Evaluate the relation and determine future action
22. Officially terminate the expert-apprentice relation.

There are several indications and contra-indications for when to use and not to use the C4 protocol. In general, the C4 protocol proves particularly useful in organisations with knowledge problems concerning the tacit knowledge of experts, or the development to expertise, where the organisation is equipped to fulfil the boundary conditions of the expert-apprentice relation and a competent facilitator who facilitates the relation is available.

Twenty expert-apprentice relations served as field-test case studies, during which the protocol was designed. With these field-test case studies a recurrent cycle was applied: after each case the effectiveness of the design was evaluated and the effects of applying the design were analysed. . This evaluation led to adjustments and improvements of the design. The improved design was then customized and implemented in the next case, and the cycle repeats. Twenty cases resulted in the C4 protocol. The protocol was then tested. In two Alpha test cases the researcher tested the protocol, and the protocol was Beta tested by a third person in two other cases, without the interference of the researcher. The results of the four test cases supported the protocol and it can be concluded that the C4 protocol for expert-apprentice relations is an effective method for improving knowledge sharing in organisations through expert-apprentice relations.

This research contributed to both science and practice. The contributions to science are the C4 protocol for expert-apprentice relations itself, since a scientific protocol for expert-apprentice relations did not previously exist, and secondly by using DSR as the research strategy in this field of research, results of this research contribute to science in general, and more specifically to theories concerning knowledge management and informal learning in organisations. Important findings are the identification of the four phases of expert-apprentice relations and the three primary types of expert knowledge in expert-apprentice relations. This research reveals that, within the field of knowledge management, psychological aspects are essential in working with tacit knowledge. This research indicates once more that knowledge management cannot exist in a purely technical dimension, but that non-technical factors are a key part.

This research contributes to practice by the construction of a protocol to facilitate expert-apprentice relations that is practical and concrete. Professionals in organisations can use the protocol to create expert-apprentice relations within their organisation in order to reach different goals. The protocol can be used as a route map for stimulating knowledge sharing within the organisation. In general, the research contributes to practice by indicating that in knowledge management the knowledge manager should focus on the knowledge domains of the persons involved as well as on the personal factors: i.e. the social relation that is a vital part of knowledge sharing

In this research thirty expert-apprentice relations were analysed. All cases appeared in the same project, which can be considered a limitation of the research. However, the protocol was developed in a wide range of cases, which all took place in different organisations and with different participants, and therefore the outcomes are relevant to many situations and characteristics. Although no indications were found, a possible second limitation of this research is that researcher involvement in the solution cannot be ruled out completely. Testing and application of the protocol in different contexts can justify the protocol for all contexts. Further research could also explore other knowledge problems where the protocol could be of use.

## *Samenvatting*

Kennis speelt een belangrijke rol in de huidige economie. Het managen van kennis gaat om het managen van de personen die de kennis bezitten. Dat het delen van kennis een belangrijk proces in organisaties is, wordt breed onderschreven. Methoden van kennisdelen kunnen vele vormen aannemen, één vorm is de meester-gezelrelatie. De meester-gezelrelatie is een oude methode die gekarakteriseerd wordt door het idee dat een gezel dicht in de buurt van een expert geplaatst wordt, waarbij de gezel de meester aan het werk kan zien en zelf getraind wordt in de praktijk. Hoewel verschillende auteurs de meester-gezelrelatie noemen als een bruikbare methode in kennismangement om kennis te delen, is er nog weinig bekend over manieren om effectieve meester-gezelrelaties in organisatie te installeren. Om van de meester-gezelrelatie een bruikbare methode in de gereedheidskist van kennismangement te maken, moet het concept worden geanalyseerd en verder ontwikkeld. Om deze reden is de onderzoeksvraag van dit onderzoek als volgt geformuleerd:

*Hoe kunnen hedendaagse organisaties meester-gezelrelaties installeren en besturen in hun organisaties met als doel het bevorderen van de kennisdeling?*

Om te benadrukken dat het hier gaat om een nieuw type meester-gezelrelatie, introduceert dit onderzoek de term 'expert-gezelrelatie' voor de kennisdeling die plaatsvindt tussen een expert en zijn gezel. Door de achterliggende mechanismen van de expert-gezelrelaties te onderzoeken, tracht dit onderzoek een oplossing te creëren voor professionals in de praktijk die de expert-gezelrelatie kunnen gebruiken om kennisproblemen in hun organisatie op te lossen. Het doel van dit onderzoek is daarom:

### **Het creëren van een protocol voor het installeren en besturen van expert-gezelrelaties in hedendaagse organisaties**

Vanwege het ontwerp karakter van dit onderzoek, is Design Science Research (DSR) geselecteerd als de onderzoeksstrategie. DSR is erop gericht om prescriptieve kennis te creëren voor de verbetering van de professionele praktijk. Dit onderzoek verzamelt de eisen waaraan het ontwerp van het protocol moet voldoen. Deze eisen zijn ingedeeld in vijf categorieën, te weten functionele eisen, operationele eisen, begrenzendende voorwaarden, ontwerpbeperkingen en aandachtspunten. Om het onderzoeksdoel te bereiken, worden eerst de achterliggende theorieën van de expert-gezelrelatie onderzocht. Theorieën over kennis en het delen van kennis, theorieën over leren, en de ontwikkeling van expertise worden bestudeerd met als doel hier eisen voor het ontwerp uit te extraheren.

Aanvullende bevindingen worden geëxtraheerd uit de bestudering van eerdere toepassing van de methode. Er zijn verschillende voorbeelden bekend van het gebruik van expert-gezelrelaties, zowel historische voorbeelden als de toepassing van het concept in verschillende culturen. Dit onderzoek bestudeert twee van deze voorbeelden. Het eerste is het gebruik van de meester-gezelrelatie in de Europese gilden in de middeleeuwen, het tweede de Japanse sempai-kohai relatie.

In dit onderzoek wordt gebruik gemaakt van case studies. De case studies vonden plaats binnen het Talentproject. In het Talentproject worden getalenteerde studenten gekoppeld aan experts om te werken in een expert-gezelrelatie. De cases in het Talentproject namen in totaal drie jaar in beslag. Als eerste werd een exploratieve case studie uitgevoerd waarin zes expert-gezelrelaties werden bestudeerd. De exploratieve cases resulteerden in aanvullende bevindingen voor het ontwerp. Uit de relevante bevindingen vanuit de literatuur en de exploratieve case studies worden de eisen voor het ontwerp van het expert-gezelprotocol gestedilleerd.

De eisen voor het ontwerp worden gebruikt om een voorlopig ontwerp te creëren dat dient als vertrekpunt voor de ontwikkelfase van het onderzoek. Het uiteindelijke protocol is de uitkomst van een iteratieve ontwikkeling van een eerste versie van het protocol. Het resultaat is het C4 protocol voor expert-gezelrelaties. Een onderdeel van het protocol is de identificatie van drie primaire typen expert-gezelrelaties. Deze drie typen relaties volgen de kenniskenmerken van de expert binnen de expert-gezelrelatie, welke gebaseerd zijn op de definitie van kennis van Weggeman:  $K = f(I, EVA)$ . De drie geïdentificeerde types zijn primair: er zijn verschillende secundaire types denkbaar die twee of meer primaire types combineren. De drie geïdentificeerde typen expert-gezelrelaties zijn:

1. De I-dominante relatie waarin het Informatie-component van de kennis van de expert - oftewel de kennis die gedeeld wordt - dominant is;
2. De V-dominante relatie waarbinnen het Vaardigheden-component van de kennis van de expert dominant is;
3. De A-dominante relatie waarin het Attitude-component van de kennis van de expert dominant is.

Vier fasen in de relatie tussen expert en gezel vormen de kern van het C4 protocol: Componeren, Contact maken, Culmineren, en Completeren. Elke fase bestaat uit meerdere stappen. In totaal omvat het C4 protocol voor expert-gezelrelaties tweeëntwintig stappen:

#### COMPONEREN

1. Identificeer de noodzaak voor een expert-gezelrelatie
2. Selecteer de expert-gezelrelatie als een bruikbare methode om het probleem op te lossen

3. Definieer de doelen en beperkingen van de relatie
4. Definieer de deelnemende expert en de deelnemende gezel
5. Identificeer het type relatie
6. Selecteer en koppel de expert en gezel
7. Plaats de relatie in zijn omgeving
8. Controleer de begrenzende voorwaarden

#### CONTACT MAKEN

9. Stel de verwachtingen vast en maak afspraken in een startbijeenkomst
10. De gezel vergezelt de expert
11. De expert en de gezel herkennen en identificeren elkaars kennisdomeinen
12. Observeer en monitor de relatie
13. Evalueer de relatie en intervenueer indien noodzakelijk

#### CULMINEREN

14. Expert en gezel doen aan doelbewuste observatie
15. Expert en gezel doen aan doelbewuste oefeningen
16. Expert en gezel doen aan doelbewuste reflectie
17. Expert en gezel voeren ongestructureerde activiteiten uit
18. Monitor en evalueer de veranderingen in kennis

#### COMPLETEREN

19. Signaleer de noodzaak om de relatie te beëindigen
20. Expert en gezel ronden activiteiten en afspraken af
21. Evalueer de relatie en stel toekomstige acties vast
22. Beëindig officieel de expert-gezelrelatie.

Er zijn verschillende indicaties en contra-indicaties om te bepalen wanneer het C4 protocol wel of niet geschikt is om toe te passen. In het algemeen is het C4 protocol met name bruikbaar in organisaties met kennisproblemen die te maken hebben met de impliciete kennis van experts of de ontwikkeling van expertise. De organisatie voldoet daarbij aan de begrenzende voorwaarden en er is een competente facilitator aanwezig.

Twintig cases vormden samen de ontwikkelfase. Gedurende deze fase werd het protocol ontworpen. Binnen de ontwikkelcases vond een zich herhalende cyclus plaats: voor elke case werd het protocolontwerp op maat gemaakt en geïmplementeerd. De effectiviteit werd geëvalueerd en de effecten van het toepassen van het ontwerp werden geanalyseerd. Deze evaluatie leidde tot aanpassingen en verbeteringen. Het verbeterde ontwerp werd opnieuw op maat gemaakt en geïmplementeerd in de volgende case, waarna de cyclus opnieuw begon. Het uiteindelijke protocol is in dit onderzoek getest in vier cases. Als eerste is het protocol getest in twee Alpha-cases, waarin het protocol getest werd door de onderzoeker. Vervolgens is het protocol getest door een derde persoon in twee Beta-test cases. De resultaten van de vier test cases ondersteunen het protocol, waardoor geconcludeerd kan

worden dat het C4 protocol voor expert-gezelrelaties een effectieve methode is om het delen van kennis in organisaties te bevorderen door middel van expert-gezelrelaties.

Dit onderzoek kent zowel een wetenschappelijke als een praktische bijdrage. De wetenschappelijke waarde van het onderzoek is de ontwikkeling van het protocol voor expert-gezelrelaties. Een dergelijk instrument bestond nog niet. Een tweede bijdrage zit in het gebruik van DSR als onderzoeksstrategie. De resultaten van het onderzoek zijn daarnaast een aanvulling op de bestaande literatuur over kennismanagement en informeel leren in organisaties. Belangrijke aspecten hierbij zijn de identificatie van de elementen van effectieve expert-gezelrelaties en de primaire typen expertkennis in dergelijke relaties. Dit onderzoek laat wederom zien dat in kennismanagement psychologische aspecten belangrijk zijn wanneer met impliciete kennis wordt gewerkt. De resultaten geven aan dat kennismanagement niet kan bestaan in een puur technische dimensie, en dat niet-technische en psychologische factoren een onlosmakelijk deel vormen van kennismanagement, welke meer aandacht verdienen. Dit onderzoek kent daarnaast een duidelijke praktische waarde. Het resulteert in een praktisch en concreet protocol om expert-gezelrelaties te faciliteren. Professionals kunnen dit protocol gebruiken om expert-gezelrelaties te creëren voor diverse doeleinden. Het protocol kan gebruikt worden als een routekaart om het delen van kennis te stimuleren. In het algemeen laat dit onderzoek zien dat in kennismanagement de manager zich moet richten op zowel de kennisdomeinen van de betrokkenen als op de persoonlijke factoren: de sociale relatie die een essentieel onderdeel vormt van kennisdelen.

In dit onderzoek zijn in totaal dertig expert-gezelrelaties geanalyseerd. Een beperking van het onderzoek is dat de verschillende cases in gelijkwaardige context plaats hebben gevonden, namelijk het Talentproject. Echter, omdat het protocol is ontwikkeld in een zeer gevarieerde set van cases, binnen diverse organisaties en met verschillende deelnemers, zijn de resultaten wel relevant voor vele situaties. Hoewel er geen aanwijzingen voor zijn gevonden, is een tweede beperking van het onderzoek dat de onderzoekerbias niet geheel kan worden uitgesloten. Door het C4 protocol te testen en toe te passen in verschillende contexten, kan deze beperking volledig uitgesloten worden. Vervolgonderzoek is daarnaast nodig om mogelijke verdere kennisproblemen te identificeren waarbij het toepassen van het C4 protocol van meerwaarde is voor een organisatie.

